

C5/05

steelwork

Stahlprofile
 Verbindungsmitte
 Stahlbau-Produkte
 Technische Hinweise
 Adressen
 CD mit Produktdaten

Profilés en acier
 Moyens d'assemblage
 Produits métalliques
 Explication techniques
 Adresses
 CD avec des produits



Konstruktionstabellen

Tables de construction

Herausgeber/Editeur:

Stahlbau Zentrum Schweiz | Centre suisse de la construction métallique

Seefeldstrasse 25, 8008 Zürich | Tel. 044 261 89 80, Fax 044 262 09 62 | info@szs.ch, www.szs.ch

2. Auflage
Aktualisierter Nachdruck 2012
Korrekturhinweise siehe
www.szs.ch/korrigenda

Revision 2005

Obschon dieses Werk mit der grösstmöglichen Sorgfalt erstellt wurde, übernehmen das Stahlbau Zentrum Schweiz und die Autoren keine Haftung für allfällige Fehlinformationen oder fehlerhafte Interpretation des Inhaltes. Rechtsansprüche aus der Benutzung der vermittelten Daten sind ausgeschlossen. Änderungen der Produkte und der Lieferbarkeiten seitens Hersteller und Händler bleiben vorbehalten.

Die Vervielfältigung dieses Werkes und seiner elektronischen Fassung, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung des Verlages gestattet.

© Copyright 2005 by

Verlag Stahlbau Zentrum Schweiz, 8008 Zürich

ISBN-Nummer: **978-3-033-03436-5**

2^e édition
Réimpression actualisée 2012
Liste des errata voir
www.szs.ch/corrections

Révision 2005

Bien que cet ouvrage ait été élaboré avec un maximum de soin, le Centre suisse de la construction métallique et les auteurs déclinent toute responsabilité en cas d'éventuelles erreurs ou d'emploi inapproprié de son contenu. Tout droit de recours de l'utilisateur des données de cet ouvrage est exclu. Des changements concernant les produits et les possibilités de livraison de la part des fabricants et des fournisseurs restent réservés.

Toute reproduction de cet ouvrage et de sa forme électronique, même partielle, n'est possible que moyennant l'autorisation écrite de l'éditeur.

© Copyright 2005 by

Editions du Centre suisse de la construction métallique, 8008 Zurich

Numéro ISBN: **978-3-033-03436-5**

Vorwort

Die vorliegende 9. Ausgabe des Werks nennt sich neu «Konstruktionstabellen» und berücksichtigt die Norm SIA 263, 2003 (Swisscode), die internationale Normung, die technische Entwicklung im Stahlbau und Veränderungen auf dem Stahlmarkt.

Die Tabellen für Vierkant-Hohlprofile, Blechtafeln, Gitterroste, Kopfbolzen, Zugstangen, Schraubverbindungen und Walztoleranzen wurden stark überarbeitet, ebenso die Angaben zu Schweissnähten und nicht rostenden Stahlprodukten. Neue Tabellen über Wabenträger, Oberflächenschutzsysteme, Prüfstellen, Stahlbau-Software und diverse Adressverzeichnisse wurden hinzugefügt.

Alle Erläuterungen im Informationsteil, alle Tabellen und die Angaben zur Produktverfügbarkeit wurden aktualisiert und ergänzt. Begriffe und Bezeichnungen sind auf die neuen Normen und damit auch auf die internationalen Gegebenheiten abgestimmt. Die Tragwiderstände wurden auf dem Niveau der Bemessungswerte formuliert, sodass sie direkt mit den berechneten Schnittkräften vergleichbar sind; als Basis gelten Widerstandsbeiwerte von $\gamma_{M1} = 1,05$ für den Grundwerkstoff und $\gamma_{M2} = 1,25$ für Verbindungsmittel.

Die Tabelle der Querschnittswiderstände wurde entsprechend neu erstellt. Die Querkraftwiderstände V_{Rd} sind grösser geworden, sie beruhen auf den ebenfalls tabellierten wirksamen Schubflächen A_v und bedingen bei Ausnutzungen über 50 % eine Interaktion mit der Biegebeanspruchung. Zudem wird die maximale Normalkraftausnutzung n angezeigt, bei welcher der Querschnitt unter Biegung und Normalkraft voll plastifiziert werden kann, ohne die erforderlichen Schlankheitskriterien für das gewählte Verfahren zu verletzen – der aufwändige Ansatz der Norm mit den α -Faktoren ist darin bereits integriert. Die neuen Querschnittsklassen und Beulwarnvermerke für dünnwandige Profilquerschnitte sind zudem in allen Profiltabellen berücksichtigt.

Die ergänzende CD-ROM enthält alle Seiten als navigierbare PDF-Datei, die DWG- und DXF-Daten aller Profilquerschnitte, weitere Produktdaten, Internet-Links und ein Materialistenprogramm.

Damit liegt ein handliches Tabellenwerk vor, das für den Stahlbau-Entwurf, die Konstruktion, die Ausbildung und die Anwendung in den Unternehmen täglich benutzt werden kann.

Das Stahlbau Zentrum Schweiz als Herausgeber dieser Tabellen dankt allen Mitwirkenden aus dem Stahlprodukt-Handel und insbesondere den Sachbearbeitern Prof. C. Gemperle (Wil), H. P. Huber (Brugg), Dr. E. Karamuk (Zollikerberg) und M. Crisinel (Lausanne, Übersetzung), für ihre grosse, sorgfältige Arbeit.

Anregungen und Hinweise aus dem Benutzerkreis nimmt der Verlag Szs stets dankbar entgegen. Im Internet finden sich unter www.szs.ch **Aktualisierungshinweise und allfällige Korrekturen** zu den gültigen Ausgaben der Szs-Werke sowie Publikationsverzeichnisse und Ankündigungen von Neuauflagen samt Bestellformularen.

November 2004

Stahlbau Zentrum Schweiz

Préface

Cette 9^e édition s'intitule désormais «Tables de construction» et tient compte de la norme SIA 263, 2003 (Swisscode), de la normalisation internationale, du développement technique en construction métallique et de la modification du marché de l'acier.

Les tables des profils creux, tôles, grilles caillebotis, goujons à tête, tirants, assemblages boulonnés et tolérances de laminage ont été profondément remaniées, ainsi que les données concernant les cordons de soudure et les produits en acier inoxydable. Des nouvelles tables de poutres alvéolaires, systèmes de protection de surface, laboratoires d'essais, logiciels de construction métallique ainsi que des adresses diverses ont été introduites.

Toutes les explications de la partie «Information», toutes les tables et les données relatives à la disponibilité des produits ont été mises à jour et complétées. Les termes et les notations sont en conformité avec les nouvelles normes suisses et par conséquent avec la terminologie internationale. Les résistances formulées au niveau des valeurs de calcul peuvent être directement comparées avec les valeurs de calcul des efforts intérieurs; les facteurs de résistance utilisés sont en principe $\gamma_{M1} = 1,05$ pour l'acier de construction et $\gamma_{M2} = 1,25$ pour les moyens d'assemblage.

Les tables donnant les résistances en section ont été mises à jour en conséquence. Les valeurs de calcul de la résistance à l'effort tranchant V_{Rd} ont augmenté, étant basées sur les nouvelles aires efficaces de cisaillement A_v figurant dans les tables et conditionnées à une interaction avec la résistance à la flexion si plus de 50 % de V_{Rd} est mobilisée. De plus, on indique le taux maximal d'utilisation sous effort normal n avec lequel la section soumise à flexion et effort normal peut être complètement plastifiée, sans dépasser les critères d'élancement correspondant à la méthode de calcul choisie – le concept sophistiqué du facteur α de la norme étant déjà intégré. De plus, les nouvelles classes de section et limitations relatives au voilement des parois minces sont prises en compte dans toutes les tables de section.

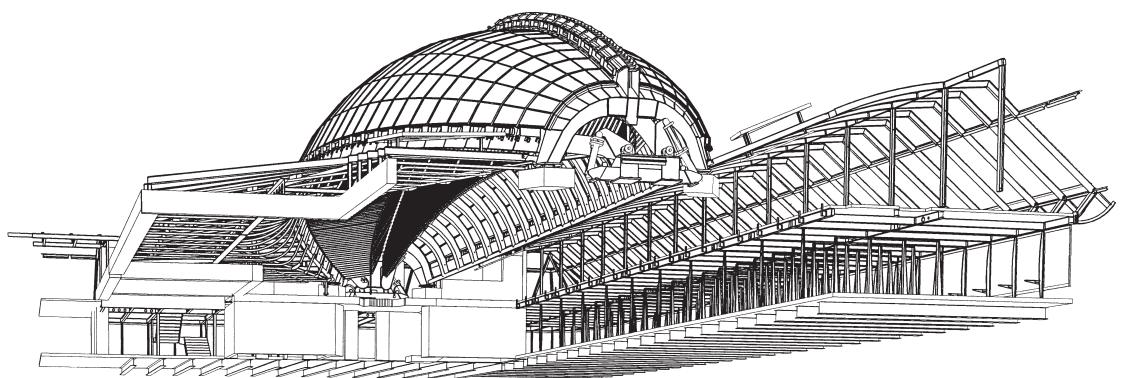
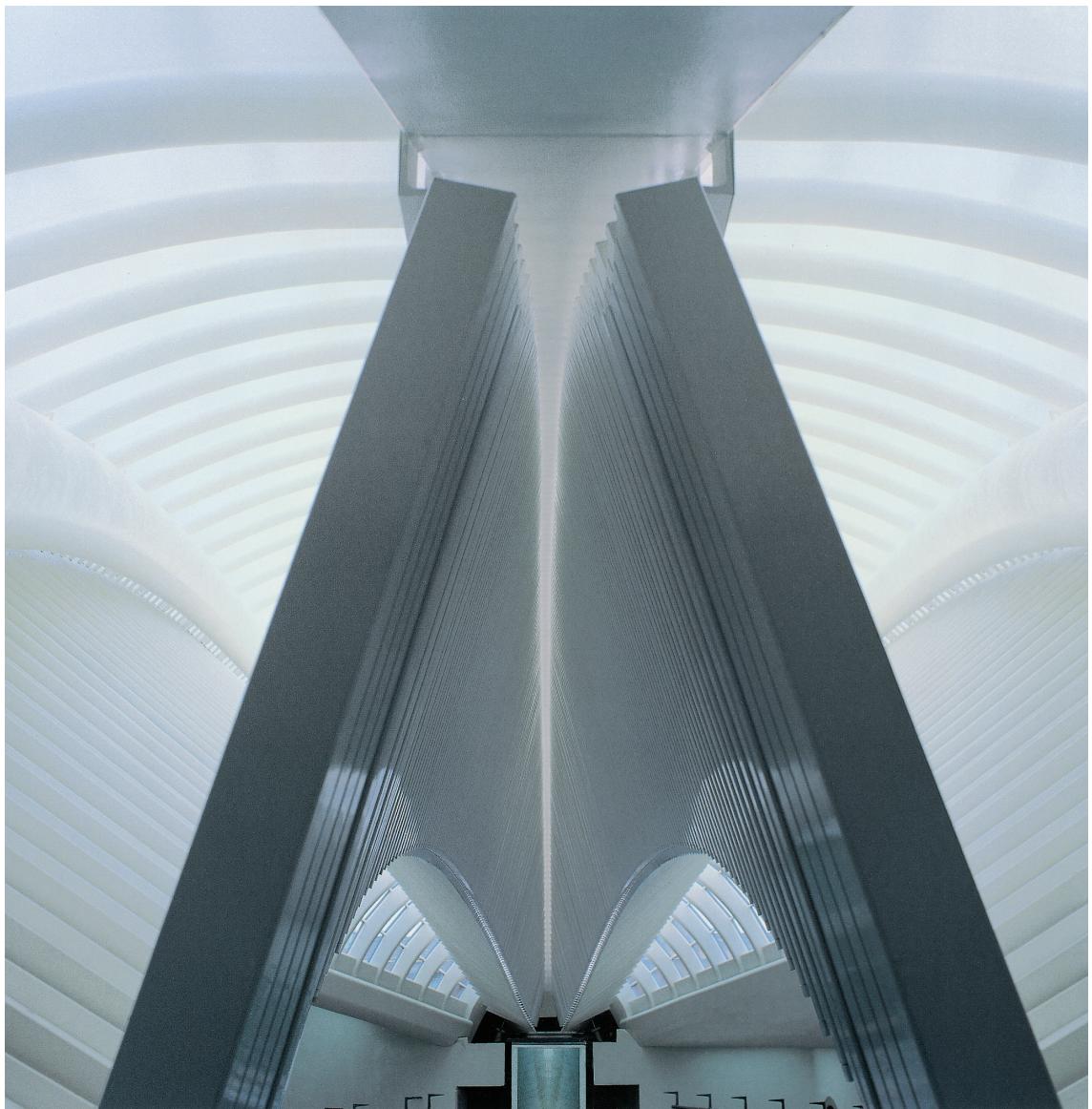
Le CD accompagnant les tables comprend toutes les pages au format PDF, les données graphiques au format DXF, DWG de toutes les sections de profilés, d'autres produits, des liens Internet et un logiciel pour l'établissement des listes de matériaux.

Ces tables constituent un manuel de travail qui peut être utilisé quotidiennement pour la conception, la construction, la formation et l'entreprise. Le Centre suisse de la construction métallique, en tant qu'éditeur de ces tables, remercie toutes les personnes du marché des produits en acier qui y ont apporté leurs concours, et en particulier MM. C. Gemperle, prof. (Will), H.P. Huber (Brugg), E. Karamuk, dr (Zollikerberg) et M. Crisinel (Lausanne, traduction), pour leur important travail réalisé avec soin.

Les remarques et propositions des utilisateurs sont toujours les bienvenues auprès des éditions Szs. Sur le site Internet www.szs.ch se trouvent des indications actualisées ainsi que toutes corrections éventuelles des ouvrages en vigueur de la série Szs, ainsi que la liste des publications et les annonces de nouvelles éditions, y compris les bulletins de commande.

Novembre 2004

Centre suisse de la construction métallique



Kuppeldach Universität Zürich, Architekt und Ingenieur Calatrava Valls SA (Bauen in Stahl 12/2003)

Inhaltsverzeichnis**Table des matières**

Verständigung	6	Terminologie
Erläuterungen		Explications
Mechanische Eigenschaften von Stählen	10	<i>Caractéristiques mécaniques des aciers</i>
Werkstoffwahl	13	<i>Choix de l'acier</i>
Nichtrostende Stähle	16	<i>Aciers inoxydables</i>
Materialbeschaffung	18	<i>Approvisionnement en matériaux</i>
Bemerkungen zu Hohlprofilen	19	<i>Remarques concernant les profils creux</i>
Bemerkungen zu RND und VKT	22	<i>Remarques concernant les profilés RND et VKT</i>
Querschnittswiderstände	24	Résistances des sections
Profiltabellen		Tables des profilés
IPE, PEA, INP	26	<i>IPE, PEA, INP</i>
UNP, UPE	30	<i>UNP, UPE</i>
HEA, HEB, HEM, HHD, HL..	34	<i>HEA, HEB, HEM, HHD, HL..</i>
TPH, TPB, IPET, HEAT, HEBT	42	<i>TPH, TPB, IPET, HEAT, HEBT</i>
LNP	44	<i>LNP</i>
RND, VKT	48	<i>RND, VKT</i>
ROR	50	<i>ROR</i>
RRK, RRW	56	<i>RRK, RRW</i>
FLA, FLB, BLE, Belagbleche	66	<i>FLA, FLB, BLE, Tôles à relief</i>
Gitterroste, Sicherheitsroste	68	<i>Caillebotis, Grilles de sécurité</i>
ZNP, Kranschienen	70	<i>ZNP, Rails de roulement</i>
Träger mit Kranschienen	72	<i>Profilés avec rail</i>
Kastenquerschnitte	75	<i>Profilés caissonnés</i>
Wabenträger	76	<i>Poutres alvéolaires</i>
Slim-Floor-Deckenträger	78	<i>Poutres «slim floor»</i>
Profilbiegen, Abkantformen	79	<i>Cintrage des profilés, pliage de tôles</i>
Kaltprofile, Abkantprofile	80	<i>Profils formés à froid, profils pliés</i>
Verbindungsmittel		Moyens d'assemblage
Kopfbolzendübel	81	<i>Goujons à tête</i>
Gewindestangen, Zugstangen	82	<i>Tiges filetées, Tirants</i>
Massen von Schrauben	85	<i>Masse des boulons</i>
Abmessungen von SBS und SHV	86	<i>Dimensions des SBS et SHV</i>
Unterlagscheiben und Keilscheiben	88	<i>Rondelles et cales</i>
Rand- und Lochabstände für Schrauben	90	<i>Pinces et entraxes des boulons</i>
Langlöcher, Schrauben bei Doppelwinkeln	92	<i>Trous oblongs, boulons pour doubles cornières</i>
Erläuterungen zum Schraubennachweis	94	<i>Explications sur la vérification des boulons</i>
Vorspannen hochfester Schrauben	96	<i>Mise en tension des boulons HR</i>
Tragwiderstände von Schrauben	97	<i>Résistance des boulons</i>
Tragwiderstand von Winkelprofil-Anschlüssen	98	<i>Résistance des assemblages de cornières</i>
Sechskantschrauben mit grossen Durchmessern	99	<i>Boulons de grand diamètre</i>
Spezielle Verbindungsmittel	100	<i>Moyens d'assemblage spéciaux</i>
Schweissverbindungen, Erläuterungen	102	<i>Assemblages soudés, explications</i>
Tragwiderstand von Kehlnähten	110	<i>Résistance des cordons d'angle</i>
Diverses		Divers
EDV-Kurzbezeichnungen	112	<i>Abréviations pour traitement informatique</i>
Konstruktions-Formeln	114	<i>Formules géométriques</i>
Walztoleranzen	116	<i>Tolérances de laminage</i>
Prüfinstitute, Forschungszentren	119	<i>Laboratoires d'essais, centres de recherche</i>
Oberflächenschutz	120	<i>Protection de surface</i>
CAD, Software, Fachverbände	123	<i>CAD, logiciels, organisations spécialisées</i>
SZS-Dienstleistungen	125	<i>Services du SZS</i>
Anhang: Charakteristische Tragwiderstände	A1	<i>Annexe: Valeurs caractéristiques des résistances</i>

Verständigung

1. Statische Werte

Die statischen Werte stellen in der Regel charakteristische Werte im Sinne der Norm SIA 260 dar. Die Tragwiderstände in C5 sind jedoch immer Bemessungswerte (ausser im eingelegten Anhang).

Querschnittsfläche	A	Aire d'une section
Spannungsquerschnittsfläche bei Schrauben	A_s	Aire de la section résistante d'un boulon
wirksame Schubfläche	A_v	Aire efficace de cisaillement
Steg-Querschnittsfläche	$A_w = (h - t_f) \cdot t_w$	Aire de la section de l'âme
Konstante des Torsionsmoduls	C_t	Module de torsion
Elastizitätsmodul $E = 210 \text{ kN/mm}^2$ (Baustahl)	E	Module d'élasticité $E = 210 \text{ kN/mm}^2$ (acier de construction)
Abstand zur Schwerachse der Querschnittsfläche	e	Distance à l'axe géométrique de la section
Lochleibungswiderstand bei Schrauben	$F_{b,Rd}$	Résistance à la pression latérale d'un boulon
Bemessungswert einer Kraft	F_{Ed}	Valeur de calcul d'une force
Tragwiderstand allgemein (Bemessungswert)	F_{Rd}	Résistance en général (valeur de calcul)
Grenzgleitkraft pro Schraube und Gleitfläche	$F_{s,Rd}$	Résistance limite au glissement d'un boulon par surface de frottement
Zugwiderstand bei Schrauben und Gewindestangen	$F_{t,Rd}$	Résistance à la traction d'un boulon ou d'une tige
Scherwiderstand bei Schrauben	$F_{v,Rd}$	Résistance au cisaillement d'un boulon
Kehlnaht-Grenzspannung im Schenkelquerschnitt bzw. im Wurzelquerschnitt	f_s, f_w	Résistance des cordons d'angle dans la section de contact, resp. dans la section de gorge
Zugfestigkeit des Werkstoffes f_{uB} : für Schrauben f_{uE} : für Schweißgut	f_u	Résistance à la traction du matériau f_{uB} : pour boulons f_{uE} : pour métal déposé (soudures)
Streckgrenze	f_y	Limite d'élasticité
Trägheitsmoment um y- bzw. z-Achse	I_y, I_z	Moment d'inertie par rapport à l'axe y ou z
Trägheitsradius	$i = \sqrt{I/A}$	Rayon de giration
Torsionskonstante (bei I-Kastenprofilen mit der Bredtschen Formel für einen idealisierten Hohlquerschnitt ermittelt)	$K = I_x$	Constante de torsion (pour les profilés I caissonnés, calculée avec la formule de Bredt pour une section creuse idéalisée)
Biegewiderstand um die y- bzw. z-Achse	$M_{y,Rd}, M_{z,Rd}$	Résistance à la flexion selon l'axe y ou z
Masse pro Länge	m	Masse par unité de longueur
Bemessungswert der Normalkraft	N_{Ed}	Valeur de calcul de l'effort normal
Normalkraftwiderstand	N_{Rd}	Résistance à l'effort normal
Normalkraft-Ausnutzung	$n = N_{Ed}/N_{Rd}$	Taux de sollicitation à l'effort normal
Schubwiderstand eines Dübelns	P_{Rd}	Résistance au cisaillement d'un goujon
statisches Moment einer Fläche	S	Moment statique d'une aire
Hauptachsen bei LNP und ZNP	u, v	Axes principaux des LNP et ZNP
Querkraftwiderstand ($V_{Rd,red} = \tau_y \cdot A_w / \gamma_{M1}$ ohne Interaktion mit M und N, gemäss Norm SIA 161)	V_{Rd}	Résistance à l'effort tranchant ($V_{Rd,red} = \tau_y \cdot A_w / \gamma_{M1}$ sans interaction avec M et N, selon la norme SIA 161)

Notations

1. Valeurs statiques

Les valeurs statiques sont en général des valeurs caractéristiques au sens de la norme SIA 260. Cependant, les résistances données dans les tables C5 sont toujours des valeurs de calcul (exception voir annexe).

Verständigung

Notations

elastisches Widerstandsmoment für die Randfaser Für symmetrische Profilquerschnitte:	$W_{ely} = \frac{I_y}{h/2}, W_{elz} = \frac{I_z}{b/2}$	W_{el}	Module de section élastique par rapport aux fibres extrêmes Pour sections de profilés symétriques: $W_{ely} = \frac{I_y}{h/2}, W_{elz} = \frac{I_z}{b/2}$
plastisches Widerstandsmoment, nur anwendbar für die Rechenverfahren EP und PP gemäss Tabelle 4 der Norm SIA 263. W_{plz} bei U-Stählen: Summe der statischen Momente bezüglich der flächenhalbierenden Parallelen zur Achse z-z.		W_{pl}	Module de section plastique, applicable seulement pour les méthodes de calcul EP et PP, selon le tableau 4 de la norme SIA 263. W_{plz} pour profilés U: somme des moments statiques par rapport à un axe parallèle à l'axe z-z et divisant la section en deux surfaces de même aire.
elastisches Widerstandsmoment für symmetrische Querschnitte bezüglich Flanschmitte (Norm SIA 161)	$\bar{W}_y = \frac{I_y}{(h - t_f)/2}$	y, z	Module de section élastique par rapport aux fibres moyennes des ailes de profilés symétriques (norme SIA 161)
Querschnittsachsen (Hauptachsen bei I-, U- und T-Profilen)			Axes de section (axes principaux des profilés I, L, T)
Abminderungsbeiwerte für Dübel- Tragwiderstände	α_t, α_L		Coefficients de réduction pour résistances des goujons
Widerstandsbeiwerte $\gamma_{M1} = 1,05$ (Festigkeit, Profilquerschnitt) $\gamma_{M2} = 1,25$ (Verbindungsmittel, Nettoquerschnitt)	γ_{M1}, γ_{M2}		Facteurs de résistance $\gamma_{M1} = 1,05$ (résistance, section de profilé) $\gamma_{M2} = 1,25$ (moyens d'assemblage, section nette)
Reibungsbeiwert	μ		Coefficient de frottement
Dichte	ρ		Masse volumique
nominelle Kehlnahtspannung (Bemes- sungswert)	σ_{Ed}		Contrainte nominale d'un cordon d'angle (valeur de calcul)
Fliessschubspannung	τ_y		Limite d'élasticité en cisaillement
Zeichen für spezielle Hinweise in den Tabellen	●○■□**		Renvoi pour indications spéciales dans les tables
2. Profil- und Konstruktionsmasse			
Dicke einer Kehlnaht (Wurzelmass); Kam- mertiefe bei I-Profilen;	a		2. Dimensions de la section et de construction
Flanschbreite, Breite von Flachstahl usw.	b		Epaisseur d'un cordon d'angle (section de gorge); profondeur de l'espace entre les ailes des profilés I.
Breite des Zwischenstegs bei DHY- Nähten	c		Largeur de l'aile, de fers plats, etc.
Rohr-Nenndurchmesser, Aussendurch- messer	D		Largeur de l'âme intermédiaire des soudures DHY
Rohr-Innendurchmesser, nomineller Schrauben-Durchmesser	d		Diamètre nominal, diamètre extérieur d'un tube
Lochdurchmesser	d_0		Diamètre intérieur d'un tube; diamètre nominal de boulons
Schrauben-Randabstände (in bzw. senk- recht zur Kraftrichtung)	e_1, e_2		Diamètre de trou
Profilhöhe	h		Pinces d'un boulon, parallèlement et perpendiculairement à la direction de l'effort
gerade Steghöhe	h_1		Hauteur de profilé
Innenabstand der Flansche	h_2		Hauteur de la portion droite de l'âme (entre congés)
Abstand zwischen Flanschausenfläche und Beginn der Stegausrundung (Ergän- zungsmass zu h_1)	$k = \frac{(h-h_1)}{2}$		Distance libre entre les ailes d'un profilé
Länge; nominelle Schraubenlänge	l		Distance de la fibre extérieure de l'aile au début du congé sur l'âme (complément de h_1)
			Longueur; longueur nominale d'un boulon

Verständigung**Notations**

Schraubenabstände (in bzw. senkrecht zur Krafrichtung)	p_1, p_2	<i>Entraxe des boulons, parallèlement et perpendiculairement à la direction de l'effort</i>
Ausrundungsradien	r, r_1	<i>Rayons de congé, d'arrondis</i>
Schenkelmass bei Kehlnähten	s	<i>Dimension de contact (cordon d'angle)</i>
Wanddicke; Blechdicke	t	<i>Epaisseur de paroi; épaisseur de tôle</i>
Flanschdicke	t_f	<i>Epaisseur d'aile</i>
Stegdicke	t_w	<i>Epaisseur d'âme</i>
gebräuchliche Wurzel- und Rissmasse für Flanschlöcher (die angegebenen w_1 erfordern meistens eine versetzte Schraubenanordnung)	w, w_1, w_2	<i>Distances habituelles de trusquinage pour le perçage dans les ailes (normalement, les valeurs indiquées pour w_1 demandent des boulons décalés)</i>
Schweissnahtlänge (Nahtstück)	ΔL	<i>Longueur d'un cordon de soudure (partie)</i>
Kurzzeichen für (Schrauben-) Durchmesser	\emptyset	<i>Symbole pour diamètre (de boulons)</i>

3. Anstrichflächen von Profilen

Anstrichfläche pro Meter
Anstrichfläche pro Tonne

U_m
 U_t

3. Surface à peindre des profilés

Surface à peindre par mètre
Surface à peindre par tonne

4. Qualitätsmanagement

Schweissnaht-Bewertungsgruppen
(vgl. Seite 103):

Sondergüte (nicht normiert)
Hochwertige Güte
Normalgüte
Minimalgüte

Gruppe/Classe A *Qualité spéciale (hors norme)*
Gruppe/Classe B *Qualité supérieure*
Gruppe/Classe C *Qualité normale*
Gruppe/Classe D *Qualité minimale*

Hersteller-Qualifikationsklassen
(vgl. Seite 102):

höchste Anforderungen

H1
H4
H3
H2
H5

geringste Anforderungen

Classes de qualification des fabricants (voir page 102):

exigences maximales
exigences minimales

5. Formeln für Rundrohre

$$I = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4) \approx 0,0491 (D^4 - d^4)$$

$$W_{el} = \frac{\pi}{32} \frac{(D^4 - d^4)}{D} \approx 0,0982 \frac{(D^4 - d^4)}{D}$$

$$W_{pl} = (D^3 - d^3)/6 \approx t \cdot (D - t)^2$$

$$A = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$$

$$i = \frac{1}{4} \sqrt{(D^2 + d^2)}$$

$$K = 2I \approx \frac{\pi}{4} t \cdot (D - t)^3$$

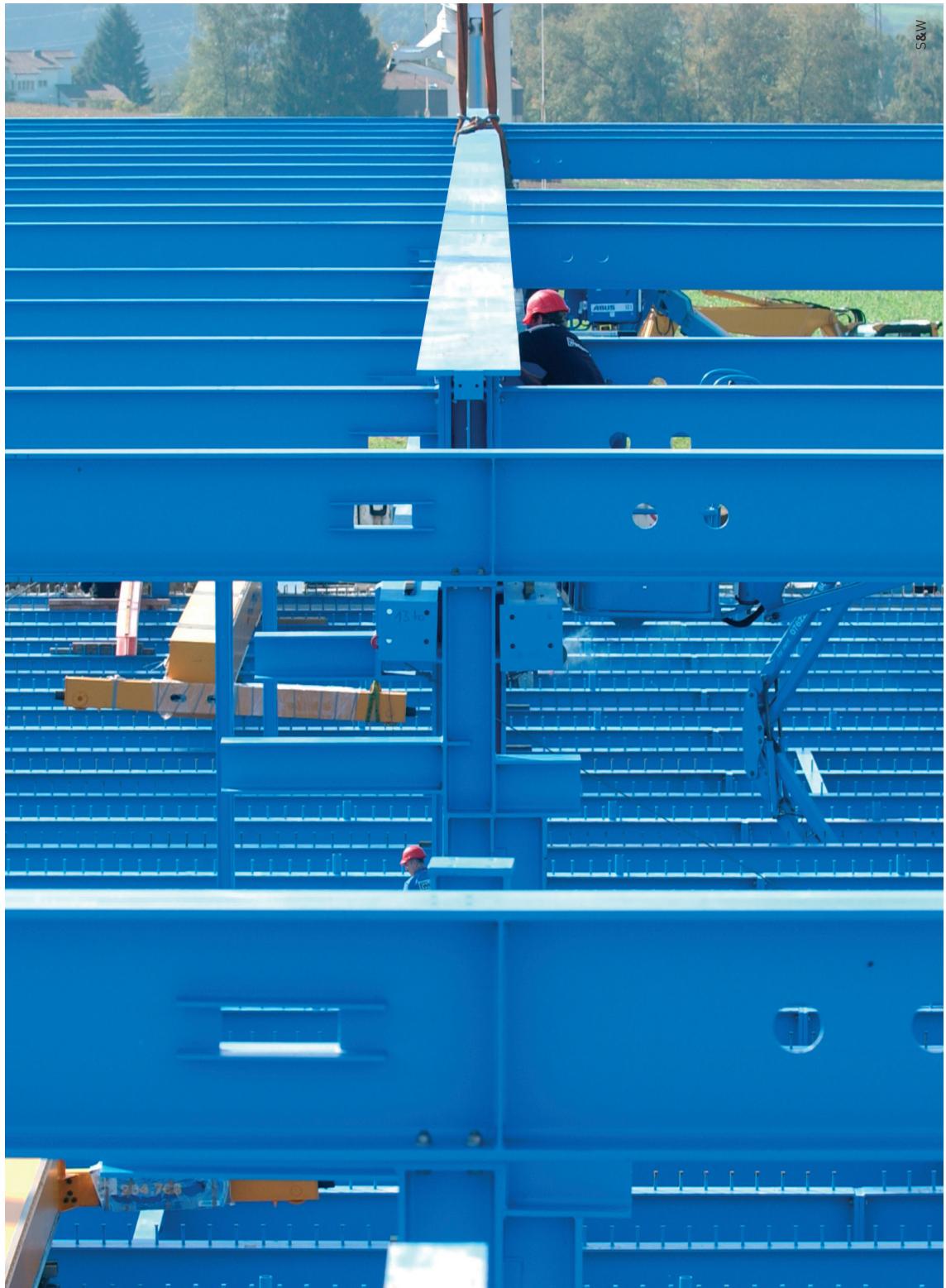
5. Formules pour tubes ronds

$$\tau_M = M_x \cdot D / (2K)$$

$$\tau_{Vmax} \approx 2V/A$$

$$V_{Rd} = 2t \cdot (D - t) \cdot \tau_y$$

$$\text{Interaction } \left(\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \right)^2 + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} \right)^2 \leq 1$$



S&V

Erweiterung Produktionshalle H. Wetter AG.

WETTER Gruppe, H. Wetter AG, Hallen Stahl- + Metallbau, Werkstrasse 7, 5608 Stetten, Tel. 056 485 86 00
www.wetter-ag.ch

700 Tonnen Stahl in 19 Stunden.

Mechanische Eigenschaften von Stählen

Caractéristiques mécaniques des aciers

1. Meistverwendete Stahlsorten

(im Lieferzustand, Anforderungen gemäss Norm EN 10025:2004)

Stahlsorte (Kurzname) Nuance d'acier (Abréviation)			Minimale Streckgrenze f_y [N/mm ²] für Nenndicken t [mm] ^④ ^⑤ Limite d'élasticité minimale f_y [N/mm ²] pour les épaisseurs nominales t [mm]	Zugfestigkeit f_u [N/mm ²] für die Nenndicken t [mm] ^④ Résistance à la traction f_u [N/mm ²] pour les épaisseurs nominales t [mm]
EN 10027-1 CR 10260 ^①	SIA 161 ^②	EU 25-72 ^③	>16 >40 >63 > 80 >100 >150 >200 ≤16 ≤40 ≤63 ≤80 ≤100 ≤150 ≤200 ≤250	> 3 >100 >100 >150 ≤ 3 ≤100 ≤150 ≤250

Baustähle (EN 10025-2)

Acières de construction (EN 10025-2)

S235JR ^⑦	Fe E 235-B	Fe 360 BFN	235 225 215 215 215 195 185 175	360 360 350 340
S235J0 ^⑥	Fe E 235-C	Fe 360 C		
S235J2 ^⑥	Fe E 235-D	Fe 360 D2		
S275JR ^{⑦⑧}	Fe E 275-B	Fe 430 B	275 265 255 245 235 225 215 205	430 410 400 380
S275J0 ^⑧	Fe E 275-C	Fe 430 C		
S275J2 ^{⑥⑧}	Fe E 275-D	Fe 430 D2		
S355JR ^⑦	Fe E 355-B	Fe 510 B	355 345 335 325 315 295 285 275	510 470 450 450
S355J0 ^⑥	Fe E 355-C	Fe 510 C		
S355J2 ^⑥	Fe E 355-D	Fe 510 D2		
S355K2 ^⑥	Fe E 355-DD	Fe 510 DD2		
S450J0 ^⑨			450 430 410 390 380 380 - -	- 550 530 -

Hochgekohlte Stähle z. B. für Kranschienen (Anforderungen nach Norm EN 10025-2):

Acières à haute teneur en carbone p. ex. pour rails de roulement (exigences selon la norme EN 10025-2):

E295 ^⑪	Fe 490-2	Fe 490-2	295 285 275 265 255 245 235 225	490 470 450 440
E335 ^⑪	Fe 590-2	Fe 590-2	335 325 315 305 295 275 265 255	590 570 550 540
E360 ^⑪	Fe 690-2	Fe 690-2	360 355 345 335 325 305 295 285	690 670 650 640

Feinkornbaustähle (EN 10025-3 und -4)

Acières de construction à grains fins (EN 10025-3 et -4)

S275M ^⑩			275 265 255 245 245 240 ^⑯ - -	>40 >63 >80 >100 ≤40 ≤63 ≤80 ≤100 ≤200
S355M ^⑩			355 345 335 325 325 320 ^⑯ - -	470 450 440 440 430 ^⑯
S460M ^⑩			460 440 430 410 400 385 ^⑯ - -	540 530 510 500 490 ^⑯
S460ML ^⑩			460 440 430 410 400 380 370 -	550 550 550 550 550 530
S460N ^⑩	Fe E 460 KGN			
S460NL ^⑩	Fe E 460 KTN			

Zeichenerklärung zu den Stahlsorten:

- S = Baustahl-Güten (Structural)
- E = Maschinenbau-Güten (Engineering)
- J, K, L = Kerbschlagarbeit von 27, 40, 60 J
- R, 0, 2 = Prüftemperatur von +20°, 0°, -20 °C

- ① Um Verwechslungen auszuschliessen, ist der vierstellige Kurzbezeichnung (z. B. S235) mindestens die nächstfolgende Kennzeichnung (Gütegruppe, z. B. JR) beizufügen.
- ② Überholt, in der Norm SIA 161 und den zugehörigen Bemessungshilfsmitteln verwendet.
- ③ Überholt, in der Norm ENV 1993-1 (Eurocode 3) und den zugehörigen Bemessungshilfsmitteln verwendet.
- ④ Festigkeitskennwerte (Mindestwerte) aus dem Zugversuch nach Norm EN 10002-1; bei Band, Blech und Breitflachstahl in Breiten ≥ 600 mm für Querproben, sonst für Längsproben.
- ⑤ Definiert als obere Streckgrenze ReH oder als 0.2%-Dehngrenze $Rp_{0.2}$ (Mindestwerte)
- ⑥ Für Flacherzeugnisse aus diesem Werkstoff sind in EN 10025-2 mechanische Eigenschaften bis 400 mm Nenndicke definiert.
- ⑦ Die Kerbschlagarbeit von Erzeugnissen aus Stählen der Gütegruppe JR wird nur auf Vereinbarung mit dem Walzwerk nachgewiesen.

Explication des abréviations des nuances d'acier:

- S = qualité pour constructions métalliques
- E = qualité pour constructions mécaniques
- J, K, L = résilience de 27, 40, 60 J
- R, 0, 2 = température d'essai +20°, 0°, -20 °C

- ① Pour éviter toute confusion, il convient de compléter la désignation à quatre caractères (par ex. S235) par les caractères subséquents (groupe de qualité, par ex. JR).
- ② Désignation dépassée, utilisée dans la norme SIA 161 et les aides de dimensionnement y relatifs.
- ③ Désignation dépassée, utilisée dans la norme ENV 1993-1 (Eurocode 3) et les aides de dimensionnement y relatifs.
- ④ Valeurs caractéristiques minimales de la résistance selon la norme EN 10002-1; pour éprouvettes prélevées transversalement dans les feuillards, tôles et larges plats de largeur ≥ 600 mm, sinon pour éprouvettes prélevées longitudinalement.
- ⑤ Définie comme limite supérieure (ReH) ou limite conventionnelle ($Rp_{0.2}$) à 0.2 % d'allongement (valeurs minimales).
- ⑥ Pour les produits plats de cette nuance, EN 10025-2 définit des caractéristiques mécaniques jusqu'à une épaisseur nominale de 400 mm.
- ⑦ Pour les produits en acier du groupe de qualité JR, la résilience ne sera contrôlée que si cela a été convenu avec l'aciérie.

Mechanische Eigenschaften von Stählen

Caractéristiques mécaniques des aciers

Anmerkung:

Die «europäischen» Kurznamen sind wichtig für die Materialbestellung. Zum Aufbau der Bezeichnungen siehe SIA 263 Ziffer 1.2.7 und SZS-Publikation B2.1.

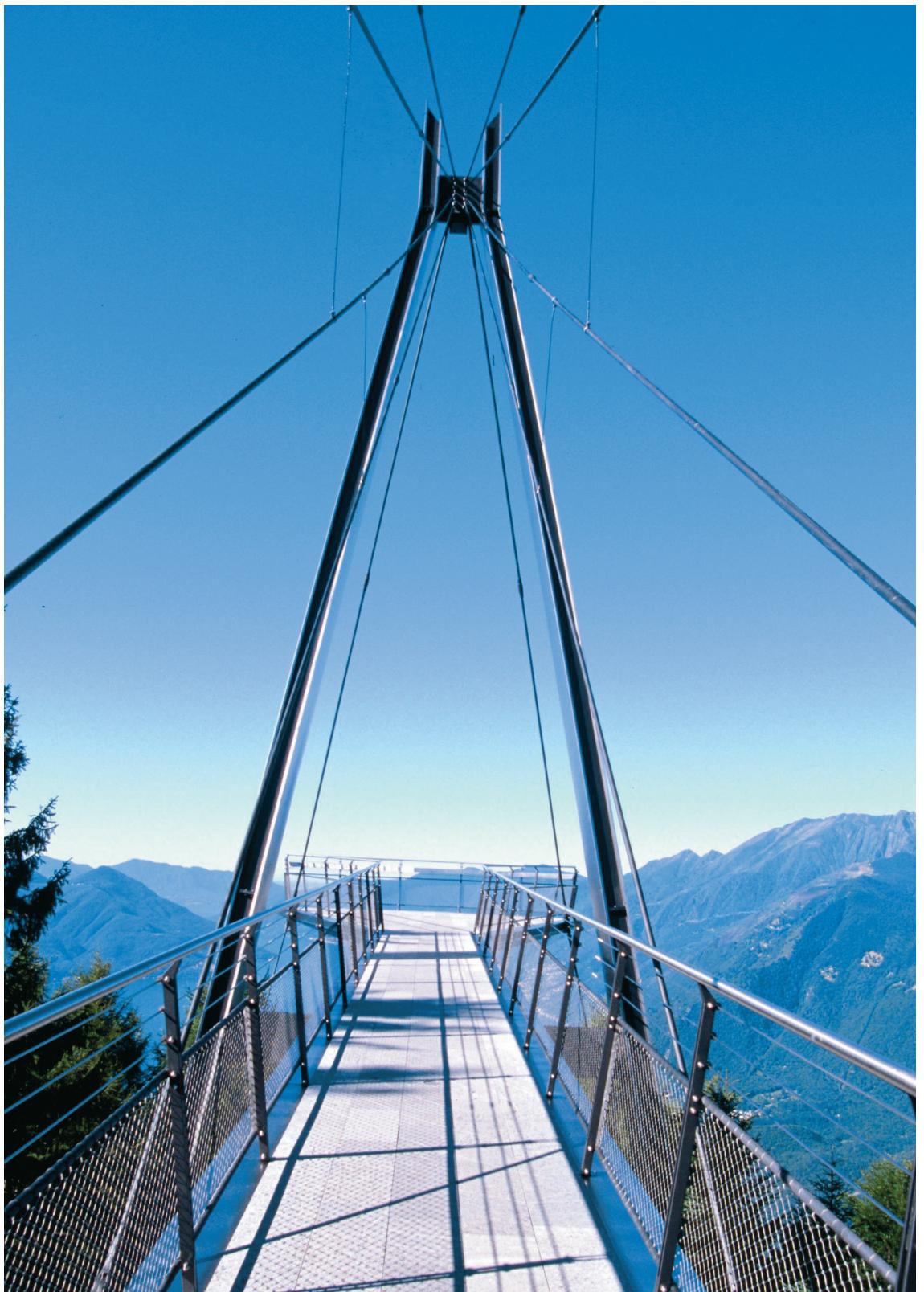
Remarque:

Les abréviations «européennes» sont importantes lors de la commande de matériaux. Pour leur signification, voir SIA 263 chiffre 1.2.7 et la publication SZS B2.1.

Stahlsorte Kurzname ① <i>Nuance d'acier</i> Abréviation	Zähigkeitsprüfung Kerbschlagarbeit in Joule ⑫ ⑬ <i>Essai de résilience</i> <i>Energie de rupture en Joule</i>			Minimale Bruchdehnung in % für Proportionalproben ④ ⑭ ($L_0 = 5,65 \sqrt{A_0}$) <i>Allongement minimal en %</i> sur épreuve proportionnelle						Grenzspannungen in N/mm ² (SIA 263, Tab. 1), in Klammern für Dicken 40 mm < t ≤ 100 mm ⑯ <i>Contraintes limites en</i> <i>N/mm² (SIA 263, tab. 1),</i> <i>entre parenthèses pour</i> <i>ép. 40 mm < t ≤ 100 mm</i>															
	bei Temp. à temp. [°C]	Nenndicken in mm épaisseur nom. en mm		Probe ⑮ éprouv.	für Nenndicken in mm pour les ép. nom. en mm						f_y	τ_y	f_u												
		> 10 ≤ 150	> 150 ≤ 250		> 3 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250																
Baustähle (EN 10025-2) <i>Aciers de construction (EN 10025-2)</i>																									
S235JR	⑦	20	27	27	long. trans.	26	25	24	22	21	235 (215)	135 (124)	360 (360)												
S235J0	0	27	27	24		23	22	22	21																
S235J2	⑥	-20	27	27		21	20	19	19	18															
S275JR	⑦⑧	20	27	27	long. trans.	23	22	21	19	18	275 (255)	160 (147)	430 (410)												
S275J0	⑧	0	27	27		21	20	19	19	18															
S275J2	⑥⑧	-20	27	27		20	19	18	18	17															
S355JR	⑦	20	27	27	long. trans.	22	21	20	18	17	355 (335)	205 (193)	510 (470)												
S355J0	0	27	27	20		19	18	18	17																
S355J2	⑥	-20	27	27		17	17	17	17	-															
S355K2	⑥	-20	40	33	long.	17	17	17	17	-															
S450J0	⑨	0	27	-		17	17	17	17	-															
Hochgekohlte Stähle (EN 10025-2) <i>Aciers à haute teneur en carbone (EN 10025-2)</i>																									
E295	⑪	keine Anforderungen <i>aucune exigence</i>	long. long. long.	20	19	18	16	15	295 335 360	170 195 210	490 590 690														
E335	⑪			16	15	14	12	11																	
E360	⑪			11	10	9	8	7																	
Feinkornbaustähle (EN 10025-3/-4) <i>Acier de construction à grains fins (EN 10025-3/-4)</i>																									
M, N alle/tous ML, NL	long. trans. ⑮⑯	Prüftemperatur in °C Temp. de l'éprouv. en °C			S275 M, ML	24	24	24	24 ⑯	-	275 (255)	160 (147)	370 (360)												
		+20	-20	-50	S355 M, ML	22	22	22	22 ⑯	-															
		55	40	-	S460 M, ML	17	17	17	17 ⑯	-															
		31	20	-	S460 N, NL	17	17	17	17 ⑯	-															
		63	47	27																					
		40	27	16																					
		Prüftemperatur in °C Temp. de l'éprouv. en °C																							
		+20	-20	-50																					

- ⑧ Die Stahlsorte S275 wird in der Schweiz nur vereinzelt verwendet (für Hohlprofile, vgl. Seiten 19/20).
- ⑨ Diese Stahlsorte kommt nur für Langerzeugnisse (Formstahl und Stabstahl) in Betracht.
- ⑩ M = thermomechanisch umgeformt, N = normalisierend umgeformt, L = für Tieftemperaturen
Diese Stähle sind auch in Q- und QL-Qualität (vergütet) sowie als Typ «HISTAR» (nach ARCELOR-Werknorm) lieferbar.
- ⑪ Die Stahlsorten E295, E335 und E360 sind nur bedingt geeignet für Schweißkonstruktionen (vgl. Ziffer 3.2.3.8 der Norm SIA 263). Bruchdehnung für Querproben siehe EN 10025-2.
- ⑫ Mindest-Mittelwerte aus 3 Proben nach EN 10045-1.
- ⑬ Bei Profilen nach EN 10025-2 mit Nenndicken über 100 mm gelten die Werte nur auf Vereinbarung mit dem Walzwerk. Siehe SZS-Empfehlung zu Stahlvollprofilen vom 18.02.2009.
- ⑭ Für Nenndicken < 3 mm siehe Norm EN 10025 mit $L_c = 80$ mm.
- ⑮ Long. = parallel zur Walzrichtung; trans. = quer zur Walzrichtung.
- ⑯ Zur Berechnung der Tragwiderstände. Weitere Werte siehe Norm SIA 263 (Ziffer 3.2.2) oder SZS-Bemessungstabellen C4.
- ⑰ Gilt nur auf Vereinbarung mit dem Walzwerk.
- ⑱ Gilt bis 120 mm Dicke (bzw. 150 mm bei Langerzeugnissen).
- ⑲ Gilt bis 200 mm Dicke.

- ⑧ En Suisse, la nuance d'acier S275 est utilisée de cas en cas (pour les profils creux, voir pages 19-20).
- ⑨ Cette nuance d'acier n'entre en ligne de compte que pour les produits longs (profils et barres).
- ⑩ M = laminage thermomécanique, N = laminage normalisant, L = pour basses températures.
Ces nuances sont également livrables en qualité Q et QL (affiné) ainsi qu'en type «HISTAR» (selon norme de fabrication ARCELOR). Les nuances d'acier E295, E335 et E360 ne sont soudables que sous certaines réserves (voir chiffre 3.2.3.8 de la norme SIA 263). Allongements transversaux voir EN 10025-2.
- ⑫ Minima de la moyenne de trois essais selon EN 10045-1.
- ⑬ Pour les profils selon EN 10025-2 d'épaisseur nominale > 100 mm, ces valeurs ne sont valables que si convenues avec l'aciérie. Voir recommandations SZS concernant les profilés pleins en acier du 18.02.2009.
- ⑭ Pour des épaisseurs < 3 mm voir EN 10025 avec $L_c = 80$ mm.
- ⑮ Long. = prélevement parallèle à la direction de laminage; trans. = prélevement perpendiculaire à la direction de laminage.
- ⑯ Pour la détermination des résistances. Autres valeurs voir norme SIA 263 ou tables de dimensionnement SZS C4.
- ⑰ Valable seulement si convenu avec l'aciérie.
- ⑱ Valable jusqu'à 120 mm d'épaisseur (resp. 150 mm pour produits longs).
- ⑲ Valable jusqu'à 200 mm d'épaisseur.



Passerella panoramica Cardada TI, Stahlsteg titanverkleidet – Arch. Paolo Bürgi, Camorino – Ing. Passera & Pedretti, Biasca
JAKEM AG, Stahlbau Fassadenbau, Industrie Breitenloh 2, 4333 Münchwilen AG, Tel. 062 866 40 40, www.jakem.ch

Werkstoffwahl

Choix de l'acier

1. Übersicht der Baustahlerzeugnisse und der hierfür erhältlichen Werkstoffe

1. Aperçu des produits en acier de construction et de leurs nuances disponibles

Baustahlerzeugnisse <i>Produits en acier de construction</i>	Stahlsorten ab Schweizer Lager ① <i>Nuances d'acier de stock suisse</i>	Stahlsorten ab Werk oder ab Werkslager <i>Nuances d'acier d'usine ① ② ou du stock de l'usine</i>	Werkstoff-Norm <i>Norme de matériau</i>
IPE, UNP, HEA, HEB, HEM, FLA, FLB, BLE	S235JR S355J0, J2 ③	S235JR, J0, J2 S275J0, J2 S355J0, J2 S460M, ML, N ③	EN 10 025 EN 10 025 EN 10 025 EN 10 113
INP, UPE, LNP, TPH, TPB, ZNP	S235JR	S235JR, J0, J2 S275J0, J2 S355J0, J2	EN 10 025 EN 10 025 EN 10 025
PEA, HHD, HL		S235JR, J0, J2 S275J0, J2 S355J0, J2 S460M, ML ③	EN 10 025 EN 10 025 EN 10 025 EN 10 113
VKT, RND	S235JR S355J0, J2 ③	S235JR, J0, J2 S275J0, J2 S355J0, J2	EN 10 025, EN 10 250 ④ EN 10 025, EN 10 250 ④ EN 10 025, EN 10 250 ④
RRW	S355J2H ⑤	S235JRH S275J0H, J2H S355J0H, J2H	EN 10 210-1 EN 10 210-1 EN 10 210-1
RRK	S355J2H ⑤	S235JRH S275J0H, J2H S355J0H, J2H S420MH S460MH	EN 10 219-1 EN 10 219-1 EN 10 219-1 EN 10 219-1 EN 10 219-1
ROR	P235 ③ (St 37.0) E355 (St 52.0) S355J2H	P235 (St 37.0) P265 E355 (St 52.0) S235JRH S275J0H, J2H S355J0H	EN 10 216-1, EN 10 217-1 EN 10 216-1, EN 10 217-1 EN 10 297-1, EN 10 296-1 EN 10 210-1, EN 10 219-1 EN 10 210-1, EN 10 219-1 EN 10 210-1, EN 10 219-1
KSN	E295 (St 50-2)	E295 (St 50-2) S355J0	EN 10 025 EN 10 025
KSA	E295 (St 50-2) E335 (St 60-2) E360 (St 70-2)	E295 (St 50-2) E335 (St 60-2) E360 (St 70-2)	EN 10 025 EN 10 025 EN 10 025

① Die Lieferzustände (z. B. G2) sind hier nicht angegeben. In Klammern stehen Bezeichnungen nach alten Normen für runde Stahlrohre sowie nach DIN 17 100 bei KSA + KSN.

② Mindestbestellmengen beachten, vgl. Seite 18

③ nicht alle Abmessungen (vgl. Profiltabellen)

④ EN 10 025 für gewalzte RND und VKT (Sonderspezifikationen erforderlich für VKT + RND >100), EN 10 250 für geschmiedete RND und VKT. Siehe SZS-Empfehlung zu Stahlvollprofilen vom 18.02.2009.

⑤ Vereinzelt auch geringere Festigkeiten, deshalb geforderte Stahlsorte bei Materialbestellung immer angeben!

① Les états de livraison (par ex. G2) ne sont pas mentionnés ici. Entre parenthèses la désignation selon normes antérieures pour tubes ronds en acier, et selon DIN 17 100 pour KSA et KSN.

② tenir compte des quantités minimales, voir page 18

③ pas toutes les dimensions (voir tables des profils)

④ EN 10 025 pour RND et VKT laminés (une spécification particulière est nécessaire pour VKT + RND >100), EN 10 250 pour RND et VKT forgés. Voir recommandation SZS concernant les profilés pleins en acier du 18.02.2009.

⑤ De cas en cas en acier de résistance inférieure, donc toujours indiquer la nuance d'acier requise lors de la commande du matériau!

Werkstoffwahl

2. Stahlbezeichnungen

Die auf den Seiten 10/11 fettgedruckten Stahlbezeichnungen («europäische» Kurznamen) sind in den CEN-Mitgliedsländern seit 1993 gültig. Der Aufbau dieser Bezeichnungen ist in SIA 263, Ziffer 1.27 und in der Szs-Publikation B2.1 dargestellt. Ihre konsequente Verwendung ist wichtig bei der Materialbestellung, wobei für runde und vierkantige Hohlprofile die Besonderheiten gemäss Seiten 19–21 zu beachten sind. Ältere Normen und Szs-Tabellenwerke verwenden andere Baustahl-Bezeichnungen, die ebenfalls auf den Seiten 10/11 dargestellt sind.

Auch für Baustähle sind Werkstoffnummern definiert, die in der Praxis aber kaum verwendet werden. Deshalb sind hier die Werkstoffnummern nur für Hohlprofil- und nichtrostende Stähle angegeben.

Der Praktiker wird sich mit Vorteil vergewissern, welche Stahlbezeichnungen bei den einzelnen Planungs- und Baupartnern üblich sind, um Missverständnissen vorzubeugen.

3. Wahl der Festigkeit

Höherfeste Werkstoffe (S355, S460) sind dort sinnvoll, wo Festigkeits- und nicht Verformungskriterien massgebend werden. Bei Stabilitätsfällen sind höherfeste Werkstoffe nur für gedrungene Bauteile (z. B. Knickstäbe mit kleiner Schlankheit) vorteilhaft. Es sind stets auch die Möglichkeiten der Materialbeschaffung und der Ausführung (Herstellerqualifikation, Schweißverfahren) zu berücksichtigen.

4. Schweißeignung

Die Schweißeignung der Stähle mit den Gütegruppen JR, J0 und J2 und der Feinkornstähle ist im allgemeinen für alle Schweißverfahren gewährleistet, verbessert sich aber von Gütegruppe JR bis J2 bei gleichzeitig steigender Zähigkeit. Sie kann auch mit dem Kohlenstoffäquivalent CEV charakterisiert werden. Nicht geschweisst werden dürfen Spannstähle, hochfeste Ankerstangen, HV-Schrauben. Die hochgekohnten Stähle E295 bis E360 für Kranschienen können nur mit speziellen Massnahmen geschweisst werden. Vergleiche Norm SIA 263, Ziffer 3.2.3.8.

5. Besondere Eigenschaften

Die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen ist in den Normen EN 10 163 und EN 10 221 geregelt. Bei der Materialbestellung ab Werk können besondere Anforderungen vereinbart werden, wie beispielsweise die Eignung zum Kaltumformen, zum Emaillieren oder zum Feuerverzinken. Im Normalfall lagern die Stahlhändler Walzprodukte mit Silizium- und Phosphorgehalten, die zum Feuerverzinken geeignet sind, jedoch ohne Garantie. Es empfiehlt sich, nötigenfalls ausdrücklich Material mit Eignung zum Schmelzauchverzinken (Feuerverzinken) zu bestellen. Für feuerverzinkungsgerechte Konstruktionsdetails siehe Merkblatt SIA 2022.

Empfehlungen für die Anwendung bei höheren Temperaturen können den Normen für Stahlkamine entnommen werden (siehe z. B. Norm DIN 4133). Für kaltzähe Stähle bestehen weitere Werkstoffnormen. Wetterfeste Baustähle nach EN 10025-5 werden meist als Bleche verwendet und sind nur ab Werk erhältlich. Grundsätze und Beispiele zum Bauen mit wetterfestem Stahl zeigt die Szs-Publikation Steeldoc 03/05.

Choix de l'acier

2. Désignations des aciers

Les désignations des aciers imprimées en gras aux pages 10 et 11 (abréviations «européennes») sont valables dans les pays membres du CEN depuis 1993. Leur signification est donnée dans la norme SIA 263, chiffre 1.2.7, et dans la publication Szs B2.1. L'utilisation de ces désignations est importante lors de la commande de matériaux; pour les tubes ronds et rectangulaires, il faut observer les particularités figurant aux pages 19–21.

Les normes SIA et les tables Szs utilisent dans les anciennes versions d'autres désignations d'acier qui sont aussi mentionnées aux pages 10 et 11.

Pour les aciers de construction, les numéros de matériau sont peu utilisés en pratique. Dans les présentes tables, seuls les numéros de matériau pour les profils creux et les aciers inoxydables sont mentionnés.

En pratique chaque intervenant d'une réalisation (études, direction des travaux, exécution) aura tout intérêt à s'assurer auprès de ses partenaires des désignations qu'ils utilisent, afin d'éviter des malentendus.

3. Choix de la résistance

Des matériaux à haute résistance (S355, S460) ne s'utilisent à bon escient que là où les critères de résistance – et non ceux de déformation – sont déterminants. En cas de problèmes de stabilité, les matériaux à haute résistance ne sont économiques que pour des éléments trapus (par ex. barres comprimées de faible élancement). On tiendra également toujours compte des possibilités d'approvisionnement et d'exécution (qualification des fabricants, procédés de soudage).

4. Soudabilité

La soudabilité des aciers des groupes de qualité JR, J0 et J2 ainsi que des aciers à grains fins est en général assurée pour toutes les méthodes de soudage, mais va croissant des groupes de qualité JR à J2 en même temps que la ténacité augmente. Elle peut être également caractérisée par l'équivalent-carbone CEV. Les aciers de précontrainte, les tiges d'ancre et les boulons HR ne doivent pas être soudés. Les aciers à haute teneur en carbone (E295 à E360) pour rails de roulement ne peuvent être soudés qu'en prenant des mesures particulières. Voir norme SIA 263, chiffre 3.2.3.8.

5. Aptitudes particulières

L'état de surface des produits en acier laminés à chaud est fixé dans les normes EN 10 163 et EN 10 221. Lors de la commande d'acier d'usine, des exigences particulières peuvent être convenues, par exemple l'aptitude au façonnage à froid, à l'émaillage et au zingage à chaud. En pratique, les marchands d'acier disposent de profils laminés avec teneur en silicium et phosphore qui conviennent au zingage à chaud, mais sans garantie. Il convient donc de mentionner expressément lors de la commande, si besoin est, «matériau apte au zingage à chaud». Pour le choix de détails de construction favorables au zingage à chaud, voir le cahier technique SIA 2022.

Pour l'utilisation à hautes températures, voir les recommandations dans les normes pour les cheminées en acier (par ex. norme DIN 4133). Pour les aciers ductiles à froid, il existe d'autres normes de matériaux.

Les aciers patinables selon EN 10025-5, livrables d'usine uniquement, sont utilisés surtout sous forme de tôle. La publication Steeldoc 03/05 contient des directives et des exemples d'utilisation de l'acier patinable.

Werkstoffwahl

Choix de l'acier

6. Angabe der gewählten Werkstoffe

Die gewählten Werkstoffe sind in den Materiallisten anzugeben. Bei fehlenden Angaben wird angenommen, dass es sich um S235JR handelt.

7. Wahl der Gütegruppe bei Baustählen

Tabelle 18 der Norm SIA 263 (Auszug)

Richtwerte der grössten Werkstoffdicken in mm für die gebräuchlichsten Stahlsorten in Abhängigkeit der massgebenden Bauteiltemperaturen

Massgebende Bauteiltemperatur Température de service déterminante		$T_{min} \geq 0^{\circ}\text{C}$		$T_{min} \geq -10^{\circ}\text{C}$		$T_{min} < -10^{\circ}\text{C}$	
Anwendungsbereich Domaine d'application		A1	A2	A1	A2	A1	A2
Stahlsorte Nuances et qualités d'aciers	S235JR	$t \leq 40$	$t \leq 150$	$t \leq 30$	$t \leq 100$	$t \leq 40$	$t \leq 40$
	S235J0	100	250	85	250	180	250
	S235J2	140	250	120	250	85	250
	S355JR	—	40	—	30	—	20
	S355J0	80	120	65	80	45	60
	S355J2	110	250	90	180	65	150
	S460N	50	180	40	150	30	100
	S460NL	150	250	100	250	70	250

A1 Geschweißte Bauteile mit Zugspannungen und häufigen Lastwechseln (z.B. Kranbahnen, Strassen- und Eisenbahnbrücken)

A2 Übrige Bauteile (z.B. Hochbauten)

6. Spécification des matériaux choisis

Les matériaux choisis doivent être spécifiés sur les listes de matériaux. Si ces informations manquent, on admettra qu'il s'agit d'acier S235JR.

7. Choix du groupe de qualité des aciers de construction

Tableau 18 de la norme SIA 263 (extrait)

Valeurs recommandées de l'épaisseur maximale en mm pour les nuances d'acier usuelles en fonction de la température de service déterminante.

A1 Eléments de construction soudés soumis à des contraintes de traction et à des variations de charges fréquentes (p. ex. ponts-roulants, ponts routiers, ponts ferroviaires)

A2 Autres éléments de construction (p. ex. bâtiments)

Autres facteurs influençant le choix du groupe de qualité:

Si l'un des critères suivants désignés par * s'applique, on réduira l'épaisseur maximale, ceci en raison des exigences plus élevées de ténacité; les autres critères peuvent également l'exiger dans la mesure où ils apparaissent plusieurs fois:

- état de contrainte multi-axial
- concentration de contraintes dans des angles aigus

* traction dans le sens de l'épaisseur

- contraintes résiduelles élevées
- cordons de soudure épais, soudures par points légers façonnages à froid

* forts façonnages à froid, rayon de pliage inférieur à celui prescrit dans le tableau 14, norme SIA 263 (voir aussi page 79)

* constructions soudées avec température de service inférieure à -25°C (pour chambres froides avec température constante inférieure à -30°C , utiliser des aciers à grains fins ductiles à froid).

Lorsque les critères ci-dessus n'apparaissent que localement, on peut aussi s'assurer par des essais spécifiques, que le matériau satisfait aux exigences requises à ces endroits.

Voir aussi Eurocode 3 (EN 1993-1-10).

Weitere Einflussgrössen für die Wahl der Gütegruppe:

Falls eines der nachfolgend mit * markierten Kriterien zutrifft, soll wegen erhöhten Anforderungen an die Zähigkeit die Maximaldicke weiter eingeschränkt werden; dies gilt ebenfalls, sofern die übrigen Kriterien mehrfach auftreten:

- mehrachsige Spannungszustände
- Spannungskonzentrationen bei scharfkantig einspringenden Ecken
- * Zug in Dickenrichtung
- hohe Eigenspannungen
- dicke Schweißnähte, Punktschweissungen
- sanfte Kaltumformungen
- * starke Kaltumformungen, Biegeradius kleiner als gemäss Tabelle 14 der Norm SIA 263 (siehe auch Seite 79)
- * geschweißte Konstruktionen mit Gebrauchstemperaturen unter -25°C . (Für Kühlhäuser mit konstanter Temperatur unter -30°C kaltzähe Feinkornstähle verwenden).

Wenn die obenerwähnten Kriterien nur lokal auftreten, kann auch durch objektbezogene Materialprüfungen gewährleistet werden, dass das Material an diesen Stellen den Anforderungen genügt.

Siehe auch Eurocode 3 (EN 1993-1-10).

Nichtrostende Stähle

Die europäische Norm EN 10088 enthält 83 nichtrostende Stähle (ferritische, martensitische und ausscheidungshärtende, austenitische und austenitisch-ferritische Stähle). Die Legierungen werden durch Werkstoffnummern definiert, andere Bezeichnungen (Kurznamen) können missverständlich sein oder sind längst überholt (V2A, V4A). Die gängigsten Legierungen für das Bauwesen sind nachstehend tabelliert.

Beim Einsatz von nichtrostenden Stählen ist es nötig, deren korrosive Belastung zu beurteilen, damit geeignete Legierungen gewählt werden können. Hierzu vermittelt die Tabelle gute Anhaltspunkte.

Austenitische Stähle haben im lösungsgeglühten Zustand die niedrigsten Festigkeitswerte und die höchste Dehnung, höhere Festigkeitswerte werden durch Kaltverformung (Walzen, Ziehen, Abkanten, Rollformen von Gewinden) erreicht.

Auswahl gängiger Legierungen

Einteilung der Stahlsorten nach Festigkeit und Korrosionswiderstand für Bauteile und Verbindungsmittel (in Anlehnung an die deutsche bauaufsichtliche Zulassung Z-30.3-6, Tabelle 1, vom 5.12.2003, teilweise abweichend von der Norm SIA 179:1998).

Stahlsorte ① Nuance	Gefüge ② Groupe	Festigkeitsklassen / Classes de résistance ③					Klasse ⑤ Classe	Korrosion / Corrosion Eignung Application recommandée	Kosten Cost ⑧ CHF/kg	
		S 235	S 275	S 355	S 460	S 690				
1.4003	Ferr. Ferr.	B Ba H P S	H S -	S -	S -	S -	I gering/faible	in trockenen Innenräumen Intérieur sec	2.- bis/ à 5.-	
1.4016										
1.4301	Aust. Aust.	B Ba H P S B Ba H P S	B Ba H P S B Ba H P S	B Ba H S S	Ba H S Ba S	S S	II mäßig modérée	zugängliche Konstruktionen ohne nennenswerte Belastung durch Chloride und SO ₂ / Structures accessibles non exposées notable- ment au chlorure et au SO ₂	4.- bis/ à 8.-	
1.4307										
1.4567	Aust.	B Ba H P S	B Ba H P S	B Ba H S S	Ba H S S	S -				
1.4541	Aust.	B Ba H P S	B Ba H P S	B Ba H S -	Ba H S B Ba H P S	S -				
1.4318	Aust.	-								
1.4401	Aust. Aust.	B Ba H P S B Ba H P S	B Ba H P S B Ba H P S	Ba H S Ba H S	Ba H S Ba H S	S S	III mittel moyenne	mäßige Belastung durch Chloride und SO ₂ , sowie unzugängliche Konstruktionen / Structures mo- dérément exposées au chlorure et au SO ₂ , ainsi que structures non accessibles	7.- bis/ à 12.-	
1.4404										
1.4571	Aust.	B Ba H P S	B Ba H P S	Ba H S S	Ba H S S	S -				
1.4578	Aust.	-								
1.4439	Aust.	-	B Ba H S	-	-	-				
1.4462	Duplex	-	B Ba H P S	-	P S	B Ba P S B Ba P S	S -	IV stark forte ⑥	hohe Belastung durch Cl, Chloride und SO ₂ mit hoher Luftfeuchte, so- wie Schadstoffkonzentration ⑦ Structures fortement exposées au Cl, au chlorure et au SO ₂ avec forte humidité, polluants concentrés ⑦	9.- bis/ à 25.-
1.4539	Aust.	B Ba H P S	B Ba P S	-	P S	B Ba P S B Ba P S	S S			
1.4565	Aust.	-	-	-	-					
1.4529	Aust.	-	B S	B H P S	-					
1.4547	Aust.	-	B Ba	B Ba	-					

① Werkstoff-Nummer, nach EN 10088-1

② Aust. = Austenit, Ferr. = Ferrit, Duplex = Ferrit-Austenit

③ Die angegebenen Festigkeitsklassen dienen einem Vergleich mit Baustählen, genauere Werte sind der Norm EN 10088 zu entnehmen. Die höheren Festigkeitsklassen sind durch Kaltverformung erzielt – Für die Berechnung und Bemessung von Konstruktionen aus rostfreiem Stahl sei auf EN 1993-1-4 und die «Bemessungshilfen zu nichtrostenden Stählen im Bauwesen» (www.euro-inox.org) sowie auf Stainless SteelCAL (www.worldstainless.org) verwiesen.

④ B = Blech, Ba = Band, H = Hohlprofil, P = Profile, S = Stäbe
⑤ Widerstandsklasse, gilt nur für metallisch blanke Oberflächen. Bei möglicher Kontaktkorrosion besteht Gefahr für das unedlere Metall. Für Schweisskonstruktionen sollten nur tiefgekohlte oder stabilisierte Stähle verwendet werden.
⑥ Hohe Beständigkeit gegen Spannungsrißkorrosion. Für Bau- teile in Hallenbadatmosphäre ohne regelmäßige Reinigung sind nur die Werkstoffe 1.4565, 1.4529 und 1.4547 geeignet (erhöhte Beständigkeit gegen Loch- und Spaltkorrosion). In Bereichen von Wasser mit einem Cl-Gehalt ≤ 250 mg/l ist auch der Werkstoff 1.4539 zulässig.

⑦ z. B. Strassentunnel, schlecht belüftete Parkgaragen, Streusalzbelastung, Meeressatmosphäre

⑧ Materialkosten variieren je nach Erzeugnis, Legierungszuschlägen und Menge, Basis 2003.

Aciers inoxydables

La norme européenne EN 10088 contient 83 aciers inoxydables (ferritique, martensitique et durci par précipitation, austénitique et duplex austénitique-ferritique). Les nuances sont définies par des numéros, d'autres désignations pouvant porter à confusion ou étant depuis longtemps dépassées (V2A, V4A). Les alliages les plus utilisés dans le bâtiment figurent dans le tableau ci-dessous.

En cas de mise en œuvre d'acier inoxydable, il est nécessaire d'évaluer l'exposition à la corrosion, de façon que l'alliage approprié puisse être choisi. Le tableau donne des indications utiles pour ce choix. Les aciers austénitiques possèdent à l'état recuit les plus basses valeurs de résistance et les plus grands allongements; des valeurs de résistance plus élevées sont obtenues après façonnage à froid (laminage, étirage, pliage, roulage du fillet des boulons).

Choix des alliages courants

Les nuances d'acier sont classées en fonction de leur résistance mécanique et de leur résistance à la corrosion, pour éléments de construction et moyens d'assemblage (par analogie à l'autorisation technique allemande «Zulassung» Z-30.3-6, tableau 1, du 5.12.2003, déviant partiellement de la norme SIA 179:1998).

① N° du produit, selon EN 10088-1

② Structure métallurgique: Aust. = austénitique, Ferr. = ferritique, Duplex = ferritique-austénitique

③ Les classes de résistance données servent de comparaison avec les aciers de construction, les valeurs exactes figurent dans la norme EN 10088. Les résistances plus élevées sont atteintes par le façonnage à froid. – Pour le calcul et le dimensionnement de structures en acier inoxydable, voir norme EN 1993-1-4, «Structures en acier inoxydable – Guide de conception» (www.euro-inox.org) et Stainless SteelCAL (www.worldstainless.org).

④ B = tôle, Ba = bande, H = profil creux, P = profilé, S = barre

⑤ Classe de résistance à la corrosion, ne s'applique qu'aux surfaces métalliques brillantes. Danger de corrosion en cas de contact pour le métal moins noble. En cas de soudage, n'utiliser que des aciers à basse teneur en carbone ou stabilisés.

⑥ Grande résistance à la corrosion sous contraintes. Pour les éléments de construction en atmosphère humide (piscines), sans nettoyage régulier, seules les nuances 1.4565, 1.4529 et 1.4547 sont appropriées (résistance accrue à la corrosion dans les trous et les fentes). En présence d'eau avec teneur en chlore ≤ 250 mg/l, la nuance 1.4539 est admise.

⑦ Par exemple tunnels routiers, garages à voitures mal aérés, sel de dé verglaçage, atmosphère marine.

⑧ Coût de la matière selon nuance/produit/quantité, base 2003.

Nichtrostende Stähle**Aciers inoxydables**

Auswahl in der Schweiz erhältlicher Stahlbau-
erzeugnisse aus nichtrostenden Stählen

*Choix de produits en acier inoxydable pour la
construction métallique disponibles en Suisse*

Kurzzeichen <i>Symbole</i>	Erzeugnisse	Produits	Abmessungsbereich [mm] <i>Gamme de dimensions [mm]</i>	Norm <i>Norme</i>
A Stab- und Formstahl (warm gefertigt) Barres et profilés (<i>finis à chaud</i>)				
IPE	I-Träger (Mittelbreite I-Profile)	<i>Profilés I</i>	80 ... 600	DIN 1025-5
UNP	U-Profile	<i>Profilés U</i>	20x10 ... 400x110	DIN 1026-1
UAP	U-Profile parallelflanschig	<i>Profilés U à ailes parallèles</i>	50x25 ... 300x100	DIN 1026-2
HEA	Breitflanschräger (leichte H-Profile)	<i>Profilés à larges ailes (Prof. H légers)</i>	100 ... 400	DIN 1025-3
HEB	Breitflanschräger (H-Profile)	<i>Profilés à larges ailes (Profilés H)</i>	100 ... 300	DIN 1025-2
TPH	T-Profile	<i>Profilés T</i>	20x20x3 ... 140x140x15	EN 10055
TPB	T-Profile breitfüssig	<i>Profilés T à semelle large</i>	40x20x4 ... 120x60x10	EN 10055
LNP	L-gleichschenklig (Winkel)	<i>Profilés L (cornières à ailes égales)</i>	15x15x2 ... 200x200x20	EN 10056
LNP	L-ungleichschenklig (Winkel)	<i>Profilés L (cornières à ailes inégales)</i>	20x10x3 ... 400x200x20	EN 10056
RND	Rundstäbe (teilweise geschält)	<i>Ronds (partiellement écrouté)</i>	16 ... 500	EN 10272/222
VKT	Vierkantstäbe	<i>Carrés</i>	10 ... 200	EN 10272
FLA FLB	Flach- und Breitflachstäbe	<i>Plats et larges plats</i>	10x2 ... 300x40	EN 10272
	Flachstäbe ab Band	<i>Plats à partir de tôles</i>	10x2 ... 300x12	EN 10088-2
B Blankstahl (z. B. geschliffen, gezogen) Acier étiré (<i>p. ex. poli, tréfilé</i>)				
LNP	L-gleichschenklig (Winkel)	<i>Profilés L (cornières à ailes égales)</i>	10x10x2 ... 60x60x8	DIN 59370
LNP	L-ungleichschenklig (Winkel)	<i>Profilés L (cornières à ailes inégales)</i>	20x10x3 ... 60x40x6	DIN 59370
RND	Rundstäbe	<i>Ronds</i>	2 ... 100	EN 10278
HRD	Halbrundstäbe	<i>Demi-ronds</i>	10x5 ... 60x30	DIN 1018
VKT	Vierkantstäbe	<i>Carrés</i>	3x3 ... 80x80	EN 10278
SKT	Sechskantstäbe	<i>Hexagones</i>	4 ... 65 (Schlüsselweite/ <i>clé</i>)	EN 10278
FLA FLB	Flach- und Breitflachstäbe	<i>Plats et larges plats</i>	8x3 ... 200x20	EN 10278
C Rohre (Hohlprofile) Tubes (profils creux)				
ROR	Rundrohre (geschweisst oder nahtlos)	<i>Tubes ronds (soudés ou sans soudure)</i>	4x1 ... 812,8	DIN 17456/58
RRW RRK	Quadratrohre (geschweisst)	<i>Tubes carrés (soudés)</i>	10x10 ... 250x250	
RRW RRK	Rechteckrohre (geschweisst)	<i>Tubes rectangulaires (soudés)</i>	15x10 ... 300x100	
HOR	Hohlstahl (rund, nahtlos)	<i>Ebauche creuse (ronde, sans soudure)</i>	32x16 ... 250x200	DIN 17458/PK1
D Bleche Tôles				
BLE	Bleche kalt gewalzt	<i>Tôles laminées à froid</i>	0,3 ... 6,0	EN 10028-7
BTR	Bleche warm gewalzt	<i>Tôles laminées à chaud</i>	3 ... 50	EN 10028-7
	Tränenbleche	<i>Tôles à larmes</i>	1 ... 12	

Gängige Legierungen für statische Zwecke:

- EN 1.4301, EN 1.4307 (Chrom-Nickel-Stähle mit mässigem Korrosionswiderstand – Klasse II)
- EN 1.4404, EN 1.4571 / (EN 1.4435) (Chrom-Nickel-Molybdän-Stähle mit mittlerem Korrosionswiderstand – Klasse III)

Höher legierte Stähle für statische Zwecke:
EN 1.4539, EN 1.4547, EN 1.4529, EN 1.4462 (Duplex).

Alliages courants à usage structural:

- EN 1.4301, EN 1.4307 (acier chrome-nickel, résistance modérée à la corrosion – classe II)
- EN 1.4404, EN 1.4571 / (EN 1.4435) (acier chrome-nickel-molybdène, résistance moyenne à la corrosion – classe III)

Aciers fortement alliés pour usage structural:

EN 1.4539, EN 1.4547, EN 1.4529, EN 1.4462 (Duplex).

Auskünfte/Renseignements

	Tel.	Fax	Mail	Internet
Debrunner Acifer AG, Hechtackerstrasse 33, 9014 St. Gallen	071 274 87 08	071 274 32 53		www.d-a.ch
Hans Kohler AG, Claridenstrasse 20, 8022 Zürich	044 207 11 11	044 207 11 10	mail@kohler.ch	www.kohler.ch
SWISS INOX, Postfach, 8810 Horgen	044 725 14 91	044 725 14 92	info@swissinox.ch	www.swissinox.ch

Materialbeschaffung

1. Beschaffungsvarianten

A. Material ab Schweizer Händlerlager

Die Stahllieferung erfolgt direkt ab Lager des Schweizer Stahlhändlers an den Verbraucher, mit dem Vorteil einer kurzen Beschaffungsfrist. Die Beschaffungsfrist beträgt in der Regel 1 bis 3 Wochen. Bedingt durch die Lagerhaltung und die dadurch anfallenden Kosten liegt der Beschaffungspreis in der Regel wesentlich höher als derjenige für Werksmaterial. Selten gebrauchte Profile sind nicht an Lager (in den Tabellen grau hinterlegt). Normalerweise kann Lagermaterial aus dem Werkstoff S235JR bezogen werden. Höhere Festigkeiten und Zähigkeiten sind üblich für Hohlprofile und fallweise auch für Bleche und Walzprofile, vgl. die entsprechenden Angaben und Hinweissymbole * in den Profiltabellen (Stand 2004).

B. Material ab Stahlwerk

(vgl. Normen EN 10 021 und EN 10 204)

Bestellungen werden über den schweizerischen Stahlhandel bei einem Stahlwerk platziert und bei diesem in eine der nächsten Walzungen eingeplant. Die Bestellungsannahme und die angegebenen Lieferfristen sind unverbindlich, so dass diese Beschaffungsvariante mit einer terminlichen Ungewissheit behaftet ist. Die Lieferfrist ab spezifizierter Bestellung beträgt ca. 2 bis 4 Monate, mit Variation je nach Marktsituation und Zeitpunkt der Bestellung. Allenfalls müssen Ausweichmöglichkeiten (ähnliche Profile) vorgesehen werden. Siehe auch SZS-Publikation C8, Bedeutung der Ausführungstermine. Auf Anfrage sind auch grössere Längen als die tabellierten Maximallängen erhältlich. Bei Werksbestellungen sind Mindestbestellmengen zu beachten:

- Positionsmenge (gleiches Profil, gleiche Länge, gleiche Stahlsorte): mehrere Tonnen.
- Gesamtmenge pro Bestellung: vorzugsweise in kompletten Wagenladungen.

2. Grosse Werkstoffdicken

Gegebenenfalls sind die Festigkeitswerte und die Zähigkeitsanforderungen (Kerbschlagprobe) mit dem Hersteller zu vereinbaren, siehe Seite 22 oben und SZS-Empfehlungen zu Stahlvollprofilen vom 18.02.2009. (siehe auch Norm SIA 263, Ziffer 3.2.1.2).

3. Oberflächen

In der Regel werden Profile und Bleche walzroh geliefert. Auf Wunsch sind sie mit einer Fertigungsbeschichtung erhältlich, die jedoch nicht als Grundbeschichtung im Sinne der gängigen Korrosionsschutznormen gelten kann. Für gewisse Erzeugnisse sind auch andere Oberflächenarten möglich (dekapiert für Bleche, blank für Stäbe).

4. Massenberechnung

Als Dichte sind entsprechend den Normen SIA 263 und SIA 118/263 folgende Werte berücksichtigt:

- 7850 kg/m³ (7,85 t/m³) für alle Profile, Rohre und Flachstahl;
- 8000 kg/m³ (8,00 t/m³) für Breitflachstähle und Bleche.

Approvisionnement en matériaux

1. Possibilités d'approvisionnement

A. Matériaux provenant du stock des marchands suisses d'acier

La livraison de l'acier a lieu directement du marchand suisse à l'utilisateur. L'avantage de cette solution est un délai de livraison court (env.1 à 3 semaines). Le désavantage en est un prix sensiblement plus élevé, par rapport aux matériaux livrés d'usine. Certains profilés rarement utilisés ne sont pas en stock (zone ombrée dans les tables).

*En pratique, les aciers de stock peuvent être obtenus en nuance S235JR. Des aciers de plus hautes résistance et ténacité sont courants pour les profilés creux et de cas en cas pour les tôles et les profilés laminés. Voir à ce propos dans les tables les profilés marqués du signe * ainsi que les indications correspondantes (état 2004).*

B. Matériaux provenant des laminoirs

(voir les normes EN 10 021 et EN 10 204)

La commande est adressée par l'intermédiaire du commerce suisse à une aciérie qui l'introduit dans son plan de laminage. La confirmation de la commande et les délais de livraison donnés sont sans engagement; cette possibilité d'approvisionnement présente donc des incertitudes de délais. Les délais de livraison de commandes particulières sont de 2 à 4 mois environ, variant selon la situation du marché et le moment de la commande. Si nécessaire, des solutions de rechange (profilés similaires) sont à prévoir. Voir également la publication SZS C8, importance des délais d'exécution. Des longueurs supérieures aux longueurs maximales des tables sont disponibles sur demande. Pour une commande d'usine, des quantités minimales doivent être respectées:

- Quantité par position (même profilé, longueurs identiques, même nuance d'acier): plusieurs tonnes.*
- Quantité totale par commande: de préférence en wagons complets.*

2. Matériaux de forte épaisseur

Le cas échéant, les résistances et les exigences concernant la ténacité (résilience) doivent être convenues avec le producteur, voir haut de la page 22 et la recommandation SZS concernant les profilés pleins en acier du 18.02.2009. (voir aussi la norme SIA 263, chiffre 3.2.1.2).

3. Surfaces

En général, les profilés et les tôles sont livrés à l'état brut de laminage. Sur demande, ils peuvent être livrés avec un prérevêtement, qui ne correspond cependant pas à une couche de fond dans le sens des normes usuelles de protection de surface. Pour certains produits, d'autres traitements de surface sont possibles (tôles décapées, laminés marchands dénudés).

4. Calcul des masses

Correspondant aux normes SIA 263 et SIA 118/263, les valeurs de la masse volumique des aciers sont les suivantes:

- 7850 kg/m³ (7,85 t/m³) pour tous les profilés, tubes et fers plats;*
- 8000 kg/m³ (8,00 t/m³) pour les larges plats et les tôles.*

Bemerkungen zu Hohlprofilen

1. Rundrohr-Typen und -Werkstoffe

Runde Stahlrohre werden hauptsächlich im Maschinen- und Leitungsbau, zunehmend aber auch im Stahlbau eingesetzt. Für die verschiedenen Einsatzbereiche sind unterschiedliche Werkstoff- und Abmessungsnormen geschaffen worden.

Normen für runde Stahlrohre

Entsprechend Herstellungsverfahren und Verwendungszweck werden kalt- und warmgefertigte, längs- und spiralgeschweißte sowie nahtlose Rundrohre unterschieden. Es sind Produkte mit Dichtheitsprüfung und solche mit definierter Kerbschlagarbeit erhältlich, siehe tabellarische Übersicht (alte Normen in Klammern).

Rundrohre <i>Tubes ronds</i>	geschweißt (Längs- oder Spiralnaht) <i>soudés (longitudinalement ou en spirale)</i>		nahtlos <i>sans soudure</i>
Prüfung (Einsatzgebiet) <i>Contrôle (domaine d'utilisation)</i>	kaltgefertigt <i>finis à froid</i>	warmgefertigt <i>finis à chaud</i>	warmgefertigt <i>finis à chaud</i>
Dichtheit (Maschinenbau, Leitungsbau) <i>Etanchéité (construction mécanique et tuyauterie)</i>	EN 10217-1/-3 EN 10296-1 (DIN 1626)		EN 10216-1/-3 EN 10297-1 (DIN 1629)
Definierte Kerbschlagarbeit (Stahlbau) <i>Résilience définie (charpente métallique)</i>	EN 10219-1/-2 (DIN 17 120)	EN 10210-1/-2 (DIN 17 120)	EN 10210-1/-2 (DIN 17 121)

Produktwahl und Bestellung

Bei der Produktwahl sind die technischen Anforderungen und die Verfügbarkeit entscheidend. Aus wirtschaftlichen Gründen sind ab Schweizer Lager hauptsächlich dichtheitsgeprüfte Stahlrohre der Sorten P235TR1 und E355 verfügbar (geschweißte bzw. nahtlose Siederohre, frühere Bezeichnungen St 37.0 und St 52.0, vgl. Tabelle S. 20), die jedoch für den Stahlbau ebenfalls bestens geeignet sind, sofern keine definierte Kerbschlagarbeit erforderlich ist. Kerbschlaggeprüfte Rohre in Stahlsorte S355J2H mit gängigen Abmessungen sind ab Schweizer Lager beschaffbar.

Für den Knicknachweis gelten gemäss SIA 263 die Knickspannungskurve a für warmgefertigte und die Kurve c für kaltgefertigte Stahlrohre; es empfiehlt sich, für Druckstäbe und Stützen bei der Materialbestellung «warmgefertigt» vorzuschreiben.

Bei der Materialbestellung ab Werk können auch besondere Anforderungen vereinbart werden, wie beispielsweise die Eignung zum Feuerverzinken. Im Normalfall ist die Lagerqualität der Stahlhändler zum Feuerverzinken geeignet, jedoch ohne Garantie. Es empfiehlt sich, in jedem Fall die vorgesehene Oberflächenschutzbehandlung bei der Materialbestellung anzugeben, beispielsweise durch die Anforderung «Material mit Eignung zum Feuerverzinken». In der Regel genügt bei der Bestellung ab Schweizer Lager die Angabe der Stahlsorte, nach Bedarf ergänzt mit dem Zusatz «warmgefertigt» oder «nahtlos».

Walztoleranzen siehe Seite 118.

Remarques concernant les profils creux

1. Types de tubes ronds et matériaux

Les tubes ronds en acier sont utilisés principalement en construction mécanique et en tuyauterie, mais également de plus en plus en charpente métallique. Selon les domaines d'utilisation, différentes normes de matériau et de dimensions ont été établies.

Normes sur les tubes ronds en acier

Selon le procédé de fabrication et l'objectif de l'utilisation, on distingue les tubes ronds finis à froid ou à chaud, soudés longitudinalement ou en spirale ou sans soudure. Il est possible d'obtenir des produits ayant subi des contrôles d'étanchéité ou possédant une résilience définie, voir aperçu dans tableau (anciennes normes entre parenthèses).

Choix du produit et commande

Lors du choix du produit, les exigences techniques et la disponibilité sont déterminantes. Pour des raisons économiques, ce sont les tubes en acier pour service sous pression de nuance P235TR1 et E355 (tubes bouilleurs soudés ou sans soudure, anciennes désignations St 37.0 et St 52.0, voir table p. 20) qui sont livrables en priorité du stock suisse. Ces nuances sont utilisables en construction métallique à condition qu'aucune exigence à l'égard de la ténaçité ne soit fixée. Les tubes en acier à résilience contrôlée de nuance S355J2H de dimensions courantes sont livrables du stock suisse.

Pour la vérification du flambage selon la norme SIA 263, le choix est la courbe de flambage a pour les profilés creux finis à chaud et c pour les profilés creux finis à froid; il est recommandé de prescrire «finis à chaud» lors de la commande de matériau pour éléments comprimés et poteaux.

Lors de la commande d'acier d'usine, des exigences particulières peuvent être convenues, par exemple l'aptitude au zingage à chaud. En pratique, la qualité des matériaux provenant du stock des marchands d'acier est apte au zingage à chaud, mais sans garantie. Il est donc recommandé de mentionner expressément lors de la commande le type de traitement de surface prévu, par exemple «matériau apte au zingage à chaud». En général, l'indication de la nuance d'acier suffit pour les commandes du stock suisse, le cas échéant avec la mention supplémentaire de «fini à chaud» ou «sans soudure».

Tolérances de laminage voir page 118.

Bemerkungen zu Hohlprofilen

Remarques concernant les profils creux

Werkstoffe für runde Stahlrohre

Matériaux pour tubes ronds en acier

Norm ① Norme	Stahlsorte ① Nuance d'acier	Desoxydations- art ② Mode de desoxydation	Werkstoff- nummer Nº de matériau	Minimale Streck- grenze f_y [N/mm ²] für Wanddicken t [mm] ③ Limite d'élasticité min. f_y [N/mm ²] pour les épaisseurs de paroi t [mm] ≤16 >16 >40 ≤40 ≤60	Zugfestigkeit f_u [N/mm ²] für t [mm]	Minimale Bruch- dehnung A5 [%]	Kerbschlag- arbeit A _V ⑤ Résilience A _V
SIA 263	(S235)						
EN 10216-1 EN 10217-1	P235TR1 P235TR1	FN (=R) 1.0254 1.0254		235 225 215 ④	360...500 350...480	25 23	-
(DIN 1626 + DIN 1629)	St 37.0	R 1.0254					
EN 10210-1 + EN 10219-1⑥	S235JRH	FN (=R) 1.0039				+20	27
SIA 263	(S275)						
EN 10216-1 EN 10217-1	P265TR1 P265TR1	FN (=R) 1.0258 1.0258		265 255 245 ④	410...570 420...550	21 19	-
(DIN 1626 + DIN 1629)	St 44.0	R 1.0256		275 265 255 ④			
EN 10296-1 EN 10297-1	E275 E275	R R 1.0225 1.0225		340 340 275 265 ④ 255	min. 410 min. 410	6 22 - 20	-
EN 10210-1 + EN 10219-1⑥	S275J0H S275J2H	FN FF (=RR) 1.0149 1.0138		275 265 255 ④	410...560	22/21 20/19	0 -20 27 27
SIA 263	(S355)						
(DIN 1626 + DIN 1629)	St 52.0	RR 1.0421		355 345 335 ④	500...650	21 19	-
EN 10296-1 EN 10297-1	E355 E355	R R 1.0580 1.0580		400 400 355 345 ④ 335	min. 490 min. 490	5 20 - 18	-
EN 10210-1 + EN 10219-1⑥	S355J0H S355J2H⑦	FN FF (=RR) 1.0547 1.0576		355 345 335 ④	490...630	22/21 20/19 0 -20	27 27

- ① Normale Lagerqualität im Fettdruck; runde Stahlrohre sind auch in weiteren Werkstoffqualitäten ab Werk erhältlich.
 ② FN = R beruhigt (einschliesslich halbberuhigt), FF = RR besonders beruhigt.
 ③ Als obere Streckgrenze R_{EH} oder allenfalls 0,2%-Dehngrenze $R_{p0,2}$.
 ④ Nur für nahtlose Rohre normiert; für grössere Wanddicken sind die Werte bei der Bestellung zu vereinbaren.
 ⑤ Mittelwert aus drei ISO-Spitzkerb-Längsproben.
 ⑥ Generelle Normen, auch für quadratische und rechteckige Hohlprofile.
 ⑦ Auch normale Lagerqualität für quadratische und rechteckige Hohlprofile RRK und RRW.

- ① Qualité de stock normale en caractères gras; des tubes ronds en acier d'autres qualités sont également livrables d'usine.
 ② FN = R calmé (y compris mi-calmé); FF = RR calmé spécialement.
 ③ Définie comme limite supérieure R_{EH} ou, le cas échéant, limite conventionnelle $R_{p0,2}$ (à 0,2 % d'allongement).
 ④ Normalisée seulement pour les tubes sans soudure; pour des épaisseurs supérieures, les valeurs sont à convenir lors de la commande.
 ⑤ Valeur moyenne de trois essais avec éprouvettes longitudinales ISO à entaille en V.
 ⑥ Normes générales, également pour profils creux carrés et rectangulaires.
 ⑦ Egalement qualité de stock normale pour profils creux carrés et rectangulaires RRK et RRW.

Bemerkungen zu Hohlprofilen

Geschweißte Rundrohre

Von diesem Typ werden sehr viele Abmessungen hergestellt, siehe Übersichtstabelle auf den Seiten 50/51. Die Schweizer Händler halten jedoch in der Regel nur eine Wanddicke pro Durchmesser an Lager. Diese sog. normalwandigen Dimensionen sind in den Tabellen als «Typ 1» bezeichnet; die hiervon fett gedruckten Abmessungen sind zu bevorzugen. Einzelne Dimensionen sind auch starkwandig an Lager, siehe Hinweise in den Tabellen.

Die Normen unterscheiden nicht zwischen längs- und spiralgeschweißten Rohren; je nach Herstellverfahren ist die Schweißnaht sehr schwach bis deutlich sichtbar. Die Art der Schweißnaht und der Fertigung (kalt/warm) kann bei grösseren Bestellungen spezifiziert werden, für Lagermaterial allerdings nur eingeschränkt.

Geschweißte Rohre sind in der Regel preislich günstiger als nahtlose Rohre.

Nahtlose Rundrohre

Die jeweils kleinste Wanddicke für einen bestimmten Durchmesser wird als «Normalwanddicke» bezeichnet; sie ist in den Tabellen als «Typ 2» angegeben. Rohre mit grösseren Wanddicken heißen «starkwandig», davon ist eine Auswahl als «Typ 3» tabelliert. Die Schweizer Stahlrohrhändler halten ein sehr reichhaltiges Sortiment von nahtlosen Rundrohren bezüglich Durchmesser und Wanddicke an Lager. Weitere Abmessungen sind kurzfristig beschaffbar. Alle nahtlosen Rundrohre sind warmgefertigt.

2. Quadratische und rechteckige Hohlprofile

Die mechanischen Eigenschaften gemäss Norm EN 10210-1 bzw. EN 10219-1 (vgl. Seite 20) entsprechen im wesentlichen der Norm EN 10025, vgl. Seiten 10+11.

Bei Vierkant-Hohlprofilen ist zu unterscheiden zwischen kaltgefertigt und warmgefertigt. Kaltgefertigte und anschliessend wärmebehandelte Profile (normalisiert) weisen ähnliche Eigenschaften wie warmgefertigte Profile auf.

Das Herstellverfahren der Vierkant-Hohlprofile ist bei der Ermittlung des Tragwiderstandes für zentrisches Knicken im Stabilitätsnachweis zu berücksichtigen. Stützen und Knickstäbe aus warmgefertigten oder wärmebehandelten Hohlprofilen dürfen nicht ohne statische Nachprüfung durch kaltgefertigte Hohlprofile ersetzt werden. Die unterschiedlichen statischen Werte der beiden Tabellen auf den Seiten 58/59 bzw. 60–63 sind zu beachten.

Je nach Hohlprofilprodukt können die Kantenformen erhebliche Unterschiede aufweisen (siehe Seite 114).

Die Verwendung sehr dünnwandiger Hohlprofile kann bei Krafteinleitungen, Schraubverbindungen und Schweißnähten problematisch werden.

Die Lagerhaltung der Schweizer Stahlhändler beschränkt sich bei warm- und kaltgefertigten Vierkant-Hohlprofilen auf die Stahlqualität S355. Ab Werk sind aber auch andere Stahlsorten verfügbar (siehe Seite 13).

Bei grösseren Bestellmengen oder knappen Lagervorräten werden Vierkant-Hohlprofile aus dem Ausland bezogen. Wenn die Stahlqualität nicht vorgeschrieben ist, wird dann oft S275 und bei kleineren kaltgefertigten Hohlprofilen auch S235 geliefert. Deshalb ist in der Ausschreibung und in den Materiallisten die Stahlqualität zwingend anzugeben, falls S355 verwendet werden muss!

Auskunftsadressen/Bezugsquellen siehe Seite 64.

Remarques concernant les profils creux

Tubes ronds soudés

Il existe un très grand nombre de dimensions de tubes de ce type (voir le tableau synoptique, pages 50/51). Les marchands suisses ne tiennent en principe en stock qu'une épaisseur de paroi par diamètre. Ces dimensions sont désignées par «Type 1» dans les tables; on choisira de préférence celles imprimées en gras. Des dimensions isolées indiquées dans les tables sont également disponibles de stock en forte épaisseur.

Les normes ne font pas la différence entre tubes soudés longitudinalement et en spirale; selon le procédé de fabrication, le cordon de soudure est clairement à peu visible. La nature du cordon de soudure et de la finition (à froid / à chaud) peut être spécifiée lors de grosses commandes, toutefois de façon limitée pour les matériaux provenant du stock.

Les tubes soudés sont en principe meilleur marché que les tubes sans soudure.

Tubes ronds sans soudure

La plus petite épaisseur de paroi pour un certain diamètre est appelée «épaisseur normale»; elle est désignée par «Type 2» dans les tables. Les autres tubes sont appelés «tubes à paroi épaisse», dont un choix désigné par «Type 3» est donné dans les tables. Les marchands suisses de tubes en acier tiennent en stock un assortiment de tubes ronds sans soudure très riche en diamètres et épaisseurs de paroi. D'autres dimensions sont disponibles dans des délais très courts. Tous les tubes ronds sans soudure sont finis à chaud.

2. Profils creux carrés et rectangulaires

Les caractéristiques mécaniques selon les normes EN 10210-1 et EN 10219-1 (voir p. 20) correspondent généralement à la norme EN 10025, voir pages 10-11. On distingue parmi les profils creux des profils finis à froid et des profils finis à chaud. Les profils finis à froid puis traités à chaud (normalisés) présentent des caractéristiques approchant celles des profils finis à chaud.

Le procédé de fabrication des profils doit être pris en considération dans le calcul de la résistance au flambage lors de la vérification de la stabilité. Les éléments comprimés (poteaux et montants) prévus avec des profils finis à chaud ne doivent pas être remplacés par des profils finis à froid sans vérification par calcul. Les valeurs statiques données dans les tableaux des pages 58-59 et 60-63, différentes selon la finition, doivent être prises en considération.

Selon la provenance des profils creux, la forme des arrondis peut varier considérablement (voir page 114).

L'utilisation de profils creux de très faible épaisseur de paroi peut poser des problèmes lors d'introduction de forces concentrées, d'assemblage par boulons et d'assemblage par cordon de soudure.

Pour les profils creux carrés et rectangulaires finis à chaud ou à froid, les stocks suisses des marchands d'acier ne contiennent que la nuance d'acier S355. D'autres nuances sont disponibles pour les commandes d'usine (voir page 13).

Lors de commandes importantes ou de stocks insuffisants, les profils creux sont importés de l'étranger. Si la nuance d'acier n'est pas prescrite, les profils fournis sont alors souvent en acier de la nuance S275 ou, pour les profils creux finis à froid de petites dimensions, de la nuance S235. Aussi faut-il impérativement indiquer dans le devis et dans les listes de matériaux si la nuance d'acier S355 est requise!

Renseignements/fournisseurs voir page 64.

Bemerkungen zu RND und VKT

1. Werkstoffspezifikation

Bei Vollstahlprofilen mit Werkstoffdicken über 250 mm ist eine Werkstoffspezifikation für jeden Einzelfall unerlässlich (je nach Werkstoffnorm und Anforderung gilt dies bereits ab 100 mm, vgl. Norm SIA 263, Ziffer 3.2.1.2). Dabei sind die Herstellverfahren festzulegen (gewalzt, geschmiedet, stranggegossen; üblicherweise normalisiert) und allfällige Prüfungen vorzuschreiben, in Abstimmung auf die vorgesehenen Schweißarbeiten und die Betriebsbedingungen. Siehe SZS-Empfehlungen zu Stahlvollprofilen vom 18.02.2009.

2. Handelsqualitäten

Für die in der Schweiz üblichen Handelsqualitäten von Vollstahlprofilen gilt folgende Übersicht:

Gewalzter Stabstahl:

RND: bis RND 280

Toleranzen nach EN 10060, siehe [Seite 117](#)

VKT: scharfkantig bis VKT 150

Toleranzen nach EN 10059, siehe [Seite 117](#)

Geschmiedet:

feingeschmiedet bis RND 240 / VKT 240

($M \leq 1140 \text{ kg/Stück}$)

Toleranzen nach EN 10059/10060

freiform-/werkzeuggeschmiedet für die übrigen Abmessungen bis max. RND 1050 und VKT 1050 roh, auch vorgedreht oder normalgeglüht lieferbar
Toleranzen nach DIN 7527 Teil 6 oder nach Werksnormen,
übliche Größen bis ca. 6 m / 6 t,
max. 14 m / 20 (30) t.

Formabweichungen und Spiralverdrehungen sind zu beachten.

Brenngeschnitten:

aus Grobblech, bis VKT 450, Oberflächenrauhigkeit beachten.

Spezielle Formgebung der Endbereiche:

- Kugelkalotten, Lünettensitze nach Spezifikation
- Sacklöcher für Zentrierung nach Spezifikation
- Endkonus, angeschmiedete Endplatten, roh oder mechanisch bearbeitet nach Spezifikation

Liefertermine:

ab Walzwerk ($\geq 4 \text{ t pro Abmess.}$): 2... 5 Monate
feingeschmiedet: 3... 5 Monate
freiform-/werkzeuggeschmiedet: 6...10 Wochen
gebrannt: 4... 6 Wochen

Remarques concernant les profilés RND et VKT

1. Spécification de matériau

Pour les sections pleines de plus de 250 mm d'épaisseur, une spécification de matériau est indispensable pour chaque cas particulier (selon la norme de matériau et la qualité requise, ceci peut être valable déjà à partir de 100 mm, voir la norme SIA 263, chiffre 3.2.1.2). Le procédé de fabrication (laminé, forgé, coulé; en général normalisé) doit être fixé et les contrôles éventuels doivent être prescrits, en fonction des travaux de soudage envisagés et des conditions d'exploitation. Voir recommandation SZS concernant les profilés pleins en acier du 18.02.2009.

2. Qualités commerciales

Les qualités commerciales des sections pleines courantes en Suisse sont les suivantes:

Aciers marchands laminés:

RND: jusqu'à RND 280

Tolérances selon EN 10060, voir [page 117](#)

VKT: à arêtes vives jusqu'à VKT 150

Tolérances selon EN 10059, voir [page 117](#)

Aciers forgés:

forgés fins jusqu'à RND 240 / VKT 240

($M \leq 1140 \text{ kg/pièce}$)

Tolérances selon EN 10059/10060

forgés à frappe libre ou en matrice pour les autres dimensions jusqu'à max. RND 1050 et VKT 1050 brut, livrables aussi prétournés ou normalisés
Tolérances selon la norme DIN 7527 partie 6 ou selon normes du fabricant, dimensions usuelles jusqu'à environ 6 m / 6 t, max. 14 m / 20 (30) t.

Attention aux écarts de forme et à la distorsion hélicoïdale.

Aciers oxycouplés:

à partir de tôles fortes, jusqu'à VKT 450, attention à la rugosité de la surface

Formage spécial des extrémités:

- calottes sphériques, embases selon spécifications
- logements de centrage selon spécifications
- coniques, plaques d'extrémité soudées, brutes ou usinées selon spécifications

Délais de livraison:

d'usine ($\geq 4 \text{ t par dimension}$): 2... 5 mois

forgé fin: 3... 5 mois

forgé, forme libre ou matrice: 6...10 semaines

oxycouplé: 4... 6 semaines

Bemerkungen zu RND und VKT

Remarques concernant les profils RND et VKT

3. Mechanische Eigenschaften

Richtwerte der mechanischen Eigenschaften von Vollstahlprofilen, gewalzt, geschmiedet oder brenngeschnitten, üblicherweise anschliessend normalisiert (Werte nach EN 10025-2):

Stahlsorte ① Nuance d'acier	RND, VKT <i>RND, VKT</i>	Streckgrenze ② Limite d'élasticité f_y [N/mm ²]	Zugfestigkeit ② Résistance à la traction f_u [N/mm ²]	Bruchdehnung <i>Allongement</i> <i>de rupture</i> ε_u [%]	Kerbschlag- arbeit Résilience	Prüftemp. ③ Température d'essai [Joule]
S235JR	> 40, ≤ 63 > 63, ≤ 100 > 100, ≤ 150 > 150, ≤ 200 > 200 ④	≥ 215 ≥ 215 ≥ 195 ≥ 185 ≥ 175	≥ 360 ≥ 360 ≥ 350 ≥ 340 ≥ 340	≥ 25 ≥ 24 ≥ 22 ≥ 21 ≥ 21	≥ 27 ≥ 27 ≥ 27 ≥ 27 ≥ 27	+20 °C +20 °C +20 °C +20 °C +20 °C
S355J2 (S355J0)	> 40, ≤ 63 > 63, ≤ 80 > 80, ≤ 100 > 100, ≤ 150 > 150, ≤ 200 > 200 ④	≥ 335 ≥ 325 ≥ 315 ≥ 295 ≥ 285 ≥ 275	≥ 470 ≥ 470 ≥ 470 ≥ 450 ≥ 450 ≥ 450	≥ 21 ≥ 20 ≥ 20 ≥ 18 ≥ 17 ≥ 17	≥ 27 ≥ 27 ≥ 27 ≥ 27 ≥ 27 ≥ 27	-20 °C (0 °C) -20 °C (0 °C)

① Bezeichnung nach EN 10025, hier ohne Angabe des Lieferzustandes.

② Zugleich charakteristischer Wert f_y bzw. f_u gemäss Norm SIA 263, Ziffer 3.2.2.

③ Für Aussenanwendungen mit Anprall-Bbeanspruchung, mit hohen Eigenspannungen oder mehrachsigen Spannungszuständen können tiefere Prüftemperaturen angezeigt sein.

④ Werte für Dicken >250 mm nach Vereinbarung.

① *Désignation selon EN 10025, sans mention de l'état de livraison.*

② *Egalement valeur caractéristique f_y resp. f_u selon la norme SIA 263, chiffre 3.2.2.*

③ *En cas d'utilisation à l'extérieur avec sollicitations par choc, en présence de fortes contraintes résiduelles ou en état de contrainte multi-axial, des températures d'essai plus basses peuvent être indiquées.*

④ *Valeur pour épaisseurs >250 mm selon accord.*

Bei geschmiedeten, normalisierten Vollstahlprofilen werden teilweise höhere Werte für die mechanischen Eigenschaften gewährleistet (siehe auch Norm EN 10250).

Die mechanischen Eigenschaften, das Herstellverfahren (gewalzt, geschmiedet, brenngeschnitten) und der geforderte Lieferzustand müssen in den Ausschreibungsunterlagen angegeben und bei der Bestellung vereinbart werden. Siehe SZS-Empfehlungen zu Stahlvollprofilen vom 18.02.2009.

Strangguss-Vollstahlprofile sind nicht handelsüblich. Ihre Sprödbruchanfälligkeit ist zu beachten. Insbesondere bei Dicken über 200 mm treten auch vermehrt innere Fehler auf (Ungänzen, Poren, Lunker, Korngrenzenrisse).

Pour les sections pleines forgées puis normalisées, on peut obtenir parfois des valeurs garanties plus élevées pour les caractéristiques mécaniques (voir également la norme EN 10250).

Les caractéristiques mécaniques, le procédé de fabrication (laminé, forgé, oxycoupé) et l'état de livraison exigé doivent être fixés dans les documents de soumission et convenues lors de la commande. Voir recommandation SZS concernant les profilés pleins en acier du 18.02.2009.

Les sections pleines en acier coulé ne sont commercialement pas courantes. On sera attentif à leur sensibilité à la rupture fragile. Surtout pour des épaisseurs au-delà de 200 mm, on constate une tendance aux défauts intérieurs (manque de matière, pores, retassures, fissuration au bord des grains).

4. Auskunftsadresse RND/VKT

Ludwig Stahl AG, Fischingerstr. 66, 8370 Sirmach, Tel. 071 969 42 66, Fax 071 969 42 86, www.ludwigstahl.ch

4. Renseignements sur RND/VKT

IPE, HEA

Querschnittswiderstände Résistances des sections

Querschnittswiderstände (Bemessungswerte)

Résistances des sections (valeurs de calcul)

$$N_{Rd} = f_y \cdot A / \gamma_{M1} \quad ①$$

$$V_{Rd} = \tau_y \cdot A_v / \gamma_{M1} \quad ①$$

$$M_{y,Rd} = f_y \cdot W_{ply} / \gamma_{M1} \quad ①$$

$$M_{z,Rd} = f_y \cdot W_{plz} / \gamma_{M1} \quad ①$$

① Kumulierung nicht erlaubt
Interaktion siehe Norm SIA 263

① Cumul interdit
Interaction voir norme SIA 263

* siehe S. 26+34 / voir p. 26+34

$$a = \frac{A - 2bt_f}{A}, \quad \xi = \frac{1}{1-a/2}$$

$$a_S = (t_f + 2r) \cdot \left(\frac{A}{A_W} - 1 \right)$$

a,ξ : Hilfswerte für die Formeln (46–50) der Norm SIA 263.

a_S : Hilfswert für Stützenprofile in Rahmenknoten gemäss Norm SIA 263, Ziffer 6.6.3.3.

a,ξ : Valeurs auxiliaires pour les formules (46–50) de la norme SIA 263.

a_S : Valeur auxiliaire pour profils de poteaux dans les nœuds de cadres selon la norme SIA 263, chiffre 6.6.3.3.

IPE	m	$I_y \cdot 10^6$ mm ⁴	Hilfswerte Valeurs auxiliaires	S235						S355						Verfahren Méthode PP EP erlaubt für permise avec		
				Querschnittswiderstände Résistances des sections ①				Verfahren Méthode PP EP erlaubt für permise avec		Querschnittswiderstände Résistances des sections ①								
				N_{Rd}	V_{Rd}	$M_{y,Rd}$	$M_{z,Rd}$	kN	kN	kNm	kNm	n≤	n≤	kN	kN	kNm	kNm	
80*	6,0	0,80	0,37 1,23 26	171	46	5,20	1,30	1,0	1,0	258	70	7,85	1,97	1,0	1,0			
100*	8,1	1,71	0,39 1,24 33	231	66	8,82	2,05	1,0	1,0	349	99	13,3	3,09	1,0	1,0			
120*	10,4	3,18	0,39 1,24 33	296	81	13,6	3,04	1,0	1,0	447	123	20,5	4,59	1,0	1,0			
140*	12,9	5,41	0,39 1,24 34	368	99	19,8	4,31	1,0	1,0	555	149	29,9	6,51	1,0	1,0			
160*	15,8	8,69	0,40 1,25 41	450	125	27,7	5,84	1,0	1,0	679	189	41,9	8,82	1,0	1,0			
180*	18,8	13,2	0,39 1,24 42	536	145	37,2	7,74	1,0	1,0	810	220	56,3	11,7	0,31	1,0			
200*	22,4	19,4	0,40 1,25 54	638	181	49,4	10,0	1,0	1,0	963	273	74,6	15,1	0,28	1,0			
220*	26,4	27,7	0,39 1,24 56	747	205	63,9	13,0	1,0	1,0	1128	310	96,5	19,6	0,25	1,0			
240*	30,7	38,9	0,40 1,25 69	875	247	82,1	16,5	1,0	1,0	1323	374	124,0	25,0	0,23	1,0			
270*	36,1	57,9	0,40 1,25 68	1028	286	108,3	21,7	0,31	1,0	1553	432	163,6	32,8	0,20	0,27			
300*	42,2	83,6	0,40 1,25 66	1204	332	140,6	28,0	0,29	1,0	1819	501	212,4	42,3	0,19	0,26			
330*	49,1	117,7	0,41 1,26 77	1401	398	180,0	34,4	0,27	1,0	2117	601	271,9	52,0	0,17	0,24			
360*	57,1	162,7	0,41 1,25 79	1628	454	228,1	42,8	0,26	1,0	2459	686	344,6	64,6	0,16	0,22			
400*	66,3	231,3	0,42 1,27 86	1890	552	292,6	51,3	0,25	0,33	2856	833	441,9	77,4	0,15	0,21			
450*	77,6	337,4	0,44 1,28 80	2212	657	380,9	61,9	0,24	0,32	3341	992	575,4	93,4	0,14	0,21			
500*	90,7	482,0	0,45 1,29 78	2585	774	491,1	75,2	0,23	0,31	3906	1169	741,8	113,6	0,13	0,20			
550	106	671,2	0,46 1,30 83	3008	935	623,8	89,6	0,23	0,32	4545	1412	942,3	135,4	0,13	0,20			
600	122	920,8	0,46 1,30 83	3491	1083	786,1	108,7	0,23	0,31	5274	1635	1188	164,2	0,12	0,19			
750 x 137	1599	0,49 1,32 54	3907	1200	1089	137,4	0,08	0,15	5903	1813	1645	207,6	N	0,05				
750 x 147	1661	0,50 1,33 47	4196	1362	1144	141,2	0,16	0,24	6339	2058	1728	213,3	0,05	0,12				
750 x 173	2058	0,48 1,31 60	4954	1505	1392	181,3	0,19	0,28	7483	2273	2102	273,8	0,09	0,16				
750 x 196	2403	0,46 1,30 69	5614	1645	1606	214,6	0,23	0,32	8480	2484	2426	324,2	0,12	0,19				

HEA

100*	16,7	3,49	0,25 1,14 122	475	98	18,6	9,21	1,0	1,0	718	147	28,1	13,9	1,0	1,0			
120*	19,9	6,06	0,24 1,14 121	567	109	26,7	13,2	1,0	1,0	857	165	40,4	19,9	1,0	1,0			
140*	24,7	10,3	0,24 1,14 117	703	131	38,8	19,0	1,0	1,0	1062	198	58,7	28,7	1,0	1,0			
160*	30,4	16,7	0,26 1,15 137	868	171	54,9	26,3	1,0	1,0	1311	258	82,9	39,8	1,0	1,0			
180*	35,5	25,1	0,24 1,14 145	1013	187	72,2	35,0	1,0	1,0	1530	282	109,8	52,9	N	1,0			
200*	42,3	36,9	0,26 1,15 166	1205	234	96,1	45,6	1,0	1,0	1820	353	145,2	68,9	N	1,0			
220*	50,5	54,1	0,25 1,14 170	1440	267	127,2	60,6	1,0	1,0	2175	404	192,2	91,5	N	1,0			
240*	60,3	77,6	0,25 1,14 200	1720	325	166,7	78,7	1,0	1,0	2598	491	251,8	118,9	N	1,0			
260*	68,2	104,5	0,25 1,14 234	1943	372	205,9	96,3	1,0	1,0	2935	561	297,9 ^②	95,3 ^②	N	N			
280*	76,4	136,7	0,25 1,14 228	2177	410	248,9	116,0	1,0	1,0	3288	620	358,4 ^②	115,0 ^②	N	N			
300*	88,3	182,6	0,25 1,15 258	2518	482	309,6	143,5	1,0	1,0	3805	728	446,3 ^②	142,3 ^②	N	N			
320*	97,6	229,3	0,25 1,14 257	2783	532	364,4	158,8	1,0	1,0	4205	803	550,4	240,0	N	1,0			
340*	105	276,9	0,26 1,15 245	2987	581	414,2	169,2	1,0	1,0	4513	877	625,6	255,6	1,0	1,0			
360*	112	330,9	0,26 1,15 235	3195	633	467,4	179,6	1,0	1,0	4827	956	706,1	271,2	1,0	1,0			
400*	125	450,7	0,28 1,16 211	3558	741	573,4	195,4	1,0	1,0	5375	1119	866,1	295,1	0,20	1,0			
450	140	637,2	0,29 1,17 202	3984	850	719,7	216,1	1,0	1,0	6019	1284	1087	326,4	0,18	1,0			
500	155	869,7	0,30 1,18 194	4421	965	883,8	236,9	1,0	1,0	6679	1458	1335	357,9	0,16	0,22			
550	166	1119	0,32 1,19 178	4739	1082	1034	247,7	0,23	1,0	7159	1634	1563	374,2	0,15	0,20			
600	178	1412	0,34 1,20 165	5068	1204	1198	258,6	0,22	1,0	7656	1819	1809	390,7	0,13	0,19			
650	190	1752	0,35 1,22 153	5408	1333	1373	269,6	0,21	0,28	8170	2014	2075	407,3	0,12	0,18			
700	204	2153	0,38 1,23 138	5830	1511	1574	281,3	0,22	0,29	8807	2283	2377	424,9	0,13	0,19			
800	224	3034	0,41 1,26 132	6397	1794	1947	293,7	0,18	0,25	9664	2710	2941	443,7	0,09	0,15			
900	252	4221	0,44 1,28 120	7174	2110	2420	316,6	0,16	0,24	10840	3188	3655	478,2	0,07	0,13			
1000	272	5538	0,46 1,30 108	7763	2385	2870	328,9	0,13	0,20	11730	3603	4336	496,9	0,04	0,10			

^② Verfahren/Méthode EE

Querschnittswiderstände

Résistances des sections

HEB, HEM

 M_{Rd}
 V_{Rd}

Anwendbarkeit der Rechenverfahren PP und EP: Allgemein sind die Tabellen 5a und 5b der Norm SIA 263 massgebend.

Querschnittsschlankheiten:

Zahlenwerte n zeigen die maximale Normalkraft-Ausnützung an, bei welcher der Querschnitt unter Biegung und Normalkraft im Verfahren PP bzw. EP voll plastifiziert werden kann.

N: Das entsprechende Verfahren darf hier nicht angewendet werden.

Application des méthodes de calcul PP et EP: On se référera aux tableaux 5a et 5b de la norme SIA 263.

Elancement des sections:

Les valeurs de n indiquent le maximum de l'effort normal combiné avec un moment fléchissant et permettant une plastification complète de la section pour la méthode PP resp. EP.

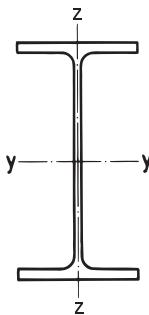
$$n = \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}}$$

N: L'application de cette méthode de calcul n'est pas permise dans ce cas.

① siehe linke Seite
voir page ci-contre

* siehe S. 36 / voir p. 36

HEB	m	$I_y \cdot 10^6$ mm ⁴	Hilfswerte Valeurs auxiliaires a ξ a_s	S235					S355								
				Querschnittswiderstände Résistances des sections ①				Verfahren Méthode PP EP erlaubt für permise avec		Querschnittswiderstände Résistances des sections ①				Verfahren Méthode PP EP erlaubt für permise avec			
				N_{Rd}	V_{Rd}	$M_{y,Rd}$	$M_{z,Rd}$	kN	kN	kNm	kNm	n≤	n≤	kN	kN	kNm	kNm
100*	20,4	4,50	0,23 1,13 130	583	117	23,3	11,5	1,0	1,0	880	176	35,2	17,4	1,0	1,0		
120*	26,7	8,64	0,22 1,13 133	761	142	37,0	18,1	1,0	1,0	1150	214	55,9	27,4	1,0	1,0		
140*	33,7	15,1	0,22 1,12 137	961	169	54,9	26,8	1,0	1,0	1452	255	83,0	40,5	1,0	1,0		
160*	42,6	24,9	0,23 1,13 155	1214	227	79,2	38,0	1,0	1,0	1834	343	119,7	57,5	1,0	1,0		
180*	51,2	38,3	0,23 1,13 159	1460	262	107,8	51,7	1,0	1,0	2206	395	162,8	78,1	1,0	1,0		
200*	61,3	57,0	0,23 1,13 188	1748	321	143,8	68,4	1,0	1,0	2640	485	217,2	103,4	1,0	1,0		
220*	71,5	80,9	0,23 1,13 192	2038	361	185,1	88,2	1,0	1,0	3078	545	279,6	133,2	1,0	1,0		
240*	83,2	112,6	0,23 1,13 221	2372	429	235,7	111,6	1,0	1,0	3583	649	356,1	168,5	1,0	1,0		
260*	93	149,2	0,23 1,13 254	2651	486	287,1	134,8	1,0	1,0	4005	734	433,7	203,6	1,0	1,0		
280*	103	192,7	0,23 1,13 249	2940	531	343,4	160,6	1,0	1,0	4441	802	518,8	242,6	1,0	1,0		
300*	117	251,7	0,24 1,13 279	3337	613	418,2	194,7	1,0	1,0	5040	926	631,8	294,2	1,0	1,0		
320*	127	308,2	0,24 1,13 274	3611	669	481,0	210,2	1,0	1,0	5455	1011	726,6	317,5	1,0	1,0		
340*	134	366,6	0,25 1,14 262	3825	725	539,0	220,6	1,0	1,0	5778	1095	814,2	333,3	1,0	1,0		
360*	142	431,9	0,25 1,14 251	4043	783	600,5	231,1	1,0	1,0	6107	1183	907,1	349,1	1,0	1,0		
400*	155	576,8	0,27 1,16 226	4426	904	723,3	247,1	1,0	1,0	6687	1366	1093	373,3	1,0	1,0		
450*	171	798,9	0,28 1,17 214	4879	1029	891,3	268,0	1,0	1,0	7370	1555	1346	404,9	1,0	1,0		
500	187	1072	0,30 1,17 204	5341	1161	1078	289,1	1,0	1,0	8068	1753	1628	436,7	0,24	1,0		
550	199	1367	0,32 1,19 187	5686	1293	1251	300,2	1,0	1,0	8590	1953	1890	453,4	0,22	1,0		
600	212	1710	0,33 1,20 173	6042	1432	1438	311,3	1,0	1,0	9127	2163	2172	470,3	0,21	0,27		
650	225	2108	0,35 1,21 161	6409	1577	1638	322,6	0,29	1,0	9681	2382	2475	487,3	0,19	0,26		
700	241	2569	0,37 1,23 146	6857	1772	1864	334,6	0,30	1,0	10360	2676	2815	505,5	0,19	0,27		
800	262	3591	0,41 1,26 139	7479	2090	2289	347,6	0,26	0,34	11300	3157	3458	525,1	0,16	0,22		
900	291	4941	0,43 1,28 125	8310	2439	2816	371,2	0,24	0,32	12550	3684	4255	560,7	0,13	0,20		
1000	314	6447	0,46 1,30 114	8953	2746	3325	384,1	0,20	0,28	13530	4148	5022	580,3	0,10	0,17		
HEM																	
100	41,8	11,4	0,20 1,11 151	1191	233	52,8	26,0	1,0	1,0	1800	352	79,7	39,3	1,0	1,0		
120	52,1	20,2	0,20 1,11 156	1486	273	78,5	38,4	1,0	1,0	2245	413	118,5	58,0	1,0	1,0		
140	63,2	32,9	0,20 1,11 161	1803	316	110,5	53,8	1,0	1,0	2724	477	167,0	81,3	1,0	1,0		
160	76,2	51,0	0,21 1,12 181	2172	398	151,0	72,8	1,0	1,0	3281	601	228,1	110,0	1,0	1,0		
180	88,9	74,8	0,21 1,12 186	2535	448	197,7	95,2	1,0	1,0	3829	676	298,7	143,8	1,0	1,0		
200	103	106,4	0,22 1,12 213	2938	530	254,1	121,6	1,0	1,0	4439	801	383,8	183,7	1,0	1,0		
220	117	146,0	0,21 1,12 217	3345	585	317,7	151,9	1,0	1,0	5053	884	479,9	229,4	1,0	1,0		
240	157	242,9	0,20 1,11 271	4467	776	473,8	225,1	1,0	1,0	6748	1172	715,7	340,1	1,0	1,0		
260	172	313,1	0,21 1,12 301	4916	864	564,8	266,9	1,0	1,0	7426	1306	853,2	403,2	1,0	1,0		
280	189	395,5	0,21 1,12 299	5375	931	663,7	312,6	1,0	1,0	8120	1406	1003	472,2	1,0	1,0		
300	238	592,0	0,20 1,11 353	6783	1170	912,6	428,2	1,0	1,0	10250	1767	1379	646,8	1,0	1,0		
320	245	681,3	0,21 1,12 344	6984	1226	992,6	436,6	1,0	1,0	10550	1851	1500	659,5	1,0	1,0		
340	248	763,7	0,22 1,12 325	7069	1274	1056	437,0	1,0	1,0	10680	1925	1595	660,2	1,0	1,0		
360	250	848,7	0,23 1,13 308	7135	1323	1117	434,7	1,0	1,0	10780	1999	1687	656,7	1,0	1,0		
400	256	1041	0,25 1,14 278	7291	1424	1247	432,9	1,0	1,0	11010	2151	1883	653,9	1,0	1,0		
450	263	1315	0,27 1,15 249	7507	1549	1417	434,0	1,0	1,0	11340	2339	2141	655,6	1,0	1,0		
500	270	1619	0,29 1,17 224	7706	1673	1588	432,4	1,0	1,0	11640	2528	2399	653,2	1,0	1,0		
550	278	1980	0,31 1,18 204	7931	1804	1775	433,6	1,0	1,0	11980	2725	2682	655,0	1,0	1,0		
600	285	2374	0,33 1,20 187	8139	1934	1963	432,0	1,0	1,0	12300	2921	2966	652,7	1,0	1,0		
650	293	2817	0,35 1,21 172	8365	2064	2161	433,2	1,0	1,0	12640	3118	3265	654,4	1,0	1,0		
700	301	3293	0,37 1,22 160	8572	2194	2359	431,7	1,0	1,0	12950	3315	3563	652,1	0,30	1,0		
800	317	4426	0,40 1,25 149	9048	2510	2795	432,0	1,0	1,0	13670	3792	4222	652,7	0,24	0,33		
900	333	5704	0,43 1,27 132	9481	2771	3232	431,7	0,31	1,0	14320	4186	4883	652,1	0,19	0,27		
1000	349	7223	0,46 1,30 119	9942	3037	3708	434,1	0,26	0,35	15020	4587	5602	655,8	0,15	0,22		



$$\begin{aligned}
 A_v &= A - 2bt_f + (t_w + 2r)t_f \\
 A_w &= (h - t_f) \cdot t_w \quad W_{ely} = \frac{I_y}{h/2} \\
 S_y &= \frac{1}{2} W_{ply} \\
 S_z &= \frac{1}{2} W_{plz} \quad \bar{W}_y = \frac{I_y}{(h - t_f)/2} \\
 W_{elz} &= \frac{I_z}{b/2}
 \end{aligned}$$

Maximale Lagerlängen /
Longueurs maximales en stock:
 $h \leq 180$ 18 m
 $h \geq 200$ 24 m
 EURONORM 19 – 57,
 DIN 1025/5, ASTM A 6,
 Werksnorm/Norme d'usine

○ Das Verfahren PP nach SIA 263 ist für dieses Profil aus S355 bei reiner Biegung ($n = 0$) nicht anwendbar!

* Auch in S355J0 oder S355J2 ab Schweizer Lager erhältlich.

○ La méthode PP selon SIA 263 n'est pas applicable pour ce profilé en acier S355 en flexion simple ($n = 0$)!

* Livrable en S355J0 ou S355J2 du stock suisse.

IPE	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques												
		A mm ²	A _v mm ²	A _w mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	\bar{W}_y mm ³	W _{ply} mm ³	i _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	W _{plz} mm ³	i _z mm	K = I _x mm ⁴
80*	6,0	764	358	284	0,801	20,0	21,4	23,2	32,4	0,085	3,69	5,82	10,5	0,0067
100*	8,1	1030	508	387	1,71	34,2	36,3	39,4	40,7	0,159	5,79	9,15	12,4	0,0115
120*	10,4	1320	631	500	3,18	53,0	55,9	60,7	49,0	0,277	8,65	13,6	14,5	0,0169
140*	12,9	1640	764	626	5,41	77,3	81,3	88,3	57,4	0,449	12,3	19,2	16,5	0,0240
160*	15,8	2010	966	763	8,69	109	114	124	65,8	0,683	16,7	26,1	18,4	0,0353
180*	18,8	2390	1125	912	13,2	146	154	166	74,2	1,01	22,2	34,6	20,5	0,0472
200*	22,4	2850	1400	1070	19,4	194	203	221	82,6	1,42	28,5	44,6	22,4	0,0685
220*	26,2	3340	1588	1240	27,7	252	263	285	91,1	2,05	37,3	58,1	24,8	0,0898
240*	30,7	3910	1914	1430	38,9	324	338	367	99,7	2,84	47,3	73,9	26,9	0,127
270*	36,1	4590	2214	1710	57,9	429	446	484	112	4,20	62,2	97,0	30,2	0,157
300*	42,2	5380	2568	2050	83,6	557	578	628	125	6,04	80,5	125	33,5	0,198
330*	49,1	6260	3081	2390	117,7	713	739	804	137	7,88	98,5	154	35,5	0,276
360*	57,1	7270	3514	2780	162,7	904	937	1020	150	10,4	123	191	37,9	0,371
400*	66,3	8450	4269	3320	231,3	1160	1200	1310	165	13,2	146	229	39,5	0,504
450*	77,6	9880	5085	4090	337,4	1500	1550	1700	185	16,8	176	276	41,2	0,661
500*	90,7	11600	5987	4940	482,0	1930	1990	2190	204	21,4	214	336	43,1	0,886
550	106	13400	7234	5910	671,2	2440	2520	2790	223	26,7	254	401	44,5	1,22
600	122	15600	8378	6970	920,8	3070	3170	3510	243	33,9	308	486	46,6	1,65
750 x 137		17500	9290	8460	1599	4250	4340	4860	303	51,7	393	614	54,4	1,36
750 x 147		18700	10540	9720	1661	4410	4510	5110	298	52,9	399	631	53,1	1,57
750 x 173		22100	11640	10700	2058	5400	5560	6220	305	68,7	515	810	55,7	2,71
750 x 196		25100	12730	11600	2403	6240	6450	7170	310	81,8	610	959	57,1	4,06
PEA														
120	8,7	1100	542	428	2,57	43,8	45,8	49,9	48,3	0,224	7,00	11,0	14,2	0,0101
140	10,5	1340	620	501	4,35	63,3	66,0	71,6	57,0	0,364	9,98	15,5	16,5	0,0133
160	12,7	1620	780	604	6,89	87,8	91,2	99,1	65,3	0,544	13,3	20,7	18,3	0,0191
180	15,4	1960	920	733	10,6	120	124	135	73,7	0,819	18,0	28,0	20,5	0,0265
200	18,4	2350	1147	855	15,9	162	167	182	82,3	1,17	23,4	36,5	22,3	0,0402
220	22,2	2830	1355	1050	23,2	214	222	240	90,5	1,71	31,2	48,5	24,6	0,0559
240	26,2	3330	1631	1190	32,9	278	288	312	99,4	2,40	40,0	62,4	26,8	0,0820
270	30,7	3920	1875	1420	49,2	368	381	412	112	3,58	53,0	82,3	30,2	0,101
300	36,5	4650	2225	1760	71,7	483	498	542	124	5,19	69,2	107	33,4	0,131
330	43,0	5470	2699	2060	102	626	645	702	137	6,85	85,6	133	35,4	0,190
360	50,2	6400	2972	2280	145	812	839	907	151	9,44	111	172	38,4	0,269
400	57,4	7310	3578	2700	203	1020	1050	1140	167	11,7	130	202	40,0	0,350
450	67,2	8560	4226	3300	298	1330	1370	1490	186	15,0	158	246	41,9	0,462
500	79,4	10100	5047	4050	429	1730	1780	1950	206	19,4	194	302	43,8	0,636
550	92,1	11700	6030	4780	600	2190	2260	2480	226	24,3	232	362	45,5	0,879
600	108	13700	7014	5680	829	2780	2860	3140	246	31,2	283	442	47,7	1,21

Die Profile PER, IPEo und IPEv sind im Walzprogramm einzelner Werke aufgeführt. PEA 80 und PEA 100 sind ebenfalls normiert, aber kaum wirtschaftlich.

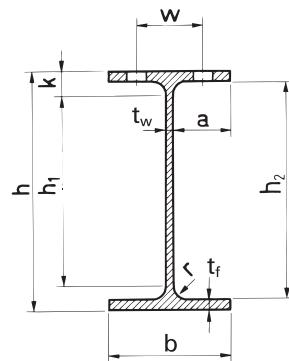
Les profilés PER, IPEo et IPEv figurent dans le programme de laminage de quelques acieries. Les PEA 80 et PEA 100, également normalisés, sont peu économiques.

Im allgemeinen nur ab Werk lieferbar.
Mindestmengen und Termine beachten.

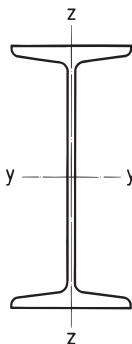
En général livrable d'usine uniquement. Tenir compte des quantités minimales et des délais.

Walztoleranzen siehe Seite 116

Tolérances de laminage voir p. 116



IPE	m kg/m	Profilmasse Dimensions de la section					Konstruktionsmasse Dimensions de construction					Oberfläche Surface	IPE		
		h mm	b mm	t_w mm	t_f mm	r mm	h_1 mm	k mm	a mm	h_2 mm	w mm	Ø_max			
80	6,0	80	46	3,8	5,2	5	60	10	21	70			0,328	54,8	80
100	8,1	100	55	4,1	5,7	7	74	13	25	89			0,400	49,5	100
120	10,4	120	64	4,4	6,3	7	92	14	29	107	36	M10	0,475	45,6	120
140	12,9	140	73	4,7	6,9	7	112	14	34	126	38	M10	0,551	42,6	140
160	15,8	160	82	5,0	7,4	9	126	17	38	145	44	M12	0,623	39,4	160
180	18,8	180	91	5,3	8,0	9	146	17	42	164	50	M12	0,698	37,1	180
200	22,4	200	100	5,6	8,5	12	158	21	47	183	56	M12	0,768	34,3	200
220	26,2	220	110	5,9	9,2	12	178	21	52	202	60	M16	0,848	32,4	220
240	30,7	240	120	6,2	9,8	15	190	25	56	220	68	M16	0,922	30,0	240
270	36,1	270	135	6,6	10,2	15	220	25	64	250	72	M20	1,04	28,8	270
300	42,2	300	150	7,1	10,7	15	248	26	71	279	80	M20	1,16	27,5	300
330	49,1	330	160	7,5	11,5	18	270	30	76	307	86	M24	1,25	25,5	330
360	57,1	360	170	8,0	12,7	18	298	31	81	335	90	M24	1,35	23,6	360
400	66,3	400	180	8,6	13,5	21	330	35	85	373	96	M27	1,47	22,2	400
450	77,6	450	190	9,4	14,6	21	378	36	90	421	106	M27	1,61	20,7	450
500	90,7	500	200	10,2	16,0	21	426	37	94	468	110	M27	1,74	19,2	500
550	106	550	210	11,1	17,2	24	468	41	99	516	120	M27	1,88	17,7	550
600	122	600	220	12,0	19,0	24	514	43	104	562	120	M27	2,02	16,6	600
750 x 137		753	263	11,5	17,0	17	685	34	126	719	120	M27	2,51	18,3	750x137
750 x 147		753	265	13,2	17,0	17	685	34	126	719	120	M27	2,51	17,1	750x147
750 x 173		762	267	14,4	21,6	17	685	39	126	719	120	M27	2,53	14,6	750x173
750 x 196		770	268	15,6	25,4	17	685	42	126	719	120	M27	2,55	13,0	750x196
PEA													PEA		
120	8,7	118	64	3,8	5,1	7	93	12	30	107	36	M10	0,472	54,5	120
140	10,5	137	73	3,8	5,6	7	111	13	34	126	38	M10	0,547	52,1	140
160	12,7	157	82	4,0	5,9	9	127	15	39	145	44	M12	0,619	48,7	160
180	15,4	177	91	4,3	6,5	9	145	16	43	164	50	M12	0,694	45,1	180
200	18,4	197	100	4,5	7,0	12	159	19	47	183	56	M12	0,764	41,5	200
220	22,2	217	110	5,0	7,7	12	177	20	52	202	60	M16	0,843	38,0	220
240	26,2	237	120	5,2	8,3	15	189	24	57	220	68	M16	0,918	35,0	240
270	30,7	267	135	5,5	8,7	15	219	24	64	250	72	M20	1,04	33,9	270
300	36,5	297	150	6,1	9,2	15	247	25	71	279	80	M20	1,16	31,8	300
330	43,0	327	160	6,5	10,0	18	271	28	76	307	86	M24	1,25	29,1	330
360	50,2	357	170	6,6	11,5	18	297	30	81	334	90	M24	1,35	26,9	360
400	57,4	397	180	7,0	12,0	21	331	33	86	373	96	M27	1,46	25,4	400
450	67,2	447	190	7,6	13,1	21	377	35	91	421	106	M27	1,60	23,8	450
500	79,4	497	200	8,4	14,7	21	425	36	95	468	110	M27	1,74	21,9	500
550	92,1	547	210	9,0	15,7	24	467	40	100	516	120	M27	1,88	20,4	550
600	108	597	220	9,8	17,5	24	513	42	105	562	120	M27	2,01	18,6	600



$$A_v \approx A - 2bt_f + (t_w + 2r)t_f \quad \text{①}$$

$$A_w = (h - t_f) \cdot t_w \quad W_{ely} = \frac{I_y}{h/2}$$

$$S_y = \frac{1}{2} W_{ply}$$

$$S_z = \frac{1}{2} W_{plz} \quad \bar{W}_y = \frac{I_y}{(h - t_f)/2}$$

$$W_{elz} = \frac{I_z}{b/2}$$

Maximale Lagerlängen /
Longueurs maximales en stock:
 $h \leq 180$ 15 m
 $h \geq 200$ 18 m

DIN 1025/1

Andere Bezeichnungen
Autres désignations

I	INP
IPN	

INP	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques												
		A mm ²	A _v ^① mm ²	A _w mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	\bar{W}_y mm ³	W _{ply} mm ³	i _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	W _{plz} mm ³	i _z mm	K = I _x mm ⁴
80	5,94	757	341	289	0,78	19,5	21,0	22,8	32,0	0,063	3,00	5,00	9,1	0,00818
100	8,34	1060	485	419	1,71	34,2	36,7	39,8	40,1	0,122	4,88	8,10	10,7	0,0151
120	11,1	1420	663	573	3,28	54,7	58,4	63,6	48,1	0,215	7,41	12,4	12,3	0,0257
140	14,3	1820	865	749	5,73	81,9	87,2	95,4	56,1	0,352	10,7	17,9	14,0	0,0410
160	17,9	2280	1080	948	9,35	117	124	136	64,0	0,547	14,8	24,9	15,5	0,0624
180	21,9	2790	1340	1170	14,5	161	171	187	72,0	0,813	19,8	33,2	17,1	0,0911
200	26,2	3340	1600	1420	21,4	214	227	250	80,0	1,17	26,0	43,5	18,7	0,129
220	31,1	3950	1910	1680	30,6	278	295	324	88,0	1,62	33,1	55,7	20,2	0,177
240	36,2	4610	2230	1970	42,5	354	375	412	95,9	2,21	41,7	70,0	22,0	0,238
260	41,9	5330	2610	2310	57,4	442	467	514	104	2,88	51,0	85,9	23,2	0,318
280	47,9	6100	3020	2670	75,9	542	573	632	111	3,64	61,2	103	24,5	0,420
300	54,2	6900	3460	3070	98,0	653	691	762	119	4,51	72,2	121	25,6	0,537
320	61,0	7770	3930	3480	125,1	782	827	914	127	5,55	84,7	143	26,7	0,685
340	68,0	8670	4430	3920	157,0	923	976	1080	135	6,74	98,4	166	28,0	0,853
360	76,1	9700	5000	4430	196,1	1090	1150	1280	142	8,18	114	194	29,0	1,08
380	84,0	10700	5560	4930	240,1	1260	1340	1480	150	9,75	131	221	30,2	1,31
400	92,4	11800	6170	5450	292,1	1460	1540	1710	157	11,6	149	253	31,3	1,60
450	115	14700	7780	6900	458,5	2040	2150	2400	177	17,3	203	345	34,3	2,51
500	141	17900	9560	8510	687,4	2750	2910	3240	196	24,8	268	456	37,2	3,75
550	166	21200	11100	9880	991,8	3610	3810	4240	216	34,9	349	592	40,2	5,91

① A_v gemäss Werksangabe / A_v selon données d'usine

I-Normalprofile

Profilés normaux I

INP

Flanschneigung: 14%

Das ebenfalls normierte Profil INP 600 wird kaum je gewalzt.

Walztoleranzen siehe Seite 116

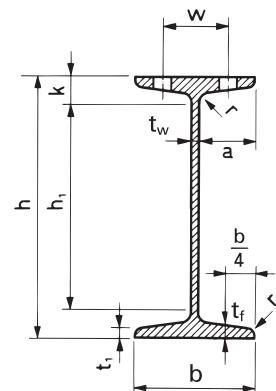
Wird kaum je gewalzt

Inclinaison des ailes: 14%

Le profilé normalisé INP 600 n'est pratiquement jamais fabriqué.

Tolérances de laminage voir page 116

Pratiquement jamais fabriqué

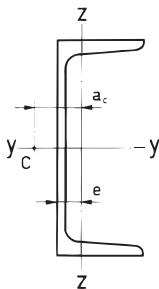


INP	m kg/m	Profilmasse Dimensions de la section					Konstruktionsmasse Dimensions de construction					Oberfläche Surface		INP	
		h mm	b mm	$t_w=r$ mm	t_f mm	r_1 mm	h_1 mm	k mm	t_1 mm	a mm	w mm	\emptyset_{\max} mm	U_m m ² /m	U_t m ² /t	
80	5,94	80	42	3,9	5,9	2,3	58	11	4,4	19			0,304	51,2	80
100	8,34	100	50	4,5	6,8	2,7	74	13	5,0	22			0,370	44,4	100
120	11,1	120	58	5,1	7,7	3,1	92	14	5,7	26			0,439	39,5	120
140	14,3	140	66	5,7	8,6	3,4	108	16	6,3	30	34	M10	0,502	35,1	140
160	17,9	160	74	6,3	9,5	3,8	124	18	6,9	33	40	M10	0,575	32,1	160
180	21,9	180	82	6,9	10,4	4,1	142	19	7,5	37	44	M12	0,640	29,2	180
200	26,2	200	90	7,5	11,3	4,5	158	21	8,2	41	48	M12	0,709	27,0	200
220	31,1	220	98	8,1	12,2	4,9	176	22	8,8	45	52	M12	0,775	24,9	220
240	36,2	240	106	8,7	13,1	5,2	192	24	9,4	48	56	M16	0,844	23,3	240
260	41,9	260	113	9,4	14,1	5,6	208	26	10,2	51	60	M16	0,906	21,6	260
280	47,9	280	119	10,1	15,2	6,1	224	28	11,0	54	60	M16	0,966	20,1	280
300	54,2	300	125	10,8	16,2	6,5	240	30	11,8	57	64	M20	1,03	19,0	300
320	61,0	320	131	11,5	17,3	6,9	258	31	12,7	59	70	M20	1,09	17,9	320
340	68,0	340	137	12,2	18,3	7,3	274	33	13,5	62	74	M20	1,15	16,9	340
360	76,1	360	143	13,0	19,5	7,8	290	35	14,5	65	76	M20	1,21	15,9	360
380	84,0	380	149	13,7	20,5	8,2	306	37	15,3	67	82	M20	1,27	15,1	380
400	92,4	400	155	14,4	21,6	8,6	322	39	16,2	70	86	M20	1,33	14,4	400
450	115	450	170	16,2	24,3	9,7	362	44	18,4	77	94	M24	1,48	12,9	450
500	141	500	185	18,0	27,0	10,8	404	48	20,5	83	100	M27	1,63	11,5	500
550	166	550	200	19,0	30,0	11,9	446	52	23,0	90	110	M27	1,80	10,8	550

UNP

U-Stahl mit geneigten Flanschen

Profilés U avec ailes inclinées



$$A_v \approx A - 2bt_f + (t_w + r)t_f \text{ ①}$$

$$A_w = (h - t_f) \cdot t_w \quad W_{ely} = \frac{I_y}{h/2}$$

$$S_y = \frac{1}{2} W_{ply}$$

$$\bar{W}_y = \frac{I_y}{(h - t_f)/2}$$

$$W_{elz} = \frac{I_z}{b - e}$$

Maximale Lagerlängen / Longueurs maximales en stock:

$h \leq 180$ 18 m

$h \geq 200$ 22 m

DIN 1026-1

C: Kräfte in z-Richtung ausserhalb des Schubmittelpunktes C erzeugen Torsionsbeanspruchungen.

C: Les forces parallèles à l'axe z qui n'agissent pas au centre de cisaillement C engendrent des sollicitations de torsion.

Andere Bezeichnungen für Autres désignations pour

UNP: L, UPN

* Auch in S355J0 oder S355J2 ab Schweizer Lager erhältlich.

* Livrable en S355J0 ou S355J2 du stock suisse.

UNP	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques												
		A mm ²	A _v ^① mm ²	A _w mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	\bar{W}_y mm ³	W _{ply} mm ³	i _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	W _{plz} mm ³	i _z mm	K = I _x mm ⁴
		x 10 ⁶	x 10 ³	x 10 ³	x 10 ³				x 10 ⁶	x 10 ³	x 10 ³	x 10 ³	x 10 ⁶	
65	7,09	903	369	316	0,58	17,7	20,0	23,4	25,2	0,141	5,07	9,46	12,5	0,0157
80*	8,64	1100	490	432	1,06	26,5	29,4	31,8	31,0	0,194	6,36	12,1	13,3	0,0216
100*	10,6	1350	646	549	2,06	41,2	45,0	49,0	39,1	0,293	8,49	16,2	14,7	0,0282
120*	13,4	1700	880	777	3,64	60,7	65,6	72,6	46,2	0,432	11,1	21,2	15,9	0,0415
140*	16,0	2040	1040	910	6,05	86,4	93,1	102,8	54,5	0,627	14,8	28,3	17,5	0,0572
160*	18,8	2400	1260	1120	9,25	116	124	137,6	62,1	0,853	18,3	35,2	18,9	0,0744
180*	22,0	2800	1510	1350	13,5	150	160	179,2	69,5	1,14	22,4	42,9	20,2	0,0952
200*	25,3	3220	1770	1600	19,1	191	203	228	77,0	1,48	27,0	51,8	21,4	0,120
220*	29,4	3740	2060	1870	26,9	245	259	292	84,8	1,97	33,6	64,1	23,0	0,162
240*	33,2	4230	2370	2160	36,0	300	317	358	92,2	2,48	39,6	75,7	24,2	0,198
260*	37,9	4830	2710	2460	48,2	371	392	442	99,9	3,17	47,7	91,6	25,6	0,258
280*	41,8	5330	2930	2650	62,8	448	474	532	109	3,99	57,2	109	27,4	0,314
300*	46,2	5880	3180	2840	80,3	535	565	632	117	4,95	67,8	130	29,0	0,380
320*	59,5	7580	4710	4240	108,7	679	719	826	121	5,97	80,6	152	28,1	0,681
350*	60,6	7730	5080	4680	128,4	734	769	918	129	5,70	75,0	143	27,2	0,620
380*	63,1	8040	5320	4850	157,6	829	866	1014	140	6,15	78,7	148	27,7	0,617
400*	71,8	9150	5860	5350	203,5	1020	1065	1240	149	8,46	102	190	30,4	0,830

① nur anwendbar für verdrehungsfrei gelagerte Profile, z. B. bei Doppel-U-Konstruktionen, A_v gemäß Werksangabe / n'applicable qu'au cas de profilés sans torsion, p. ex. constructions en double U, A_v selon données d'usine

U-Stahl mit geneigten Flanschen

Profils U avec ailes inclinées

UNP

$$b = h/4 + 25 \text{ mm}$$

$$b_1 = b/2 \quad (h \leq 300)$$

$$b_1 = a/2 \quad (h \geq 320)$$

Flanschneigung /

Inclinaison des ailes:

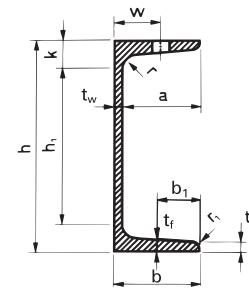
$h \leq 300 \quad 8\%$

$h \geq 320 \quad 5\%$

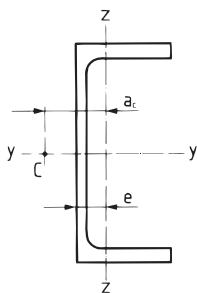
Walztoleranzen siehe Seite 116

Tolérances de laminage voir

page 116



UNP	m kg/m	Profilmasse Dimensions de la section						Konstruktionsmasse Dimensions de construction						Oberfläche Surface		UNP	
		e mm	a_c mm	h mm	b mm	t_w mm	t_f=r mm	r_1 mm	h_1 mm	k mm	t_1 mm	a mm	w mm	Ø_max mm	U_m m^2/m	U_t m^2/t	
65	7,09	14,2	26,0	65	42	5,5	7,5	4	33	16	5,8	36	22	M10	0,273	38,5	65
80	8,64	14,5	26,7	80	45	6	8	4	46	17	6,2	39	25	M12	0,312	36,1	80
100	10,6	15,5	29,3	100	50	6	8,5	4,5	64	18	6,5	44	30	M12	0,372	35,1	100
120	13,4	16,0	30,3	120	55	7	9	4,5	82	19	6,8	48	30	M16	0,434	32,4	120
140	16,0	17,5	33,7	140	60	7	10	5	98	21	7,6	53	35	M16	0,489	30,6	140
160	18,8	18,4	35,6	160	65	7,5	10,5	5,5	114	23	7,9	57	35	M20	0,546	29,0	160
180	22,0	19,2	37,5	180	70	8	11	5,5	132	24	8,2	62	40	M20	0,611	27,8	180
200	25,3	20,1	39,4	200	75	8,5	11,5	6	150	25	8,5	66	40	M20	0,661	26,1	200
220	29,4	21,4	42,0	220	80	9	12,5	6,5	166	27	9,3	71	45	M20	0,718	24,4	220
240	33,2	22,3	43,9	240	85	9,5	13	6,5	184	28	9,6	75	45	M24	0,775	23,3	240
260	37,9	23,6	46,6	260	90	10	14	7	200	30	10,4	80	50	M24	0,834	22,0	260
280	41,8	25,3	50,2	280	95	10	15	7,5	216	32	11,2	85	50	M24	0,890	21,3	280
300	46,2	27,0	54,1	300	100	10	16	8	232	34	12,0	90	55	M27	0,950	20,6	300
320	59,5	26,0	48,2	320	100	14	17,5	8,8	246	37	15,4	86	58	M27	0,982	16,5	320
350	60,6	24,0	44,5	350	100	14	16	8	282	34	13,8	86	58	M27	1,05	17,3	350
380	63,1	23,8	45,8	380	102	13,5	16	8	312	34	14,4	88	60	M27	1,11	17,7	380
400	71,8	26,5	51,1	400	110	14	18	9	324	38	15,6	96	60	M27	1,18	16,5	400



$$A_v \approx A - 2bt_f + (t_w + r)t_f \text{ ①}$$

$$A_w = (h - t_f) \cdot t_w \quad W_{ely} = \frac{I_y}{h/2}$$

$$S_y = \frac{1}{2} W_{ply}$$

$$\bar{W}_y = \frac{I_y}{(h - t_f)/2}$$

$$W_{elz} = \frac{I_z}{b - e}$$

Maximale Lagerlängen /
Longueurs maximales en stock:
18 m
DIN 1026-2

C: Kräfte in z-Richtung ausserhalb
des Schubmittelpunktes C
erzeugen Torsionsbeanspruchungen.

C: Les forces parallèles à l'axe z
qui n'agissent pas au centre
de cisaillement C engendrent
des sollicitations de torsion.

UPE	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques												
		A mm ²	A _v ^① mm ²	A _w mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	\bar{W}_y mm ³	W _{ply} ^① mm ³	i _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	W _{plz} mm ³	i _z mm	K = I _x mm ⁴
80	7,90	1010	405	292	1,07	26,8	29,3	31,2	32,6	0,254	7,98	14,1	15,9	0,0147
100	9,82	1250	534	416	2,07	41,4	44,8	48,0	40,7	0,382	10,6	18,9	17,5	0,0201
120	12,1	1540	718	560	3,64	60,6	65,0	70,3	48,6	0,554	13,8	24,8	19,0	0,0290
140	14,5	1840	825	655	5,99	85,6	91,5	98,8	57,1	0,787	18,2	32,6	20,7	0,0405
160	17,0	2170	1000	828	9,11	114	121	132	64,8	1,07	22,6	40,7	22,2	0,0520
180	19,7	2510	1120	934	13,5	150	160	173	73,4	1,44	28,6	51,3	23,9	0,0699
200	22,8	2900	1350	1130	19,1	191	202	220	81,1	1,87	34,4	62,2	25,4	0,0889
220	26,6	3390	1580	1350	26,8	244	258	281	89,0	2,46	42,5	76,9	27,0	0,121
240	30,2	3850	1880	1590	36,0	300	316	347	96,7	3,11	50,1	90,8	28,4	0,151
270	35,2	4480	2220	1930	52,6	389	410	451	108	4,01	60,7	110	29,9	0,199
300	44,4	5660	3030	2710	78,2	522	549	613	118	5,38	75,6	137	30,8	0,315
330	53,2	6780	3880	3450	110	667	701	792	127	6,81	89,7	162	31,7	0,452
360	61,2	7790	4560	4120	148	824	865	982	138	8,44	105	189	32,9	0,585
400	72,2	9190	5620	5160	210	1050	1100	1260	151	10,5	123	221	33,7	0,791

① nur anwendbar für verdrehungsfrei gelagerte Profile, z. B. bei Doppel-U-Konstruktionen /
n'applicable qu'au cas de profilés sans torsion, p. ex. constructions en double U

U-Stahl mit parallelen Flanschen

Profilés U avec ailes parallèles

UPE

Neues Walzprogramm seit 1999. Parallelflanschige U-Profile sind konstruktiv im Vergleich zu UNP oftmals vorteilhafter. Die UPE-Nennhöhen stimmen zudem mit der IPE-Abstufung überein. Die ähnlichen UAP-Profile werden nicht mehr gewalzt.

Nouveau programme de laminage depuis 1999.

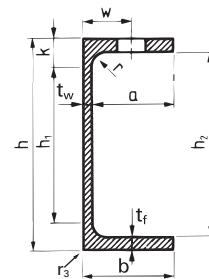
Les profilés U avec ailes parallèles permettent souvent de construire plus avantageusement que les profilés UNP. Les hauteurs nominales des UPE concordent en outre avec la gradation des IPE. Les profilés UAP similaires ne sont plus fabriqués.

Walztoleranzen siehe Seite 116

Tolérances de laminage voir p. 116

Äussere Steg-Flansch-Übergänge gemäss EN 10 279
($r_3 \leq 0,3 t$)

Raccordement âme-aile extérieur selon la norme EN 10 279
($r_3 \leq 0,3 t$)

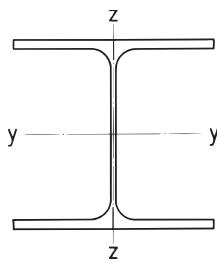


UPE	m kg/m			Profilmasse Dimensions de la section					Konstruktionsmasse Dimensions de construction							Oberfläche Surface		UPE
		e mm	a _c mm	h mm	b mm	t _w mm	t _f mm	r mm	h ₁ mm	k mm	a mm	h ₂ mm	w mm	Ø _{max} mm	U _m m ² /m	U _t m ² /t		
80 100	7,90 9,82	18,2 19,1	37,1 39,3	80 100	50 55	4 4,5	7 7,5	10	46 65	17 17,5	46 50,5	66 85	30 30	M12 M12	0,343 0,402	43,4 40,9	80 100	
120	12,1	19,8	41,2	120	60	5	8	12	80 98	20 21	55 60	104 122	35 35	M16 M16	0,460 0,520	38,0 35,9	120 140	
140	14,5	21,7	45,4	140	65	5	9	12	117 135	21,5 22,5	64,5 69,5	141 159	40 40	M20 M20	0,579 0,639	34,1 32,4	160 180	
160	17,0	22,7	47,6	160	70	5,5	9,5	12	117 135	21,5 22,5	64,5 69,5	141 159	40 40	M20 M20	0,579 0,639	34,1 32,4	160 180	
180	19,7	24,7	51,9	180	75	5,5	10,5	12	135 135	22,5 28,5	69,5 87,5	159 243	40 50	M20 M24	0,639 0,892	32,4 25,3	160 270	
200	22,8	25,6	54,1	200	80	6	11	13	152 170	24 25	74 78,5	178 196	45 45	M20 M20	0,697 0,756	30,6 28,4	200 220	
220	26,6	27,0	57,0	220	85	6,5	12	13	152 185	24 27,5	74 83	178 215	45 50	M20 M24	0,697 0,813	30,6 26,9	200 240	
240	30,2	27,9	59,1	240	90	7	12,5	15	185 213	27,5 28,5	83 87,5	196 243	45 50	M20 M24	0,756 0,892	28,4 25,3	220 270	
270	35,2	28,9	61,4	270	95	7,5	13,5	15	213 213	28,5 32,5	87,5 101,5	243 364	50 60	M24 M27	0,813 0,968	26,9 21,8	240 300	
300	44,4	28,9	60,3	300	100	9,5	15	15	240 262	30 34	90,5 94	270 298	55 60	M27 M27	1,04 1,12	19,5 18,3	300 330	
330	53,2	29,0	60,0	330	105	11	16	18	240 262	30 34	90,5 94	270 298	55 60	M27 M27	1,04 1,12	19,5 18,3	300 360	
360	61,2	29,7	61,2	360	110	12	17	18	290 290	35 35	98 98	326 326	60 60	M27 M27	1,12 1,22	18,3 16,9	360 400	
400	72,2	29,8	60,6	400	115	13,5	18	18	328 328	36 36	101,5 101,5	364 364	60 60	M27 M27	1,12 1,22	16,9	400	

HEA

Breitflanschträger HEA

Profilés à larges ailes HEA



$$\begin{aligned}
 A_y &= A - 2bt_f + (t_w + 2r) t_f \\
 A_w &= (h - t_f) \cdot t_w & W_{ely} &= \frac{I_y}{h/2} \\
 S_y &= \frac{1}{2} W_{ply} \\
 S_z &= \frac{1}{2} W_{plz} & \bar{W}_y &= \frac{I_y}{(h - t_f)/2} \\
 && W_{elz} &= \frac{I_z}{b/2}
 \end{aligned}$$

Schlankheitskriterien nach SIA 263 für dieses Profil aus S355 bei reiner Biegung ($n = 0$) nicht erfüllt für

- Verfahren PP
- Verfahren EP

* Auch in S355J0 oder S355J2 ab Schweizer Lager erhältlich.

Maximale Lagerlängen /
Longueurs maximales en stock:
 $h \leq 180$ 18 m
 $h \geq 200$ 24 m

EURONORM 53 – 62, DIN 1025/3

Andere Bezeichnungen } DIE, IPBI
Autres désignations }

Critères d'élancement selon SIA 263 pour ce profilé en acier S355 en flexion simple ($n = 0$) non remplies pour

- méthode PP
- méthode EP

* Livrable en S355J0 ou S355J2 du stock suisse.

HEA	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques												
		A mm ²	A _y mm ²	A _w mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	W̄ _y mm ³	W _{ply} mm ³	i _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	W _{plz} mm ³	i _z mm	K = I _x mm ⁴
100*	16,7	2120	756	440	3,49	72,8	79	83,0	40,6	1,34	26,8	41,2	25,1	0,0520
120*	19,9	2530	846	530	6,06	106	114	119	48,9	2,31	38,5	58,9	30,2	0,0596
140*	24,7	3140	1012	685	10,3	155	166	173	57,3	3,89	55,6	84,8	35,2	0,0803
160*	30,4	3880	1321	858	16,7	220	234	245	65,7	6,16	76,9	118	39,8	0,118
180*	35,5	4530	1447	969	25,1	294	311	○325	74,5	9,25	103	○157	45,2	0,147
200*	42,3	5380	1808	1170	36,9	389	410	○429	82,8	13,4	134	○204	49,8	0,204
220*	50,5	6430	2067	1390	54,1	515	544	○568	91,7	19,5	178	○271	55,1	0,281
240*	60,3	7680	2518	1640	77,6	675	712	○745	101	27,7	231	○352	60,0	0,410
260*	68,2	8680	2876	1780	104,5	836	881	●920	110	36,7	282	●430	65,0	0,520
280*	76,4	9730	3174	2060	136,7	1010	1060	●1110	119	47,6	340	●518	70,0	0,614
300*	88,3	11300	3728	2350	182,6	1260	1320	●1380	127	63,1	421	●641	74,9	0,842
320*	97,6	12400	4113	2650	229,3	1480	1560	○1630	136	69,9	466	○710	74,9	1,09
340*	105	13300	4495	2980	276,9	1680	1770	1850	144	74,4	496	756	74,6	1,29
360*	112	14300	4896	3320	330,9	1890	1990	2090	152	78,9	526	802	74,3	1,51
400*	125	15900	5733	4080	450,7	2310	2430	2560	168	85,6	571	873	73,4	1,91
450	140	17800	6578	4820	637,2	2900	3040	3220	189	94,7	631	966	72,9	2,49
500	155	19800	7472	5600	869,7	3550	3730	3950	210	103,7	691	1060	72,4	3,18
550	166	21200	8372	6450	1119	4150	4340	4620	230	108,2	721	1110	71,5	3,61
600	178	22600	9321	7340	1412	4790	5000	5350	250	112,7	751	1160	70,5	4,08
650	190	24200	10320	8290	1752	5470	5710	6140	269	117,2	782	1200	69,7	4,59
700	204	26000	11700	9610	2153	6240	6490	7030	288	121,8	812	1260	68,4	5,23
800	224	28600	13880	11400	3034	7680	7960	8700	326	126,4	843	1310	66,5	6,10
900	252	32100	16330	13800	4221	9480	9820	10800	363	135,5	903	1410	65,0	7,51
1000	272	34700	18460	15800	5538	11190	11550	12800	400	140,0	934	1470	63,5	8,37

Breitflanschträger HEA

Profils à larges ailes HEA

HEA

Die Profile HEAA sind im Walzprogramm einzelner Werke aufgeführt.

Anstelle des nicht mehr gewalzten Profils HEA 1100 können HL-Profile verwendet werden, siehe Seiten 40/41.

w_1 mit \varnothing_{max} nur für versetzte Schrauben.

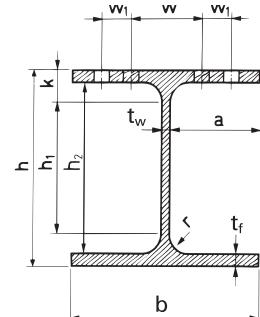
Walztoleranzen siehe Seite 116

Les profilés HEAA figurent dans le programme de laminage de quelques aciéries.

Au lieu du profilé HEA 1100 qui n'est plus laminé, on utilisera des profilés HL (voir pages 40/41).

w_1 , avec \varnothing_{max} seulement pour boulons décalés.

Tolérances de laminage voir page 116



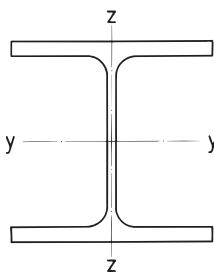
IT

HEA	m kg/m	Profilmasse Dimensions de la section					Konstruktionsmasse Dimensions de construction							Oberfläche Surface	HEA	
		h mm	b mm	t _w mm	t _f mm	r mm	h ₁ mm	k mm	a mm	h ₂ mm	w mm	w ₁ mm	Ø _{max}	U _m m ² /m	U _t m ² /t	
100	16,7	96	100	5	8	12	56	20	47	80	56		M12	0,561	33,6	100
120	19,9	114	120	5	8	12	74	20	57	98	66		M16	0,677	34,0	120
140	24,7	133	140	5,5	8,5	12	91	21	67	116	76		M20	0,794	32,1	140
160	30,4	152	160	6	9	15	104	24	77	134	86		M20	0,906	29,8	160
180	35,5	171	180	6	9,5	15	121	25	87	152	100		M24	1,02	28,7	180
200	42,3	190	200	6,5	10	18	134	28	96	170	110		M24	1,14	26,9	200
220	50,5	210	220	7	11	18	152	29	106	188	120		M24	1,26	24,9	220
240	60,3	230	240	7,5	12	21	164	33	116	206	94	35	M24	1,37	22,7	240
260	68,2	250	260	7,5	12,5	24	176	37	126	225	100	40	M24	1,48	21,7	260
280	76,4	270	280	8	13	24	196	37	136	244	110	45	M24	1,60	21,0	280
300	88,3	290	300	8,5	14	27	208	41	145	262	120	45	M27	1,72	19,5	300
320	97,6	310	300	9	15,5	27	224	43	145	279	120	45	M27	1,76	18,0	320
340	105	330	300	9,5	16,5	27	242	44	145	297	120	45	M27	1,79	17,1	340
360	112	350	300	10	17,5	27	260	45	145	315	120	45	M27	1,83	16,4	360
400	125	390	300	11	19	27	298	46	144	352	120	45	M27	1,91	15,3	400
450	140	440	300	11,5	21	27	344	48	144	398	120	45	M27	2,01	14,4	450
500	155	490	300	12	23	27	390	50	144	444	120	45	M27	2,11	13,6	500
550	166	540	300	12,5	24	27	438	51	143	492	120	45	M27	2,21	13,3	550
600	178	590	300	13	25	27	486	52	143	540	120	45	M27	2,31	13,0	600
650	190	640	300	13,5	26	27	534	53	143	588	120	45	M27	2,41	12,7	650
700	204	690	300	14,5	27	27	582	54	142	636	120	45	M27	2,50	12,3	700
800	224	790	300	15	28	30	674	58	142	734	130	40	M27	2,70	12,0	800
900	252	890	300	16	30	30	770	60	142	830	130	40	M27	2,90	11,5	900
1000	272	990	300	16,5	31	30	868	61	141	928	130	40	M27	3,10	11,4	1000

HEB

Breitflanschträger HEB

Profilés à larges ailes HEB



$$\begin{aligned}
 A_y &= A - 2bt_f + (t_w + 2r)t_f \\
 A_w &= (h - t_f) \cdot t_w & W_{ely} &= \frac{I_y}{h/2} \\
 S_y &= \frac{1}{2} W_{ply} & S_z &= \frac{1}{2} W_{plz} & \bar{W}_y &= \frac{I_y}{(h - t_f)/2} \\
 W_{elz} &= \frac{I_z}{b/2}
 \end{aligned}$$

Maximale Lagerlängen /
Longueurs maximales en stock:
 $h \leq 180$ 18 m
 $h \geq 200$ 24 m

EURONORM 53 – 62, DIN 1025/2

Andere Bezeichnungen } DIN, IPB
Autres désignations }

* Auch in S355J0 oder S355J2
ab Schweizer Lager erhältlich
* Livrable en S355J0 ou S355J2
du stock suisse

HEB	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques												
		A mm ²	A _y mm ²	A _w mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	\bar{W}_y mm ³	W _{ply} mm ³	i _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	W _{plz} mm ³	i _z mm	K = I _x mm ⁴
100*	20,4	2600	904	540	4,50	89,9	100	104	41,6	1,67	33,5	51,4	25,3	0,0931
120*	26,7	3400	1096	708	8,64	144	158	165	50,4	3,18	52,9	81,0	30,6	0,139
140*	33,7	4300	1308	896	15,1	216	236	245	59,3	5,50	78,5	120	35,8	0,202
160*	42,6	5430	1759	1180	24,9	311	339	354	67,8	8,89	111	170	40,5	0,312
180*	51,2	6530	2024	1410	38,3	426	461	481	76,6	13,6	151	231	45,7	0,422
200*	61,3	7810	2483	1660	57,0	570	616	643	85,4	20,0	200	306	50,7	0,596
220*	71,5	9100	2792	1940	80,9	736	793	827	94,3	28,4	258	394	55,9	0,770
240*	83,2	10600	3323	2230	112,6	938	1010	1050	103	39,2	327	498	60,8	1,04
260*	93,0	11800	3759	2420	149,2	1150	1230	1280	112	51,3	395	602	65,8	1,26
280*	103	13100	4109	2750	192,7	1380	1470	1530	121	65,9	471	718	70,9	1,45
300*	117	14900	4743	3090	251,7	1680	1790	1870	130	85,6	571	870	75,8	1,87
320*	127	16100	5177	3440	308,2	1930	2060	2150	138	92,4	616	939	75,7	2,29
340*	134	17100	5609	3820	366,6	2160	2300	2410	146	96,9	646	986	75,3	2,62
360*	142	18100	6060	4220	431,9	2400	2560	2680	155	101	676	1030	74,9	2,98
400*	155	19800	6998	5080	576,8	2880	3070	3230	171	108	721	1100	74,0	3,61
450*	171	21800	7966	5940	798,9	3550	3770	3980	191	117	781	1200	73,3	4,49
500	187	23900	8982	6840	1072	4290	4540	4820	212	126	842	1290	72,7	5,50
550	199	25400	10010	7820	1367	4970	5250	5590	232	131	872	1340	71,7	6,12
600	212	27000	11080	8840	1710	5700	6000	6420	252	135	902	1390	70,8	6,80
650	225	28600	12200	9900	2106	6480	6800	7320	271	140	932	1440	69,9	7,52
700	241	30600	13710	11400	2569	7340	7690	8330	290	144	963	1490	68,7	8,42
800	262	33400	16180	13400	3591	8980	9360	10230	328	149	994	1550	66,8	9,62
900	291	37100	18880	16000	4941	10980	11400	12580	365	158	1050	1660	65,3	11,5
1000	314	40000	21250	18300	6447	12890	13400	14860	401	163	1090	1720	63,8	12,7

Breitflanschträger HEB

Profilés à larges ailes HEB

HEB

Anstelle des nicht mehr gewalzten Profils HEB 1100 können HL-Profile verwendet werden, siehe Seiten 40/41.

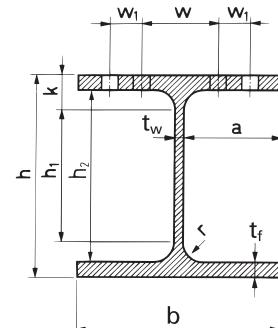
w_1 mit \varnothing_{\max} nur für versetzte Schrauben.

Walztoleranzen siehe Seite 116

Au lieu du profilé HEB 1100 qui n'est plus laminé, on utilisera des profilés HL (voir pages 40/41).

w_1 avec \varnothing_{\max} seulement pour boulons décalés.

Tolérances de laminage voir page 116

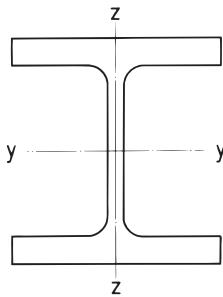


HEB	m kg/m	Profilmasse Dimensions de la section					Konstruktionsmasse Dimensions de construction						Oberfläche Surface	HEB		
		h mm	b mm	t_w mm	t_f mm	r mm	h_1 mm	k mm	a mm	h_2 mm	w mm	w_1 mm	\varnothing_{\max}			
100	20,4	100	100	6	10	12	56	22	47	80	56		M12	0,567	27,8	100
120	26,7	120	120	6,5	11	12	74	23	56	98	66		M16	0,686	25,7	120
140	33,7	140	140	7	12	12	92	24	66	116	76		M20	0,805	23,9	140
160	42,6	160	160	8	13	15	104	28	76	134	86		M20	0,918	21,5	160
180	51,2	180	180	8,5	14	15	122	29	85	152	100		M24	1,04	20,3	180
200	61,3	200	200	9	15	18	134	33	95	170	110		M24	1,15	18,8	200
220	71,5	220	220	9,5	16	18	152	34	105	188	120		M24	1,27	17,8	220
240	83,2	240	240	10	17	21	164	38	115	206	96	35	M24	1,38	16,6	240
260	93,0	260	260	10	17,5	24	176	42	125	225	106	40	M24	1,50	16,1	260
280	103	280	280	10,5	18	24	196	42	134	244	110	45	M24	1,62	15,7	280
300	117	300	300	11	19	27	208	46	144	262	120	45	M27	1,73	14,8	300
320	127	320	300	11,5	20,5	27	224	48	144	279	120	45	M27	1,77	13,9	320
340	134	340	300	12	21,5	27	242	49	144	297	120	45	M27	1,81	13,5	340
360	142	360	300	12,5	22,5	27	260	50	143	315	120	45	M27	1,85	13,0	360
400	155	400	300	13,5	24	27	298	51	143	352	120	45	M27	1,93	12,4	400
450	171	450	300	14	26	27	344	53	143	398	120	45	M27	2,03	11,9	450
500	187	500	300	14,5	28	27	390	55	142	444	120	45	M27	2,12	11,3	500
550	199	550	300	15	29	27	438	56	142	492	120	45	M27	2,22	11,2	550
600	212	600	300	15,5	30	27	486	57	142	540	120	45	M27	2,32	11,0	600
650	225	650	300	16	31	27	534	58	142	588	120	45	M27	2,42	10,8	650
700	241	700	300	17	32	27	582	59	141	636	126	45	M27	2,52	10,5	700
800	262	800	300	17,5	33	30	674	63	141	734	130	40	M27	2,71	10,4	800
900	291	900	300	18,5	35	30	770	65	140	830	130	40	M27	2,91	10,0	900
1000	314	1000	300	19	36	30	868	66	140	928	130	40	M27	3,11	9,9	1000

HEM

Breitflanschträger HEM

Profilés à larges ailes HEM



$$\begin{aligned}
 A_y &= A - 2bt_f + (t_w + 2r)t_f \\
 A_w &= (h - t_f) \cdot t_w \quad W_{ely} = \frac{I_y}{h/2} \\
 S_y &= \frac{1}{2} W_{ply} \\
 S_z &= \frac{1}{2} W_{plz} \quad \bar{W}_y = \frac{I_y}{(h - t_f)/2} \\
 &\quad W_{elz} = \frac{I_z}{b/2}
 \end{aligned}$$

Maximale Lagerlängen /
Longueurs maximales en stock:
h ≤ 180 18 m
h ≥ 200 24 m

EURONORM 53 – 62, DIN 1025/4

Andere Bezeichnungen } DIR, IPBv
Autres désignations }

* Auch in S355J0 oder S355J2
ab Schweizer Lager erhältlich

* Livrable en S355J0 ou S355J2
du stock suisse

HEM	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques												
		A mm ²	A _y mm ²	A _w mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	W̄ _y mm ³	W _{ply} mm ³	i _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	W _{plz} mm ³	i _z mm	K = I _x mm ⁴
100*	41,8	5320	1804	1200	11,4	190	229	236	46,3	3,99	75,3	116	27,4	0,673
120*	52,1	6640	2115	1490	20,2	288	339	351	55,1	7,03	112	172	32,5	0,905
140*	63,2	8060	2446	1790	32,9	411	477	494	63,9	11,4	157	240	37,7	1,19
160*	76,2	9710	3081	2200	51,0	566	649	675	72,5	17,6	212	325	42,6	1,61
180*	88,9	11300	3465	2550	74,8	748	850	883	81,3	25,8	277	425	47,7	2,01
200*	103	13100	4103	2920	106,4	967	1090	1140	90,0	36,5	354	543	52,7	2,58
220*	117	14900	4531	3320	146,0	1220	1360	1420	98,9	50,1	444	679	57,9	3,14
240*	157	20000	6007	4280	242,9	1800	2040	2120	110	81,5	657	1010	63,9	6,27
260*	172	22000	6689	4640	313,1	2160	2430	2520	119	104,5	780	1190	69,0	7,22
280*	189	24000	7203	5120	395,5	2550	2860	2970	128	131,6	914	1400	74,0	8,09
300*	238	30300	9053	6320	592,0	3480	3930	4080	140	194,0	1250	1910	80,0	14,1
320*	245	31200	9485	6700	681,3	3800	4270	4440	148	197,1	1280	1950	79,5	15,1
340*	248	31600	9863	7080	763,7	4050	4530	4720	156	197,1	1280	1950	79,0	15,2
360*	250	31900	10240	7460	848,7	4300	4780	4990	163	195,2	1270	1940	78,3	15,2
400*	256	32600	11020	8230	1041	4820	5310	5570	179	193,3	1260	1930	77,0	15,2
450*	263	33500	11980	9200	1315	5500	6000	6340	198	193,4	1260	1940	75,9	15,4
500*	270	34400	12950	10200	1619	6180	6690	7090	217	191,5	1250	1930	74,6	15,5
550	278	35400	13960	11200	1980	6920	7440	7930	236	191,6	1250	1940	73,5	15,6
600	285	36400	14970	12200	2374	7660	8190	8770	256	189,7	1240	1930	72,2	15,7
650	293	37400	15970	13200	2817	8430	8970	9660	275	189,8	1240	1940	71,3	15,9
700	301	38300	16980	14200	3293	9200	9740	10500	293	188,0	1240	1930	70,1	16,0
800	317	40400	19430	16300	4426	10870	11400	12500	331	186,3	1230	1930	67,9	16,6
900	333	42400	21440	18300	5704	12540	13100	14400	367	184,5	1220	1930	66,0	16,9
1000	349	44400	23500	20300	7223	14330	14900	16600	403	184,6	1220	1940	64,5	17,2

Breitflanschträger HEM

Profils à larges ailes HEM

HEM

Anstelle des nicht mehr gewalzten Profils HEM 1100 können HL-Profile verwendet werden, siehe Seiten 40/41.

Im allgemeinen nur ab Werk lieferbar. Mindestmengen und Termine beachten.

w₁ mit Ø_{max} nur für versetzte Schrauben.

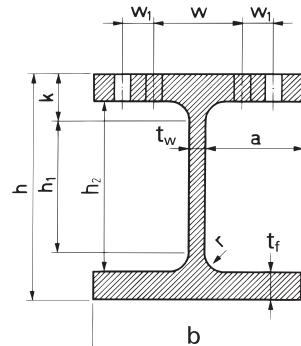
Walztoleranzen siehe Seite 116

Au lieu du profilé HEM 1100 qui n'est plus laminé, on utilisera des profils HL (voir pages 40/41).

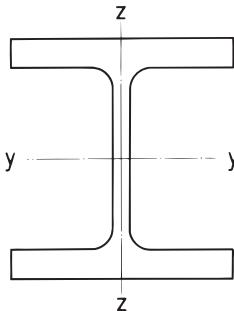
En général livrable d'usine uniquement. Tenir compte des quantités minimales et des délais.

w₁ avec Ø_{max} seulement pour boulons décalés.

Tolérances de laminage voir page 116



HEM	m kg/m	Profilmasse Dimensions de la section					Konstruktionsmasse Dimensions de construction							Oberfläche Surface	HEM	
		h mm	b mm	t _w mm	t _f mm	r mm	h ₁ mm	k mm	a mm	h ₂ mm	w mm	w ₁ mm	Ø _{max} mm	U _m m ² /m	U _t m ² /t	
100	41,8	120	106	12	20	12	56	32	47	80	60		M12	0,619	14,8	100
120	52,1	140	126	12,5	21	12	74	33	56	98	68		M16	0,738	14,2	120
140	63,2	160	146	13	22	12	92	34	66	116	76		M20	0,857	13,6	140
160	76,2	180	166	14	23	15	104	38	76	134	86		M20	0,970	12,7	160
180	88,9	200	186	14,5	24	15	122	39	85	152	100		M24	1,09	12,3	180
200	103	220	206	15	25	18	134	43	95	170	110		M24	1,20	11,7	200
220	117	240	226	15,5	26	18	152	44	105	188	120		M24	1,32	11,3	220
240	157	270	248	18	32	21	164	53	115	206	100	35	M24	1,46	9,30	240
260	172	290	268	18	32,5	24	176	57	125	225	110	40	M24	1,57	9,13	260
280	189	310	288	18,5	33	24	196	57	134	244	116	45	M24	1,69	8,94	280
300	238	340	310	21	39	27	208	66	144	262	120	50	M24	1,83	7,70	300
320	245	359	309	21	40	27	225	67	144	279	126	47	M27	1,87	7,63	320
340	248	377	309	21	40	27	243	67	144	297	126	47	M27	1,90	7,67	340
360	250	395	308	21	40	27	261	67	143	315	126	47	M27	1,93	7,77	360
400	256	432	307	21	40	27	298	67	143	352	126	47	M27	2,00	7,81	400
450	263	478	307	21	40	27	344	67	143	398	126	47	M27	2,10	7,97	450
500	270	524	306	21	40	27	390	67	142	444	130	45	M27	2,18	8,07	500
550	278	572	306	21	40	27	438	67	142	492	130	45	M27	2,28	8,20	550
600	285	620	305	21	40	27	486	67	142	540	130	45	M27	2,37	8,32	600
650	293	668	305	21	40	27	534	67	142	588	130	45	M27	2,47	8,42	650
700	301	716	304	21	40	27	582	67	141	636	130	42	M27	2,56	8,50	700
800	317	814	303	21	40	30	674	70	141	734	132	42	M27	2,75	8,66	800
900	333	910	302	21	40	30	770	70	140	830	132	42	M27	2,93	8,80	900
1000	349	1008	302	21	40	30	868	70	140	928	132	42	M27	3,13	8,97	1000

HHD, HL..**Breitflanschträger HD
HL****Profilés à larges ailes HD
HL**

HHD 260 x 54 = HEAA 260
x 68 = HEA 260
x 93 = HEB 260
x 172 = HEM 260

HHD 320 x 74 = HEAA 320
x 98 = HEA 320
x 127 = HEB 320
x 245 = HEM 320

$$\begin{aligned} A_v &= A - 2bt_f + (t_w + 2r)t_f \\ A_w &= (h - t_f) \cdot t_w \quad W_{ely} = \frac{I_y}{h/2} \\ S_y &= \frac{1}{2} W_{ply} \\ S_z &= \frac{1}{2} W_{plz} \quad \bar{W}_y = \frac{I_y}{(h - t_f)/2} \\ W_{elz} &= \frac{I_z}{b/2} \end{aligned}$$

Reduzierte Grenzspannungen
bei Werkstoffdicken >40 mm!

Schlankheitskriterien nach SIA 263
für dieses Profil bei reiner Biegung
(n = 0) nicht erfüllt für
 Verfahren PP (S355)
 Verfahren EP (S355)
 Verfahren PP (S235) und EP (S355)
 Verfahren EP (S235)

Maximale Länge ab Werk /
Longueur maximale d'usine:
19...33 m

ASTM A 6,
Werksnorm / Norme d'usine

Valeurs caractéristiques f_y et f_u réduites en cas d'épaisseurs >40 mm!

Critères d'élancement selon SIA 263
pour ce profilé en flexion simple
(n = 0) non remplies pour
 méthode PP (S355)
 méthode EP (S355)
 méthode PP (S235) et EP (S355)
 méthode EP (S235)

HHD (m) (kg/m)	Statische Werte / Valeurs statiques													
	A mm ²	A _v mm ²	A _w mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	W _y mm ³	W _{ply} mm ³	i _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	W _{plz} mm ³	i _z mm	K = I _x mm ⁴	
260 x 54	6900	2475	1530	x 10⁶	x 10³	x 10³	x 10³		x 10⁶	x 10³	x 10³		x 10⁶	
	14600	4608	3090	79,81	654	681	■ 715	108	27,88	215	■ 328	63,6	0,303	
	18000	5665	3910	189,1	1410	1530	1600	114	64,56	493	753	66,6	2,22	
320 x 74	9460	3540	2320	164,5	1090	1130	■ 1200	132	45,59	331	■ 506	72,4	0,559	
	20100	6418	4420	396,4	2400	2600	2720	140	118,4	782	1190	76,7	4,21	
	25200	7952	5600	519,0	3030	3340	3480	143	153,1	1000	1530	77,9	8,05	
360 x 134	17100	4519	3790	415,1	2330	2460	□ 2560	156	150,8	817	□ 1240	94,0	1,69	
	18800	4972	4180	462,9	2570	2720	● 2840	157	167,2	904	● 1370	94,3	2,24	
	20600	5398	4550	515,4	2830	3010	○ 3140	158	185,6	1000	○ 1520	94,9	2,96	
	22800	6072	5160	574,4	3120	3340	3480	159	206,8	1110	1680	95,2	3,94	
	25000	6650	5670	636,3	3420	3680	3840	159	228,6	1220	1860	95,6	5,17	
400 x 187	23800	6073	5160	601,8	3270	3500	3640	159	239,2	1220	1850	100	4,15	
	27500	7032	6010	711,4	3790	4010	4260	161	282,5	1430	2180	101	6,37	
	30100	7710	6610	787,8	4150	4500	4690	162	310,4	1570	2390	102	8,26	
	33400	8655	7460	894,1	4620	5060	5260	164	350,2	1760	2680	102	11,2	
	36600	9346	8050	997,1	5070	5600	5810	165	387,8	1940	2960	103	14,6	
	40000	10330	8950	1102	5530	6130	6370	166	426,0	2130	3240	103	18,7	
	44200	11390	9880	1249	6140	6880	7140	168	480,9	2380	3630	104	25,1	
	48800	12600	11000	1413	6790	7680	7970	170	536,2	2640	4030	105	33,3	
	421	53700	13990	12200	1596	7510	8570	8880	172	600,8	2940	4490	106	44,0
	463	59000	15430	13500	1802	8280	9540	9880	175	670,4	3250	4980	107	57,4
	509	65200	17060	15000	2045	9170	10700	11000	178	754,0	3630	5550	108	75,1
	551	70300	18490	16300	2261	9940	11700	12100	180	824,9	3950	6050	108	94,1
	592	75500	20030	17700	2502	10800	12700	13100	182	901,7	4280	6570	109	116
	634	80600	21400	18900	2742	11600	13800	14200	184	982,5	4630	7120	110	140
	677	86500	23200	20600	2995	12400	14900	15400	186	1069	4990	7680	111	168
	744	94800	25610	22700	3421	13700	16700	17200	190	1199	5550	8550	112	218
818	105000	28330	25200	3922	15300	18800	19300	194	1355	6200	9560	114	285	
	900	115000	31380	28000	4502	17000	21200	21600	198	1533	6940	10700	115	374
	990	126000	34920	31300	5189	18900	23900	24300	203	1734	7740	12000	117	482
	1086	139000	29580	34600	5957	20900	26800	27200	207	1962	8650	13400	119	623
HL														
1000 x 296	37700	18150	15800	6187	12600	13000	14200	405	288,5	1440	2230	87,5	7,57	
1000A 321	40900	18460	15800	6964	14100	14500	15800	413	331,2	1660	2560	90,0	10,4	
1000B 371	47200	21250	18300	8121	16200	16800	18300	415	384,8	1920	2980	90,3	15,8	
1000M 412	52400	23500	20300	9098	18000	18800	20400	417	434,1	2160	3350	91,0	21,5	
1100A 343	43600	20650	19100	8674	15900	16400	18100	446	331,2	1660	2570	87,1	10,3	
1100B 390	49700	23060	21300	10050	18300	18900	20800	450	384,8	1920	2990	88,0	15,6	
1100M 433	55100	25440	23500	11260	20300	21100	23200	452	434,1	2160	3360	88,7	21,2	
1100R 499	63500	30040	27900	12940	23200	24100	26600	451	499,8	2470	3870	88,7	31,1	

Breitflanschträger HD HL

Profilés à larges ailes

HHD, HL..

Aktuelles Walzprogramm 2004

Nur ab Werk lieferbar.
Mindestmengen und
Temine beachten.

Walztoleranzen siehe
EN 10 034 (HHD 260+320)
bzw. ASTM A 6 (HHD 360+400)

Bezeichnungsart:
für HHD auch z.B. HD 260x260x114
für HL z.B. HLA 1000 oder HL 1000 A

w₁ mit Ø_{max} nur für versetzte Schrauben (HHD 260+320)

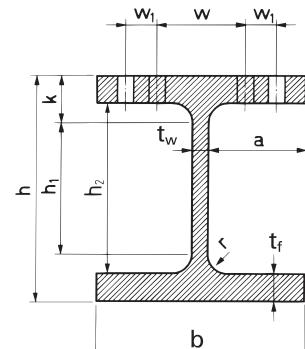
Programme de laminage 2004

**Livrable d'usine uniquement.
Tenir compte des quantités
minimales et des délais.**

*Tolérances de laminage voir
EN 10 034 (HHD 260 + 320)
resp. ASTM A 6 (HHD 360 + 400)*

Dénomination:
pour HHD aussi p. ex. HD 260x260x114
pour HL p. ex. HLA 1000 ou HL 1000 A.

w_1 avec \emptyset_{max} seulement pour boulons décalés (HHD 260+320)

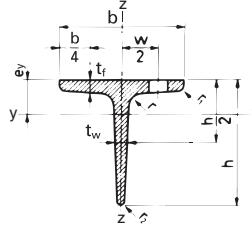


HHD	m kg/m	Profilmasse Dimensions de la section					Konstruktionsmasse Dimensions de construction							Oberfläche Surface		HHD
		h mm	b mm	t _w mm	t _f mm	r mm	h ₁ mm	k mm	a mm	h ₂ mm	w mm	w ₁ mm	Ø _{max} mm	U _m m ² /m	U _t m ² /t	
260 x 54	54,0	244	260	6,5	9,5	24	177	33,5	127	225	100	40	M24	1,47	27,2	260 x 54
114	114	268	262	12,5	21,5	24	177	45,5	125	225	108	40	M24	1,52	13,3	114
142	142	278	265	15,5	26,5	24	177	50,5	125	225	110	40	M24	1,54	10,8	142
320 x 74	74,0	301	300	8	11	27	225	38	146	279	120	45	M27	1,74	23,5	320 x 74
158	158	330	303	14,5	25,5	27	225	52,5	144	279	124	45	M27	1,80	11,4	158
198	198	343	306	18	32	27	225	59	144	279	126	45	M27	1,83	9,24	198
360 x 134	134	356	369	11,2	18	15	290	33	179	320	122	70	M30	2,14	16,0	360 x 134
147	147	360	370	12,3	19,8	15	290	35	179	320	124	70	M30	2,15	14,6	147
162	162	364	371	13,3	21,8	15	290	37	179	320	126	70	M30	2,16	13,3	162
179	179	368	373	15	23,9	15	290	39	179	320	126	70	M30	2,17	12,1	179
196	196	372	374	16,4	26,2	15	290	41	179	320	126	70	M30	2,18	11,1	196
400 x 187	187	368	391	15	24	15	290	39	188	320	128	80	M30	2,24	12,0	400 x 187
216	216	375	394	17,3	27,7	15	290	42,5	188	320	130	80	M30	2,27	10,5	216
237	237	380	395	18,9	30,2	15	290	45	188	320	132	80	M30	2,28	9,62	237
262	262	387	398	21,1	33,3	15	290	48,5	188	320	134	80	M30	2,30	8,78	262
287	287	393	399	22,6	36,6	15	290	51,5	188	320	136	80	M30	2,31	8,05	287
314	314	399	401	24,9	39,6	15	290	54,5	188	320	138	80	M30	2,33	7,42	314
347	347	407	404	27,2	43,7	15	290	58,5	188	320	140	80	M30	2,35	6,77	347
382	382	416	406	29,8	48	15	290	63	188	320	142	80	M30	2,37	6,20	382
421	421	425	409	32,8	52,6	15	290	67,5	188	320	146	80	M30	2,39	5,68	421
463	463	435	412	35,8	57,4	15	290	72,5	188	320	148	80	M30	2,42	5,23	463
509	509	446	416	39,1	62,7	15	291	77,5	188	321	152	80	M30	2,45	4,81	509
551	551	455	418	42	67,6	15	290	82,5	188	320	154	80	M30	2,47	4,48	551
592	592	465	421	45	72,3	15	290	87,5	188	320	158	80	M30	2,50	4,22	592
634	634	474	424	47,6	77,1	15	290	92	188	320	160	80	M30	2,52	3,97	634
677	677	483	428	51,2	81,5	15	290	96,5	188	320	164	80	M30	2,55	3,77	677
744	744	498	432	55,6	88,9	15	290	104	188	320	168	80	M30	2,59	3,48	744
818	818	514	437	60,5	97	15	290	112	188	320	174	80	M30	2,63	3,22	818
900	900	531	442	65,9	106	15	289	121	188	319	178	80	M30	2,67	2,97	900
990	990	550	448	71,9	115	15	290	130	188	320	184	80	M30	2,72	2,75	990
1086	1086	569	454	78	125	15	289	140	188	319	190	80	M30	2,77	2,55	1086
HL															HL	
1000 x 296	296	982	400	16,5	27	30	868	57	192	928	133	87	M30	3,48	11,8	1000 x 296
1000A	321	990	400	16,5	31	30	868	61	192	928	133	87	M30	3,50	10,9	1000A
1000B	371	1000	400	19	36	30	868	66	190	928	135	86	M30	3,51	9,46	1000B
1000M	412	1008	402	21	40	30	868	70	190	928	137	86	M30	3,53	8,57	1000M
1100A	343	1090	400	18	31	20	988	51	191	1028	133	87	M30	3,71	10,8	1100A
1100B	390	1100	400	20	36	20	988	56	190	1028	135	86	M30	3,73	9,56	1100B
1100M	433	1108	402	22	40	20	988	60	190	1028	137	86	M30	3,75	8,66	1100M
1100R	499	1118	405	26	45	20	988	65	190	1028	141	86	M30	3,77	7,56	1100R

TPH, TPB

Hochstegige und breitfüssige T-Stähle

Fers T à âme haute et à semelle large



Übliche Lagerlängen 6 m, 12 m

Liefermöglichkeiten abklären

EN 10 055 (TPH fett), DIN 1024 (übrige)

Hochstegige T = TPH:
Steg- und Flanschneigung 2 %

Walztoleranzen siehe Seite 116

Breitfüssige T = TPB:

Stegneigung 4 %

Flanschneigung 2 %

Longueurs usuelles en stock 6 m, 12 m

Vérifier les possibilités de livraison

EN 10 055 (TPH gras), DIN 1024 (autres)

Fers T à âme haute = TPH:

Inclinaison de l'âme et des ailes 2 %

Tolérances de laminage voir p. 116

Fers T à semelle large = TPB:

Inclinaison de l'âme 4 %

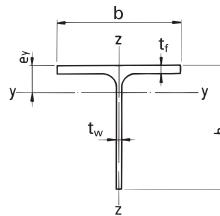
Inclinaison des ailes 2 %

T	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques							Konstruktionsmasse Dimensions							Oberfläche Surface			
		A mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	i _y mm	e _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	i _z mm	K = I _x mm ⁴	h mm	b mm	t _f =t _w =r mm	r ₁ mm	r ₂ mm	w mm	Ø _{max} mm	U _m m ² /m	U _t m ² /t
TPH			$\times 10^6$	$\times 10^3$			$\times 10^6$	$\times 10^3$		$\times 10^6$									
50	4,44	566	0,121	3,36	14,6	13,9	0,0606	2,42	10,3	0,0076	50	50	6	3	1,5		0,191	43,0	
60	6,23	794	0,238	5,48	17,3	16,6	0,122	4,07	12,4	0,0145	60	60	7	3,5	2		0,229	36,8	
70	8,32	1060	0,445	8,79	20,5	19,4	0,221	6,32	14,4	0,0252	70	70	8	4	2		0,268	32,2	
80	10,7	1360	0,737	12,8	23,3	22,2	0,370	9,25	16,5	0,0411	80	80	9	4,5	2		0,307	28,7	
(90)	13,4	1710	1,19	18,2	26,4	24,8	0,585	13,0	18,5	0,0634	90	90	10	5	2,5	50	M12	0,346	25,8
100	16,4	2090	1,79	24,6	29,2	27,4	0,883	17,7	20,5	0,0938	100	100	11	5,5	3	60	M12	0,384	23,4
120	23,2	2960	3,66	42,0	35,1	32,8	1,78	29,7	24,5	0,186	120	120	13	6,5	3	70	M16	0,459	19,8
140	31,3	3990	6,60	64,7	40,7	38,0	3,30	47,2	28,8	0,334	140	140	15	7,5	4	80	M20	0,538	17,2
TPB																			
(80 · 40)	6,21	791	0,078	2,50	9,9	8,8	0,285	7,13	19,0	0,0145	40	80	7	3,5	2		0,233	37,5	
(100 · 50)	9,42	1200	0,187	4,78	12,5	10,9	0,677	13,5	23,8	0,0324	50	100	8,5	4,5	2	65	M12	0,286	30,4
(120 · 60)	13,4	1700	0,380	8,09	14,9	13,0	1,37	22,8	28,4	0,0634	60	120	10	5	2,5	70	M16	0,346	25,8

IPET

Halbierte IPE-Träger ①

Demi-profiles IPE ①



IPE-Profil siehe Seiten 26 und 27

Andere Bezeichnung: ½ IPE

Ausbeulen gedrückter Stegteile beachten:

- bei allen Stählen (Verfahren EE)
- bei S355 (Verfahren EE)
- * auch in S355J2 ab CH-Lager

$$W_{ely} = \frac{I_y}{h - e_y}$$

Profile IPE voir pages 26 et 27

Autre désignation: ½ IPE

Tenir compte du voilement des parties comprimées de l'âme:

- avec toutes les nuances d'acier (méthode EE)
- avec acier S355 (méthode EE)
- * livrable en S355J2 du stock suisse

IPET	m kg/m	Statische Werte ②/ Valeurs statiques ②								Abmess. Dimens.		Oberfläche Surface			
		A mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	W _{ply} mm ³	i _y mm	e _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	i _z mm	K = I _x mm ⁴	h ② mm	b mm	U _m m ² /m	U _t m ² /t
80*	3,00	382	$\times 10^6$	$\times 10^3$	$\times 10^3$			$\times 10^6$	$\times 10^3$		$\times 10^6$				
100*	4,05	515	0,048	1,58	2,89	11,2	9,6	0,0424	1,84	10,5	0,0033	40	46	0,164	54,8
120*	5,20	662	0,103	2,70	4,92	14,1	11,9	0,0795	2,89	12,4	0,0057	50	55	0,200	49,5
140*	6,45	821	0,193	4,20	7,54	17,1	14,0	0,138	4,32	14,5	0,0084	60	64	0,237	45,6
160*	7,89	1010	0,332	6,14	22,9	20,1	16,2	0,224	6,15	16,5	0,0120	70	73	0,275	42,6
180*	9,40	1200	0,529	8,57	15,4	22,9	18,4	0,341	8,34	18,4	0,0176	80	82	0,311	39,4
200*	11,2	1420	0,803	11,5	20,6	25,9	20,5	0,504	11,1	20,5	0,0236	90	91	0,349	37,1
220*	13,1	1670	1,17	15,1	26,9	28,7	22,5	0,712	14,2	22,4	0,0342	100	100	0,384	34,3
240*	15,4	1820	1,660	2,27	24,3	43,3	34,1	1,42	23,7	26,9	0,0635	120	120	0,460	30,0
270*	18,0	2300	2,46	3,46	58,5	38,8	29,7	2,10	31,1	30,2	0,0785	135	135	0,520	28,8
300*	21,1	2690	5,09	43,6	77,2	43,5	33,2	3,02	40,3	33,5	0,0987	150	150	0,580	27,5
330*	24,6	3130	7,17	55,8	98,9	47,8	36,5	3,94	49,3	35,5	0,137	165	160	0,625	25,5
360*	28,5	3640	9,92	70,8	125	52,2	38,9	5,21	61,3	37,9	0,185	180	170	0,675	23,6
400*	33,2	4220	14,50	93,7	166	58,6	45,2	6,59	73,4	39,5	0,252	200	180	0,735	22,2
450*	38,8	4940	22,20	129	229	67,0	52,8	8,38	88,4	41,2	0,330	225	190	0,805	20,7
500*	45,3	5780	32,60	172	305	75,2	60,1	10,7	107	43,1	0,443	250	200	0,870	19,2
550	52,8	6720	46,70	225	402	83,3	67,7	13,3	127	44,5	0,608	275	210	0,940	17,7
600	61,2	7800	65,00	288	514	91,3	74,8	16,9	154	46,6	0,822	300	220	1,01	16,6

① Halbierungs-Schnitt in der Regel durch Stahlbau-Unternehmer / Coupe longitudinale effectuée en général par l'entreprise

② Berechnet ohne Schnittverlust / Calculé sans perte de coupe

Halbierte ① HEA- und HEB-Träger

Demi-profilés ① HEA et HEB

HEAT, HEBT

Weitere Angaben Seiten 32...35

Andere Bezeichnung: ½ HEA, ½ HEB

Ausbeulen gedrückter Stegteile beachten:

■ bei allen Stählen (Verfahren EE)

□ bei S355 (Verfahren EE)

* auch in S355J2 ab CH-Lager

Autres données pages 32...35

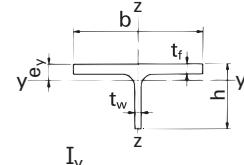
Autre désignation: ½ HEA, ½ HEB

Tenir compte du voilement des parties comprimées de l'âme (méthode EE):

■ avec toutes les nuances d'acier

□ avec acier S355

* livrable en S355J2 du stock suisse



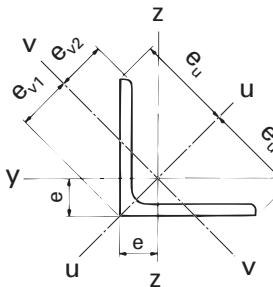
$$W_{ely} = \frac{I_y}{h - e_y}$$

HEAT	m kg/m	Statische Werte ②/ Valeurs statiques ②								Abmess. Dimens.	Oberfläche Surface	HEAT				
		A mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	W _{ply} mm ³	i _y mm	e _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	i _z mm	K = I _x mm ⁴	h ② mm	b mm	U _m m ² /m	U _t m ² /t	
100*	8,34	1060	0,124	3,16	6,62	10,8	8,9	0,67	13,4	25,1	0,0260	48	100	0,280	33,6	100
120*	9,94	1270	0,213	4,52	9,09	13,0	9,8	1,15	19,2	30,2	0,0297	57	120	0,338	34,0	120
140*	12,3	1570	0,375	6,79	13,2	15,5	11,3	1,94	27,8	35,2	0,0401	66	140	0,397	32,1	140
160*	15,2	1940	0,615	9,72	19,0	17,8	12,8	3,08	38,5	39,8	0,0591	76	160	0,453	29,8	160
180*	17,8	2260	0,891	12,4	23,9	19,8	13,7	4,62	51,4	45,2	0,0732	85	180	0,510	28,7	180
200*	21,1	2690	1,33	16,6	31,8	22,2	15,2	6,68	66,8	49,8	0,102	95	200	0,570	26,9	200
220*	25,3	3220	1,94	21,9	41,7	24,5	16,6	9,75	88,8	55,1	0,140	105	220	0,630	24,9	220
240*	30,2	3840	2,73	28,2	54,1	26,7	18,1	13,8	115	60,0	0,205	115	240	0,685	22,7	240
260*	34,1	□ 4340	3,55	33,5	64,8	28,6	19,1	18,3	141	65,0	0,260	125	260	0,740	21,7	260
280*	38,2	□ 4860	4,77	41,7	79,1	31,3	20,6	23,8	170	70,0	0,306	135	280	0,800	21,0	280
300*	44,2	□ 5630	6,30	51,2	97,4	33,5	22,1	31,5	210	74,9	0,421	145	300	0,860	19,5	300
320*	48,8	□ 6220	8,08	61,7	118	36,0	24,1	34,9	233	74,9	0,544	155	300	0,880	18,0	320
340*	52,4	□ 6670	10,2	73,5	139	39,1	26,4	37,2	248	74,6	0,643	165	300	0,895	17,1	340
360*	56,0	□ 7140	12,7	86,7	162	42,2	28,7	39,4	263	74,3	0,755	175	300	0,915	16,4	360
400*	62,4	□ 7950	18,9	118	217	48,8	33,9	42,8	285	73,4	0,956	195	300	0,995	15,3	400
450	69,9	■ 8900	28,2	156	285	56,2	39,4	47,3	315	72,9	1,24	220	300	1,00	14,4	450
500	77,5	■ 9880	40,2	201	364	63,8	45,1	51,8	345	72,4	1,58	245	300	1,05	13,6	500
550	83,1	■ 10600	55,3	253	454	72,3	51,7	54,1	360	71,5	1,80	270	300	1,10	13,3	550
600	88,9	■ 11300	74,0	313	557	80,8	58,7	56,3	375	70,5	2,03	295	300	1,15	13,0	600

HEBT	m kg/m	Statische Werte ②/ Valeurs statiques ②								Abmess. Dimens.	Oberfläche Surface	HEBT				
		A mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	W _{ply} mm ³	i _y mm	e _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	i _z mm	K = I _x mm ⁴	h ② mm	b mm	U _m m ² /m	U _t m ² /t	
100*	10,2	1300	0,162	4,05	8,78	11,2	10,0	0,84	16,8	25,3	0,0465	50	100	0,283	27,8	100
120*	13,3	1700	0,309	6,35	13,4	13,5	11,4	1,59	26,4	30,6	0,0697	60	120	0,343	25,7	120
140*	16,9	2150	0,535	9,36	19,5	15,8	12,9	2,75	39,2	35,8	0,101	70	140	0,402	23,9	140
160*	21,3	2710	0,913	14,00	28,7	18,3	14,8	4,44	55,5	40,5	0,156	80	160	0,459	21,5	160
180*	25,6	3260	1,39	18,9	38,1	20,7	16,2	6,80	75,6	45,7	0,211	90	180	0,520	20,3	180
200*	30,6	3900	2,04	24,8	50,1	22,9	17,7	10,02	100	50,7	0,297	100	200	0,570	18,8	200
220*	35,7	4550	2,89	31,8	63,8	25,2	19,2	14,22	129	55,9	0,385	110	220	0,635	17,8	220
240*	41,6	5300	3,97	40,0	79,9	27,4	20,6	19,61	163	60,8	0,518	120	240	0,690	16,6	240
260*	46,5	5920	5,12	47,3	94,8	29,4	21,7	25,7	197	65,8	0,628	130	260	0,750	16,1	260
280*	51,6	6570	6,73	57,7	114	32,0	23,2	33,0	235	70,9	0,726	140	280	0,810	15,7	280
300*	58,5	7460	8,71	69,5	137	34,2	24,7	42,8	285	75,8	0,936	150	300	0,865	14,8	300
320*	63,3	8070	10,97	82,3	162	36,9	26,8	46,2	308	75,7	1,14	160	300	0,885	13,9	320
340*	67,1	8540	13,62	96,7	188	39,9	29,1	48,4	323	75,3	1,31	170	300	0,905	13,5	340
360*	70,9	9030	16,71	113	216	43,0	31,5	50,7	338	74,9	1,48	180	300	0,925	13,0	360
400*	77,6	9890	24,37	149	280	49,6	36,6	54,1	360	74,0	1,80	200	300	0,965	12,4	400
450*	85,6	□ 10900	35,66	195	362	57,2	42,3	58,6	390	73,3	2,24	225	300	1,01	11,9	450
500	93,7	□ 11900	50,20	249	456	64,9	48,2	63,1	421	72,7	2,74	250	300	1,06	11,3	500
550	99,7	■ 12700	68,34	311	563	73,3	54,9	65,4	436	71,7	3,06	275	300	1,11	11,2	550
600	106	■ 13500	90,60	381	685	81,9	62,0	67,6	451	70,8	3,39	300	300	1,16	11,0	600

① Halbierungs-Schnitt in der Regel durch Stahlbau-Unternehmer / Coupe longitudinale effectuée en général par l'entreprise

② Berechnet ohne Schnittverlust / Calculé sans perte de coupe



$$I_y = I_z$$

$$W_{ely} = W_{elz} = \frac{I_y}{a - e}$$

■ siehe Seite 46
□ voir page 46

Bei Einzelwinkeln sind Spannungen und Verformungen stets für die Hauptachsen u und v zu ermitteln und allenfalls zu überlagern.

Lagerlängen
Longueurs en stock } 6 m, 12 m

EN 10056-1
(ersetzt/remplace DIN 1029)

Andere Bezeichnungen z.B.:
Autres désignations par ex.:

L 40/4, L 40x4

Les contraintes et les déformations des cornières simples doivent être déterminées, et au besoin superposées, à partir des axes u et v .

LNP	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques											
		A mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	i _y mm	e mm	I _u mm ⁴	i _u mm	e _u mm	I _v mm ⁴	i _v mm	e _{v1} mm	e _{v2} mm
				x 10⁶		x 10³		x 10⁶		x 10⁶		x 10⁶	
40 • 4	2,42	□ 308	0,0447	1,55	12,1	11,2	0,0709	15,2	28,3	0,0186	7,77	15,8	14,0
5	2,97	□ 379	0,0543	1,91	12,0	11,6	0,0860	15,1	28,3	0,0226	7,73	16,4	14,2
45 • 5 ①	3,38	430	0,0783	2,43	13,5	12,8	0,124	17,0	31,8	0,0325	8,70	18,1	15,8
50 • 5	3,77	□ 480	0,110	3,05	15,1	14,0	0,174	19,0	35,4	0,0455	9,73	19,9	17,5
6	4,47	569	0,128	3,61	15,0	14,5	0,203	18,9	35,4	0,0534	9,68	20,4	17,7
8 ①	5,82	741	0,163	4,68	14,8	15,2	0,257	18,6	35,4	0,0687	9,63	21,6	18,0
55 • 6 ①	4,95	631	0,173	4,40	16,6	15,6	0,274	20,8	38,9	0,0724	10,7	22,1	19,4
60 • 6	5,42	□ 691	0,228	5,29	18,2	16,9	0,361	22,9	42,4	0,0944	11,7	23,9	21,1
8	7,09	903	0,292	6,89	18,0	17,7	0,461	22,6	42,4	0,122	11,6	25,0	21,4
10 ①	8,69	1110	0,349	8,41	17,8	18,5	0,551	22,3	42,4	0,146	11,5	26,2	21,7
65 • 7	6,83	870	0,334	7,18	19,6	18,5	0,530	24,7	46,0	0,138	12,6	26,2	22,9
70 • 7	7,38	□ 940	0,423	8,41	21,2	19,7	0,671	26,7	49,5	0,175	13,6	27,9	24,7
9 ①	9,34	1190	0,526	10,6	21,0	20,5	0,831	26,4	49,5	0,220	13,6	29,0	25,0
75 • 8	8,99	□ 1140	0,591	11,0	22,7	21,4	0,938	28,6	53,0	0,245	14,6	30,2	26,4
80 • 8	9,63	□ 1230	0,722	12,6	24,3	22,6	1,15	30,6	56,6	0,299	15,6	31,9	28,3
10	11,9	1510	0,875	15,4	24,1	23,4	1,39	30,3	56,6	0,364	15,5	33,0	28,6
12 ①	14,1	1790	1,02	18,2	23,9	24,1	1,61	30,0	56,6	0,430	15,3	34,1	28,9
90 • 9	12,2	□ 1550	1,16	17,9	27,3	25,4	1,84	34,4	63,6	0,479	17,6	35,9	31,8
100 • 10	15,0	□ 1920	1,77	24,6	30,4	28,2	2,80	38,3	70,7	0,730	19,5	39,9	35,4
12	17,8	2270	2,07	29,1	30,2	29,0	3,28	38,0	70,7	0,857	19,4	41,1	35,6
14 ①	20,6	2620	2,35	33,5	30,0	29,8	3,72	37,7	70,7	0,983	19,4	42,1	36,0
110 • 10 ①	16,6	□ 2120	2,39	30,1	33,6	30,7	3,79	42,3	77,8	0,986	21,6	43,4	38,9
120 • 10	18,2	■ 2320	3,13	36,0	36,7	33,1	4,97	46,3	84,9	1,29	23,6	46,9	42,3
12	21,6	□ 2750	3,68	42,7	36,5	34,0	5,84	46,0	84,9	1,52	23,5	48,0	42,6
15 ①	26,6	3390	4,46	52,5	36,3	35,1	7,05	45,6	84,9	1,86	23,4	49,6	43,1
130 • 12	23,6	□ 3000	4,72	50,4	39,7	36,4	7,50	50,0	91,9	1,94	25,4	51,5	46,0
140 • 13	27,5	□ 3500	6,38	63,3	42,7	39,2	10,1	53,8	99,0	2,62	27,4	55,4	49,6
15	31,4	4000	7,23	72,3	42,5	40,0	11,5	53,6	99,0	2,98	27,3	56,6	49,9
150 • 14 ①	31,6	□ 4030	8,45	78,2	45,8	42,1	13,4	57,7	106	3,47	29,4	59,5	53,1
16 ①	35,9	□ 4570	9,49	88,7	45,6	42,9	15,1	57,4	106	3,91	29,3	60,7	53,4
160 • 15	36,2	□ 4610	11,0	95,6	48,8	44,9	17,5	61,5	113	4,53	31,4	63,5	56,7
17 ①	40,7	□ 5180	12,3	108	48,6	45,7	19,5	61,3	113	5,06	31,3	64,6	57,0
20 ①	47,3	6030	14,1	124	48,3	46,9	22,3	60,8	113	5,82	31,1	66,3	57,5
180 • 16	43,5	□ 5540	16,8	130	55,1	50,2	26,9	69,6	127	6,79	35,0	71,1	63,9
18	48,6	□ 6190	18,7	145	54,9	51,0	29,6	69,2	127	7,68	35,2	72,2	64,1
20 ①	53,7	6830	20,4	159	54,7	51,8	32,4	68,9	127	8,41	35,1	71,0	63,8
200 • 16	48,5	■ 6180	23,4	162	61,6	55,2	37,2	77,6	141	9,60	39,4	78,1	70,8
18	54,3	□ 6910	26,0	181	61,3	56,0	41,5	77,5	141	10,5	39,0	79,2	71,2
20	59,9	□ 7630	28,5	199	61,1	56,8	45,3	77,0	141	11,7	39,2	80,4	71,5
22 ①	65,6	8350	30,9	217	60,9	57,6	49,1	76,7	141	12,8	39,1	81,4	71,8
24	71,1	9060	33,3	235	60,6	58,4	52,8	76,4	141	13,8	39,0	82,6	72,0
26 ①	76,6	9760	35,6	253	60,4	59,1	56,4	76,1	141	14,8	38,9	83,6	72,5

① In EN 10056-1 nicht mehr normiert, Übergang von DIN zu EN beachten!/Plus normalisé dans EN 10056-1, tenir compte de la transition de DIN à EN!

Gleichschenklige Winkel

Cornières à ailes égales

LNP

Die fettgedruckten Profile sind vorzuziehen.

Es sind auch weitere Dimensionen ab Lager oder ab Werk erhältlich.

Konstruktionsmasse gerundet

Walztoleranzen siehe Seite 117

w₂ mit Ø_{max} nur für versetzte Schrauben (bis LNP 160)

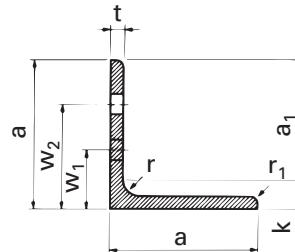
Utiliser de préférence les profilés imprimés en gras.

D'autres dimensions peuvent être obtenues du stock ou d'usine.

Dimensions de construction arrondies

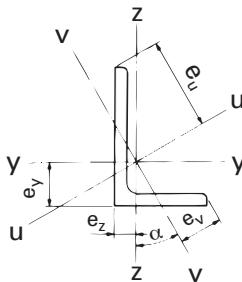
Tolérances de laminage voir p. 117

w₂ avec Ø_{max} seulement pour boulons décalés (jusqu'à LNP 160)



Abmessung Dimension	m kg/m	Ausrundung Arrondis		Konstr. masse Dim. de constr.			Schrauben Boulons			Oberfläche Surface		LNP
		r mm	r ₁ mm	a ₁ mm	k mm	e mm	w ₁ mm	w ₂ mm	Ø _{max}	U _m m ² /m	U _t m ² /t	
40 4	2,42	6	3	30	10	11	22		M10	0,155	64,0	40 • 4
40 5	2,97	6	3	29	11	12	22		M10	0,155	52,2	
45 5	3,38	7	3,5	33	12	13	25		M12	0,174	51,5	45 • 5
50 5	3,77	7	3,5	38	12	14	30		M12	0,194	51,5	50 • 5
50 6	4,47	7	3,5	37	13	14	30		M12	0,194	43,4	
50 8	5,82	7	3,5	35	15	15	30		M12	0,194	33,3	
55 6	4,95	8	4	41	14	16	30		M16	0,213	43,0	55 • 6
60 6	5,42	8	4	46	14	17	35		M16	0,233	43,0	60 • 6
60 8	7,09	8	4	44	16	18	35		M16	0,233	32,9	
60 10	8,69	8	4	42	18	18	35		M16	0,233	26,8	
65 7	6,83	9	4,5	49	16	18	35		M20	0,252	36,9	65 • 7
70 7	7,38	9	4,5	54	16	20	40		M20	0,272	36,9	70 • 7
70 9	9,34	9	4,5	52	18	20	40		M20	0,272	29,1	
75 8	8,99	9	4,5	58	17	21	40		M20	0,291	32,4	75 • 8
80 8	9,63	10	5	62	18	23	45		M20	0,311	32,3	80 • 8
80 10	11,9	10	5	60	20	23	45		M20	0,311	26,1	
80 12	14,1	10	5	58	22	24	45		M20	0,311	22,1	
90 9	12,2	11	5,5	70	20	25	50		M24	0,351	28,8	90 • 9
100 10	15,0	12	6	78	22	28	55		M24	0,390	26,0	100 • 10
100 12	17,8	12	6	76	24	29	55		M24	0,390	21,9	
100 14	20,6	12	6	74	26	30	55		M24	0,390	18,9	
110 10	16,6	12	6	88	22	31	45	70	M24	0,430	25,9	110 • 10
120 10	18,2	13	6,5	97	23	33	50	80	M24	0,469	25,8	120 • 10
120 12	21,6	13	6,5	95	25	34	50	80	M24	0,469	21,7	12
120 15	26,6	13	6,5	92	28	35	50	80	M24	0,469	17,6	
130 12	23,6	14	7	104	26	36	50	90	M24	0,508	21,5	130 • 12
140 13	27,5	15	7,5	112	28	39	55	95	M27	0,547	19,9	140 • 13
140 15	31,4	15	7,5	110	30	40	55	95	M27	0,547	17,4	
150 14	31,6	16	8	120	30	42	60	105	M27	0,586	18,5	
150 16	35,9	16	8	118	32	43	60	105	M27	0,586	16,3	
160 15	36,2	17	8,5	128	32	45	60	115	M27	0,625	17,3	160 • 15
160 17	40,7	17	8,5	126	34	46	60	115	M27	0,625	15,4	
160 20	47,3	17	8,5	123	37	47	60	115	M27	0,625	13,2	
180 16	43,5	18	9	146	34	50	65	135	M27	0,705	16,2	
180 18	48,6	18	9	144	36	51	65	135	M27	0,705	14,5	
180 20	53,7	18	9	142	38	52	65	135	M27	0,705	13,1	
200 16	48,5	18	9	166	34	55	65	150	M27	0,785	16,2	200 • 16
200 18	54,3	18	9	164	36	56	65	150	M27	0,785	14,5	18
200 20	59,9	18	9	162	38	57	65	150	M27	0,785	13,1	20
200 22	65,6	18	9	160	40	58	65	150	M27	0,785	12,0	
200 24	71,1	18	9	158	42	58	65	150	M27	0,785	11,0	
200 26	76,6	18	9	156	44	59	65	150	M27	0,785	10,2	

nicht ab Schweizer Lager / pas en stock suisse

LNP**Ungleichschenklige
Winkel****Cornières
à ailes inégales**

$$W_{ely} = \frac{I_y}{a - e_y}$$

$$W_{elz} = \frac{I_z}{b - e_z}$$

Lagerlängen
Longueurs en stock } 6 m, 12 m

EN 10056-1

Andere Bezeichnungen z.B.:

Autres désignations par ex.:

L 50/30/4, L 50x30x4

Bei Einzelwinkeln sind Spannungen und Verformungen stets für die Hauptachsen u und v zu ermitteln und allenfalls zu überlagern.

Bei Druckbeanspruchung gemäss Norm EN 1993-1-1 örtliches Beulen beachten:

Verfahren EE, ■ allgemeine Stähle

□ S355

Les contraintes et les déformations des cornières simples doivent être déterminées, et au besoin superposées, à partir des axes u et v.

En cas de compression, selon la norme EN 1993-1-1 tenir compte du voilement local:

Méthode EE, ■ toutes les nuances

□ S355

LNP	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques														
		A mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	i _y mm	e _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	i _z mm	e _z mm	I _u mm ⁴	i _u mm	e _u mm	I _v mm ⁴	i _v mm	e _v mm
			x 10⁶	x 10³			x 10⁶	x 10³			x 10⁶			x 10⁶		
50 • 30 • 4 ①	2,41	□ 307	0,077	2,33	15,9	16,8	0,0209	0,91	8,2	7,0	0,085	16,7	33,6	0,0127	6,4	16,7
5	2,96	□ 378	0,0936	2,86	15,7	17,3	0,0251	1,11	8,16	7,4	0,103	16,5	33,3	0,0154	6,4	16,5
60 • 30 • 5	3,36	428	0,156	4,07	19,1	21,7	0,0263	1,14	7,84	6,8	0,165	19,7	38,8	0,0171	6,3	17,7
7 ①	4,59	585	0,207	5,50	18,8	22,4	0,0341	1,52	7,6	7,6	0,218	19,3	38,3	0,0228	6,2	17,3
60 • 40 • 5	3,76	□ 479	0,172	4,25	18,9	19,6	0,0611	2,02	11,3	9,7	0,197	20,3	41,0	0,0354	8,6	21,1
6	4,46	568	0,201	5,03	18,8	20,0	0,0712	2,38	11,2	10,1	0,231	20,2	40,8	0,0416	8,6	21,0
7 ①	5,14	655	0,230	5,79	18,7	20,4	0,0807	2,74	11,1	10,5	0,263	20,0	40,4	0,0473	8,5	20,7
70 • 50 • 6	5,41	□ 689	0,334	7,01	22,0	22,3	0,142	3,78	14,3	12,5	0,397	24,0	48,3	0,0792	10,7	25,2
75 • 50 • 6	5,65	□ 719	0,405	8,01	23,7	24,4	0,144	3,81	14,2	12,1	0,466	25,5	51,2	0,0836	10,8	26,4
7 ①	6,51	830	0,464	9,24	23,6	24,8	0,165	4,39	14,1	12,5	0,533	25,3	51,0	0,0956	10,7	26,3
80 • 40 • 6	5,41	□ 689	0,449	8,73	25,5	28,5	0,0759	2,44	10,5	8,8	0,476	26,3	52,0	0,0493	8,4	23,8
8	7,07	901	0,576	11,4	25,3	29,4	0,0961	3,16	10,3	9,6	0,609	26,0	51,4	0,0634	8,4	23,4
90 • 60 • 6 ①	6,82	■ 869	0,717	11,7	28,7	28,9	0,258	5,61	17,2	14,1	0,828	30,9	61,4	0,146	13,0	31,6
8 ①	8,96	□ 1140	0,925	15,4	28,5	29,7	0,330	7,31	17,0	14,9	1,07	30,6	61,1	0,190	12,9	31,5
100 • 50 • 6	6,84	■ 871	0,899	13,8	32,1	35,1	0,154	3,89	13,3	10,5	0,954	33,1	65,5	0,0992	10,7	30,0
8,97	□ 1140	1,16	18,2	31,9	36,0	0,197	5,08	13,1	11,3	1,23	32,8	64,8	0,128	10,6	29,6	
10 ①	11,1	1410	1,41	22,2	31,6	36,7	0,234	6,17	12,9	12,0	1,49	32,5	64,3	0,155	10,4	29,1
100 • 65 • 7	8,77	■ 1120	1,13	16,6	31,7	32,3	0,376	7,53	18,3	15,1	1,28	33,9	68,3	0,220	14,0	34,9
9 ①	11,1	1420	1,41	21,0	31,5	33,2	0,467	9,52	18,2	15,9	1,60	33,6	67,8	0,272	13,9	34,6
11 ①	13,4	1710	1,67	25,3	31,3	34,0	0,551	11,4	18,0	16,7	1,90	33,4	67,4	0,326	13,8	34,5
100 • 75 9 ①	11,8	1510	1,48	21,5	31,3	31,5	0,710	12,7	21,7	19,1	1,81	34,7	69,1	0,378	15,9	36,3
120 • 80 • 8	12,2	■ 1550	2,26	27,6	38,2	38,3	0,808	13,2	22,8	18,7	2,60	41,0	82,3	0,466	17,4	42,3
10 ①	15,0	□ 1910	2,76	34,1	38,0	39,2	0,981	16,2	22,6	19,5	3,17	40,7	81,9	0,568	17,2	42,1
12	17,8	2270	3,23	40,4	37,7	40,0	1,14	19,1	22,4	20,3	3,71	40,4	81,5	0,667	17,1	42,0
130 • 65 • 8 ①	11,9	■ 1510	2,63	31,1	41,7	45,6	0,448	8,72	17,2	13,7	2,80	43,1	85,0	0,286	13,8	38,6
10 ①	14,6	□ 1860	3,21	38,4	41,5	46,5	0,542	10,7	17,1	14,5	3,40	42,7	84,3	0,350	13,7	38,2
12	17,3	2210	3,76	45,5	41,2	47,4	0,630	12,7	16,9	15,3	3,97	42,4	83,7	0,412	13,7	38,0
150 • 75 • 9	15,4	■ 1960	4,55	46,7	48,2	52,6	0,779	13,1	19,9	15,7	4,83	49,6	98,2	0,502	16,0	45,0
11 ①	18,6	□ 2360	5,45	56,6	48,0	53,7	0,930	15,9	19,8	16,5	5,78	49,5	97,3	0,598	15,9	44,4
150 • 100 • 10	19,0	■ 2420	5,53	54,2	47,9	48,1	1,99	25,9	28,7	23,4	6,37	51,3	103	1,14	21,7	52,9
12 ①	22,5	□ 2870	6,51	64,4	47,6	48,9	2,33	30,7	28,5	24,2	7,49	51,0	102	1,34	21,6	52,8
14 ①	26,1	3320	7,44	74,1	47,3	49,7	2,64	35,2	28,2	25,0	8,56	50,7	102	1,52	21,4	52,3
160 • 80 • 10 ①	18,2	■ 2320	6,11	58,9	51,4	56,3	1,04	16,5	21,2	16,9	6,48	52,9	105	0,670	17,0	47,6
12 ①	21,5	□ 2750	7,20	70,0	51,1	57,2	1,22	19,6	21,0	17,7	7,63	52,6	104	0,789	16,9	47,5
14 ①	25,0	3180	8,23	80,7	50,9	58,1	1,39	22,5	20,9	18,5	8,71	52,3	103	0,905	16,9	47,2
200 • 100 • 10	23,0	■ 2920	12,2	93,2	64,6	69,3	2,10	26,3	26,8	20,1	12,9	66,5	132	1,35	21,5	60,5
12	27,3	■ 3480	14,4	111	64,3	70,3	2,47	31,3	26,7	21,0	15,3	66,3	131	1,59	21,4	60,0
14 ①	31,6	□ 4030	16,5	128	64,1	71,2	2,82	36,1	26,5	21,8	17,6	66,0	130	1,81	21,2	59,2
16 ①	35,9	□ 4570	18,6	145	63,8	72,0	3,16	40,8	26,3	22,6	19,7	65,7	129	2,04	21,1	58,8

① In EN 10056-1 nicht mehr normiert, Übergang von DIN zu EN beachten! / Plus normalisé dans EN 10056-1, tenir compte de la transition de DIN à EN!

Ungleichschenklige Winkel

Cornières à ailes inégales

LNP

Die fettgedruckten Profile sind vorzuziehen.

Es sind auch weitere Dimensionen ab Lager oder ab Werk erhältlich.

Konstruktionsmasse gerundet

Walztoleranzen siehe Seite 117

w₂ mit Ø_{max} nur für versetzte Schrauben (bis LNP 160 · 80)

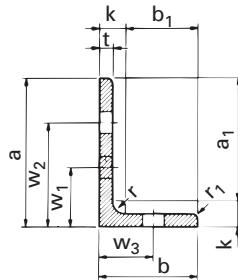
Utiliser de préférence les profilés imprimés en gras.

D'autres dimensions peuvent être obtenues du stock ou d'usine.

Dimensions de construction arrondies

Tolérances de laminage voir p. 117

w₂ avec Ø_{max} seulement pour boulons décalés (jusqu'à LNP 160 · 80)

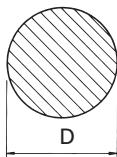


Abmessung Dimension			Ausrund. Arrondis	Konstruktionsmasse Dim. de construction					Schrauben Boulons				Oberfläche Surface	tg α				
a mm	b mm	t mm		r mm	r ₁ mm	a ₁ mm	b ₁ mm	k mm	e _y mm	e _z mm	w ₁ mm	w ₂ mm	Ø _{max}	w ₃				
50	30	4	2,41	5	2,5	41	21	9	17	7	30	M12			0,156	64,7	0,356	
		5	2,96	5	2,5	40	20	10	17	7	30	M12			0,156	52,7	0,352	
60	30	5	3,36	5	2,5	50	20	10	22	7	35	M16			0,175	52,1	0,257	
		7	4,59	5	2,5	48	18	12	22	8	35	M16			0,175	38,1	0,248	
60	40	5	3,76	6	3	49	29	11	20	10	35	M16	22	M10	0,195	51,8	0,434	
		6	4,46	6	3	48	28	12	20	10	35	M16	22	M10	0,195	43,7	0,431	
		7	5,14	6	3	47	27	13	20	10	35	M16	22	M10	0,195	37,9	0,429	
70	50	6	5,41	7	3,5	57	37	13	22	13	40	M20	30	M12	0,234	43,3	0,500	
75	50	6	5,65	7	3,5	62	37	13	24	12	40	M20	30	M12	0,244	43,2	0,435	
		7	6,51	7	3,5	61	36	17	25	13	40	M20	30	M12	0,244	37,5	0,433	
80	40	6	5,41	7	3,5	67	27	13	28	9	45	M20	22	M10	0,234	43,2	0,258	
		8	7,07	7	3,5	65	25	15	29	10	45	M20	22	M10	0,234	33,1	0,253	
90	60	6	6,82	7	3,5	77	47	13	29	14	50	M24	35	M16	0,294	43,1	0,442	
		8	8,96	7	3,5	75	45	15	30	15	50	M24	35	M16	0,294	32,8	0,437	
100	50	6	6,84	8	4	86	36	14	35	10	55	M24	30	M12	0,292	42,7	0,262	
		8	8,97	8	4	84	34	16	36	11	55	M24	30	M12	0,292	32,6	0,258	
		10	11,1	9	4,5	81	31	19	37	12	55	M24	30	M12	0,292	26,3	0,252	
100	65	7	8,77	10	5	83	48	17	32	15	55	M24	38	M20	0,321	36,6	0,415	
		9	11,1	10	5	81	46	19	33	16	55	M24	38	M20	0,321	28,9	0,415	
		11	13,4	10	5	79	44	21	34	17	55	M24	38	M20	0,321	24,0	0,410	
100	75	9	11,8	10	5	81	56	19	32	19	55	M24	40	M20	0,341	28,9	0,549	
120	80	8	12,2	11	5,5	101	61	19	38	19	50	M24	45	M20	0,391	32,0	0,437	
		10	15,0	11	5,5	99	59	21	39	20	50	M24	45	M20	0,391	26,1	0,435	
		12	17,8	11	5,5	97	57	23	40	20	50	M24	45	M20	0,391	22,0	0,431	
130	65	8	11,9	11	5,5	111	46	19	46	14	50	M24	38	M16	0,381	32,0	0,263	
		10	14,6	11	5,5	109	44	21	46	14	50	M24	38	M16	0,381	26,1	0,259	
		12	17,3	11	5,5	107	42	23	47	15	50	M24	38	M16	0,381	22,0	0,255	
150	75	9	15,4	12	6	129	54	21	53	16	60	105	M27	40	M20	0,441	28,6	0,261
		11	18,6	10,5	5,5	128	53	22	54	16	60	105	M27	40	M20	0,441	23,7	0,261
150	100	10	19,0	12	6	128	78	22	48	23	60	105	M27	55	M24	0,489	25,7	0,438
		12	22,5	12	6	126	76	24	49	24	60	105	M27	55	M24	0,489	21,7	0,436
		14	26,1	13	6,5	123	73	27	50	25	60	105	M27	55	M24	0,489	18,7	0,435
160	80	10	18,2	13	6,5	137	57	23	56	17	60	115	M27	45	M20	0,469	25,7	0,263
		12	21,6	13	6,5	135	55	25	57	18	60	115	M27	45	M20	0,469	21,7	0,259
		14	25,0	13	6,5	133	53	27	58	18	60	115	M27	45	M20	0,469	18,7	0,256
200	100	10	23,0	15	7,5	177	75	25	69	20	65	150	M27	55	M24	0,587	25,5	0,263
		12	27,3	15	7,5	175	73	27	70	21	65	150	M27	55	M24	0,587	21,5	0,262
		14	31,6	15	7,5	173	71	29	71	22	65	150	M27	55	M24	0,587	18,6	0,262
		16	35,9	15	7,5	171	69	31	72	23	65	150	M27	55	M24	0,587	16,4	0,259

RND

Rundstäbe

Ronds



Erläuterungen siehe Seiten 22/23

Walztoleranzen siehe auch
Seite 117

Explications voir pages 22/23

Tolérances de laminage voir
également page 117

gewalzt $D \leq 280$ mm
geschmiedet $D \geq 200$ mm

Übliche Längen (gewalzt):

- ab Lager: 6 m (8 m)
- ab Werk: $D < 70$ mm 6...12 m
- $D = 70 \dots 120$ mm 3... 9 m
- $D > 120$ mm 3... 6 m

Übl. Längen (geschmiedet):

5...6 m (14 m)

Weitere Dimensionen sind ab Lager
oder ab Werk erhältlich.

* Auch in S355J2 oder S355J0 ab
Schweizer Lager erhältlich.

- Auch als Betonstahl B500 (gerippt)

laminé $D \leq 280$ mm
forgé $D \geq 200$ mm

Longueurs usuelles (laminé):

- du stock: 6 m (8 m)
- d'usine: $D < 70$ mm 6...12 m
- $D = 70 \dots 120$ mm 3... 9 m
- $D > 120$ mm 3... 6 m

Longueurs usuelles (forgé):

5...6 m (14 m)

D'autres dimensions peuvent être
obtenues du stock ou d'usine.

* Livrable en acier S355J2 ou
S355J0 du stock suisse.

- Aussi comme acier d'armatures
passive B500 (surface nervurée)

D mm	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques					Oberfläche Surface		D mm
		A mm ²	I mm ⁴	W _{el} mm ³	W _{pl} mm ³	i mm	U _m m ² /m	U _t m ² /t	
10 •	0,617	78,5	$\times 10^6$ 0,000491	$\times 10^3$ 0,0982	0,166	2,50	0,0314	50,9	10 •
12 •	0,888	113	0,00102	0,170	0,288	3,00	0,037	42,4	12 •
14 •	1,21	154	0,00189	0,269	0,457	3,50	0,0440	36,3	14 •
15	1,39	177	0,00249	0,331	0,563	3,75	0,0471	33,9	15
16 •	1,58	201	0,00322	0,402	0,683	4,00	0,0503	31,8	16 •
18 •	2,00	255	0,00515	0,573	0,972	4,50	0,0565	28,3	18 •
20 •	2,47	314	0,00785	0,785	1,33	5,00	0,0628	25,4	20 •
22 •	2,98	380	0,0115	1,05	1,77	5,50	0,0691	23,2	22 •
24	3,55	452	0,0163	1,36	2,30	6,00	0,0754	21,2	24
25	3,85	491	0,0192	1,53	2,60	6,25	0,0785	20,4	25
26 •	4,17	531	0,0224	1,73	2,92	6,50	0,0817	19,6	26 •
28	4,83	616	0,0302	2,16	3,66	7,00	0,0880	18,2	28
30 • *	5,55	707	0,0398	2,65	4,50	7,50	0,0942	17,0	30 •
35	7,55	962	0,0737	4,21	7,15	8,75	0,110	14,6	35
40 •	9,87	1260	0,126	6,28	10,7	10,0	0,126	12,7	40 •
45	12,5	1590	0,202	8,95	15,2	11,2	0,141	11,3	45
50*	15,4	1960	0,307	12,3	20,8	12,5	0,157	10,2	50
60*	22,2	2830	0,636	21,2	36,0	15,0	0,188	8,47	60
70*	30,2	3850	1,18	33,7	57,2	17,5	0,220	7,28	70
80*	39,5	5030	2,01	50,3	85,3	20,0	0,251	6,35	80
90*	49,9	6360	3,22	71,6	121	22,5	0,283	5,67	90
100*	61,7	7850	4,91	98,2	167	25,0	0,314	5,09	100
110*	74,6	9500	7,19	131	222	27,5	0,345	4,62	110
120*	88,8	11300	10,2	170	288	30,0	0,377	4,25	120
130*	104	13300	14,0	216	366	32,5	0,408	3,92	130
140*	121	15400	18,9	269	457	35,0	0,440	3,64	140
150*	139	17700	24,9	331	562	37,5	0,471	3,39	150
160*	158	20100	32,2	402	682	40,0	0,502	3,18	160
170*	178	22700	41,0	482	819	42,5	0,534	3,00	170
180*	200	25500	51,5	573	972	45,0	0,565	2,83	180
190*	223	28400	64,0	673	1140	47,5	0,597	2,68	190
200*	247	31400	78,5	785	1330	50,0	0,628	2,54	200
220*	298	38000	115	1050	1770	55,0	0,691	2,32	220
240*	355	45200	163	1360	2300	60,0	0,754	2,12	240
250*	385	49100	192	1530	2600	62,5	0,785	2,04	250
260*	417	53100	224	1730	2930	65,0	0,816	1,96	260
280*	484	61600	302	2160	3660	70,0	0,879	1,82	280
300*	555	70700	398	2650	4500	75,0	0,942	1,70	300
320*	631	80400	514	3215	5460	80,0	1,01	1,59	320
350*	755	96200	737	4210	7150	87,5	1,10	1,46	350
380*	890	113400	1023	5380	9140	95,0	1,19	1,34	380
400*	986	125600	1256	6280	10700	100	1,26	1,27	400
420*	1090	139000	1530	7270	12300	105	1,32	1,21	420
450*	1250	159000	2010	8950	15200	112	1,41	1,13	450
500*	1540	196000	3070	12300	20800	125	1,57	1,02	500

Vierkantstäbe

Carres

VKT

gewalzt $b \leq 150$ mm
geschmiedet $b \geq 150$ mm

Übliche Längen (gewalzt):

- ab Lager:	6...6,5 m
- ab Werk:	6...12 m
$b < 70$ mm	6...12 m
$b = 70...120$ mm	3... 9 m
$b > 120$ mm	3... 9 m

Übl. Längen (geschmiedet):

4...6 m (14 m)

Weitere Dimensionen sind ab Lager oder ab Werk erhältlich.

Im allgemeinen nur ab Werk lieferbar. Mindestmengen und Termine beachten.

* Auch in S355J2 oder S355J0 ab Schweizer Lager erhältlich.

laminé $b \leq 150$ mm
forgé $b \geq 150$ mm

Longueurs usuelles (laminé):

- du stock:	6...6,5 m
- d'usine:	6...12 m
$b < 70$ mm	6...12 m
$b = 70...120$ mm	3... 9 m
$b > 120$ mm	3... 9 m

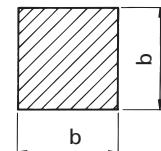
Longueurs usuelles (forgé):

4...6 m (14 m)

D'autres dimensions peuvent être obtenues du stock ou d'usine.

En général livrable d'usine uniquement. Tenir compte des quantités minimales et des délais.

* Livrable en acier S355J2 ou S355J0 du stock suisse.



Erläuterungen siehe Seiten 22/23

Walztoleranzen siehe auch Seite 117

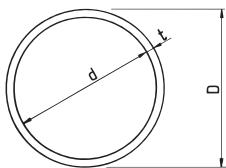
Explications voir pages 22/23
Tolérances de laminage voir également page 117

b mm	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques					Oberfläche Surface		b mm
		A mm ²	I mm ⁴	W _{el} mm ³	W _{pl} mm ³	i mm	U _m m ² /m	U _t m ² /t	
10*	0,785	100	x 10 ⁶ 0,00083	x 10 ³ 0,167	x 10 ³ 0,250	2,88	0,040	51,0	10
12*	1,13	144	0,00173	0,288	0,432	3,47	0,048	42,5	12
14*	1,54	196	0,00320	0,457	0,686	4,04	0,056	36,4	14
15*	1,77	225	0,00422	0,563	0,844	4,33	0,060	33,9	15
16*	2,01	256	0,00546	0,683	1,023	4,62	0,064	31,8	16
18*	2,54	324	0,00875	0,972	1,46	5,20	0,072	28,3	18
20*	3,14	400	0,0133	1,33	2,00	5,77	0,080	25,5	20
25*	4,91	625	0,0326	2,60	3,91	7,22	0,100	20,4	25
30*	7,07	900	0,0675	4,50	6,75	8,66	0,120	17,0	30
35*	9,62	1230	0,125	7,15	10,7	10,1	0,140	14,6	35
40*	12,6	1600	0,213	10,7	16,0	11,5	0,160	12,7	40
45*	15,9	2030	0,342	15,2	22,8	13,0	0,180	11,3	45
50*	19,6	2500	0,521	20,8	31,3	14,4	0,200	10,2	50
60*	28,3	3600	1,08	36,0	54,0	17,3	0,240	8,48	60
70*	38,5	4900	2,00	57,2	85,8	20,2	0,280	7,27	70
80*	50,2	6400	3,41	85,3	128	23,1	0,320	6,37	80
90*	63,6	8100	5,47	122	182	26,0	0,360	5,66	90
100*	78,5	10000	8,33	167	250	28,9	0,400	5,10	100
110*	95,0	12100	12,2	222	332	31,8	0,440	4,63	110
120*	113	14400	17,3	288	432	34,6	0,480	4,25	120
130*	133	16900	23,8	366	549	37,5	0,520	3,91	130
140*	154	19600	32,0	457	686	40,4	0,560	3,64	140
150*	177	22500	42,2	563	844	43,3	0,600	3,39	150
160*	201	25600	54,6	683	1024	46,2	0,640	3,18	160
180*	254	32400	87,5	972	1458	52,0	0,720	2,83	180
200*	314	40000	133	1330	2000	57,6	0,800	2,55	200
220*	380	48400	195	1770	2662	63,5	0,880	2,31	220
240	452	57600	276	2300	3456	69,2	0,960	2,12	240
250*	491	62500	326	2600	3906	72,2	1,00	2,04	250
260	531	67600	381	2930	4394	75,1	1,04	1,96	260
280	615	78400	512	3660	5488	80,8	1,12	1,82	280
300	707	90000	675	4500	6750	86,6	1,20	1,69	300
320	804	102000	873	5460	8190	92,4	1,28	1,59	320
350	962	123000	1250	7150	10700	101	1,40	1,46	350
380	1130	144000	1740	9150	13700	110	1,52	1,35	380
400	1260	160000	2130	10700	16000	115	1,60	1,27	400
420	1380	176000	2590	12300	18500	121	1,68	1,22	420
450	1590	203000	3420	15200	22800	130	1,80	1,13	450
500	1960	250000	5210	20800	31300	144	2,00	1,02	480

ROR

Stahlrohre nahtlos oder geschweisst:

Übersicht



Vorzugsmasse für nahtlose Rohre gemäss EN 10216-1

Vorzugsmasse für geschweißte Rohre gemäss EN 10217-1

Erste Spalte fett: Abmessung gemäss EN 10220 Reihe 1.

+ Diese Abmessungen sind in EN 10220 nicht genormt.

Im Handel sind weitere Abmessungen und Wanddicken erhältlich.

kg/m fett : neben E355 (Typ S355) auch P235 (Typ S235) ab Schweizer Lager

: nicht ab Schweizer Lager, kurzfristig beschaffbar

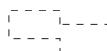
Siehe Erläuterungen auf Seiten 19-21.

Unter den Treppenlinien lokale Instabilität für Rechenverfahren EE beachten:
bei allen Stählen (D/t > 90)
bei E355 (Typ S355) (D/t > 59,6)

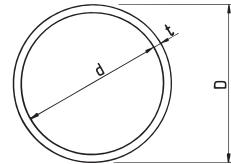
D mm	Masse in kg/m																
	Wanddicke t in mm																
2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	4	4,5	5	5,6	6,3	7,1	8	8,8	10	11	12,5	
21,3	0,95	1,08	1,20	1,32	1,43	1,57	1,71	1,86	2,01	2,17							
26,9	1,23	1,40	1,56	1,72	1,87	2,07	2,26	2,49	2,70	2,94							
33,7	1,56	1,78	1,99	2,20	2,42	2,69	2,95	3,23	3,54	3,87	3,20	3,47	3,73				
38	1,78	2,02	2,27	2,51	2,75	3,05	3,35	3,72	4,07	4,47	4,93	5,41	5,92	6,34	6,91	7,32	
42,4	1,99	2,27	2,55	2,82	3,09	3,44	3,79	4,21	4,61	5,08	5,61	6,18	6,79	7,29	7,99	8,52	
44,5	2,10	2,39	2,69	2,98	3,26	3,63	4,00	4,44	4,87	5,37	5,94	6,55	7,20	7,75	8,51	9,09	
48,3	2,28	2,61	2,93	3,25	3,56	3,97	4,37	4,86	5,34	5,90	6,53	7,21	7,95	8,57	9,45	10,1	
51	2,42	2,76	3,10	3,44	3,77	4,21	4,64	5,16	5,67	6,27	6,94	7,69	8,48	9,16	10,1	10,9	
54	2,56	2,93	3,30	3,65	4,01	4,47	4,93	5,49	6,04	6,68	7,41	8,21	9,08	9,81	10,9	11,7	
57	2,71	3,10	3,49	3,87	4,25	4,74	5,23	5,83	6,41	7,10	7,88	8,74	9,67	10,5	11,6	12,5	
60,3	2,88	3,29	3,70	4,11	4,51	5,03	5,55	6,19	6,82	7,55	8,39	9,32	10,3	11,2	12,4	13,4	
63,5	3,03	3,47	3,90	4,33	4,76	5,32	5,87	6,55	7,21	8,00	8,89	9,88	10,9	11,9	13,2	14,2	
70	3,35	3,84	4,32	4,80	5,27	5,90	6,51	7,27	8,01	8,89	9,90	11,0	12,2	13,3	14,8	16,0	
76,1	3,65	4,19	4,71	5,24	5,75	6,44	7,11	7,95	8,77	9,74	10,8	12,1	13,4	14,6	16,3	17,7	
82,5	3,97	4,55	5,12	5,69	6,26	7,00	7,74	8,66	9,56	10,6	11,8	13,2	14,7	16,0	17,9	19,4	
88,9	4,29	4,91	5,53	6,15	6,76	7,57	8,38	9,37	10,3	11,5	12,8	14,3	16,0	17,4	19,5	21,1	
+ 95	4,59	5,26	5,92	6,59	7,25	8,11	8,98	10,0	11,1	12,4	13,8	15,4	17,2	18,7	20,1	22,8	
101,6	4,91	5,63	6,35	7,06	7,77	8,70	9,63	10,8	11,9	13,3	14,8	16,5	18,5	20,1	22,6	24,6	
108	5,23	6,00	6,76	7,52	8,27	9,27	10,3	11,5	12,7	14,1	15,8	17,7	19,7	21,5	24,2	26,3	
114,3	5,54	6,35	7,16	7,97	8,77	9,83	10,9	12,2	13,5	15,0	16,8	18,8	21,0	22,9	25,7	28,0	
+ 121	5,87	6,73	7,59	8,45	9,30	10,4	11,5	12,9	14,3	15,9	17,8	19,9	22,3	24,4	27,4	29,9	
127	6,17	7,07	7,98	8,88	9,77	11,0	12,1	13,6	15,0	16,8	18,8	21,0	23,5	25,7	28,9	31,5	
133	6,46	7,41	8,36	9,30	10,25	11,15	12,7	14,3	15,8	17,6	19,7	22,0	24,7	27,0	30,3	33,1	
139,7	6,79	7,79	8,79	9,78	10,8	12,1	13,4	15,0	16,6	18,5	20,7	23,2	26,0	28,4	32,0	34,9	
152,4	7,42	8,51	9,61	10,7	11,8	13,2	14,6	16,4	18,2	20,3	22,7	25,4	28,5	31,2	35,1	38,4	
159	7,74	8,89	10,0	11,2	12,3	13,8	15,3	17,1	19,0	21,2	23,7	26,6	29,8	32,6	36,7	40,1	
+ 165,1	8,04	9,23	10,4	11,6	12,9	14,4	16,0	17,8	19,7	21,9	24,8	27,7	30,9	33,8	38,2	42,0	
168,3	8,20	9,42	10,6	11,8	13,0	14,6	16,2	18,2	20,1	22,5	25,2	28,2	31,6	34,6	39,0	42,7	
177,8	8,67	9,95	11,2	12,5	13,8	15,5	17,1	19,2	21,3	23,8	26,6	29,9	33,5	36,7	41,4	45,2	
193,7	9,46	10,9	12,3	13,6	15,0	16,9	18,7	21,0	23,3	26,0	29,1	32,7	36,6	40,1	45,3	49,6	
219,1	10,7	12,3	13,9	15,5	17,0	19,1	21,2	23,8	26,4	29,5	33,1	37,1	41,6	45,6	51,6	56,5	
244,5	12,0	13,7	15,5	17,3	19,0	21,4	23,7	26,6	29,5	33,0	37,0	41,6	46,7	51,2	57,8	63,3	
+ 267	13,1	15,0	17,0	18,9	21,0	23,5	26,1	29,0	32,3	35,9	40,5	45,5	50,9	55,8	63,4	69,7	
273	13,4	15,4	17,3	19,3	21,3	23,9	26,5	29,8	33,0	36,9	41,4	46,6	52,3	57,3	64,9	71,1	
+ 298,5	19,0	21,1	23,5	26,4	29,3	32,5	36,2	40,3	45,5	51,0	57,3	62,6	71,1	78,3	88,8		
323,9	20,6	23,0	25,3	28,4	31,6	35,4	39,3	44,0	49,3	55,5	62,3	68,4	77,4	84,9	96,0		
355,6	22,6	25,2	27,8	31,3	34,7	39,0	43,2	48,3	54,3	61,0	68,6	75,3	85,2	93,5	106		
+ 368	23,4	26,1	28,8	32,6	36,2	40,2	44,8	49,9	56,4	63,4	71,0	78,0	88,3	97,3	110		
406,4	25,9	28,9	31,8	35,8	39,7	44,6	49,5	55,4	62,2	69,9	78,6	86,3	97,8	107	121		
+ 419			32,8	37,2	41,2	45,8	51,0	56,9	64,3	72,3	80,7	88,9	101	111	126		
457			35,8	40,3	44,7	50,2	55,7	62,3	70,0	78,8	88,6	97,3	110	121	137		
508			39,8	44,8	49,5	55,9	62,0	69,4	77,9	87,7	98,6	108	123	135	153		
559			43,9	49,3	54,7	61,5	68,3	76,4	85,9	96,6	109	119	135	149	168		
610			47,9	53,8	59,8	67,2	74,6	83,5	93,8	106	119	130	148	162	184		
660					64,7	72,7	80,8	90,4	102	114	129	141	160	176	200		
711					69,7	78,4	87,1	97,4	109	123	139	152	173	190	215		
762					74,8	84,1	93,3	104	117	132	149	163	185	204	231		
813					79,8	89,7	99,6	112	125	141	159	175	198	218	247		
864					84,8	95,4	106	119	133	150	169	186	211	231	262		
914					89,8	101	112	125	141	159	179	196	223	245	278		
1016					99,8	112	125	140	157	177	199	219	248	273	309		
1067						131	147	165	186	209	230	261	286	325			
1118						137	154	173	195	219	241	273	300	341			
1219						150	168	188	212	239	263	298	328	372			
1422						196	220	248	279	307	348	383	435				
1626						252	283	319	351	399	438	497					
1829						319	359	395	449	493	560						
2032									399	439	499	548	623				
2235									483	549	604	685	779				
2540										624							
	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	4	4,5	5	5,6	6,3	7,1	8	8,8	10	11	12,5

Tubes en acier sans soudure ou soudés: Vue d'ensemble

ROR

Domaine pour tubes
sans soudures (EN 10216-1)Domaine pour tubes
soudés (EN 10217-1)1^{ère} colonne en gras: Dimensions selon série 1 de la norme EN10220.

+ Ces dimensions ne sont pas normalisées dans EN 10220.

D'autres dimensions et épaisseurs de paroi sont également disponibles.kg/m en gras: A part E355 (S355), aussi P235 (S235) en stock suisse
: pas en stock suisse, disponibles rapidement d'usine

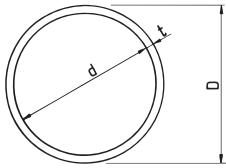
Voir explications pages 19/21.

En dessous des lignes brisées, tenir compte des phénomènes d'instabilité locale pour la méthode EE:

— avec tous les aciers ($D/t > 90$)
..... avec de l'E355 (S355) ($D/t > 59,6$)

Masse en kg/m																			D mm	
Epaisseur de paroi t en mm																				
14,2	16	17,5	20	22,2	25	28	30	32	+ 35	36	40	45	50	55	60	65	70	80		
10,6																			21,3	
12,9																			26,9	
13,9																			33,7	
15,0																			54	
16,1																			57	
17,3																			60,3	
18,7																			63,5	
19,5																			70	
21,3																			42,4	
22,7																			44,5	
25,6																			48,3	
21,7	23,7	25,3	27,7																51	
23,9	26,2	28,1	30,8	33,0	35,5														54	
26,2	28,8	30,8	34,0	36,5	39,4														57	
28,3	31,2	33,4	37,0	39,9	43,2	46,3													60,3	
30,6	33,8	36,3	40,2	43,5	47,2	50,8	53,0	54,9											63,5	
32,8	36,3	39,1	43,4	47,0	51,2	55,2	57,7	60,0											70	
35,1	38,8	41,8	46,5	50,4	55,1	59,6	62,4	64,9											76,1	
37,4	41,4	44,7	49,8	54,1	59,2	64,2	67,3	70,2											82,5	
39,5	43,8	47,3	52,8	57,4	62,9	68,4	71,8	75,0											88,9	
									80,8	85,8	91,0								+ 95	
41,6	46,2	49,8	55,7	60,7	66,6	72,5	76,2	79,7	90,4	91,7	97,7								101,6	
43,9	48,8	52,7	59,0	64,3	70,7	77,1	81,2	85,0	101	92,1	105	111							108	
48,4	53,8	58,2	65,3	71,3	78,5	85,9	90,6	95,0	107	111	119	126							114,3	
50,7	56,4	61,1	68,6	74,9	82,6	90,5	95,4	100	117	127	134	141	146						+ 121	
53,0	58,8	63,6	71,6	78,2	86,4	94,7	100	112	115	123	133	149	156						127	
54,0	60,1	65,1	73,1	80,0	88,3	96,9	102	108	117	127	137	146	154	160					133	
57,3	63,8	69,2	77,8	85,2	94,2	103	109	115	123	126	136	147	158	167					177,8	
62,9	70,1	76,0	85,7	93,9	104	114	121	128	137	140	152	165	177	188	198				193,7	
71,8	80,1	87,0	98,2	108	120	132	140	148	159	163	177	193	209	223	235	247	257		219,1	
80,6	90,2	98,0	111	122	135	149	159	168	181	185	202	221	240	257	273	288	301	325	244,5	
88,7	98,6	107	122	134	149	165	175	185	200	205	224	246	268	288	306	324	340	369	412	
90,6	101	110	125	137	153	169	180	190	205	210	230	253	275	296	315	333	350	381	427	
99,8	111	121	137	151	169	187	199	210	227	233	255	281	306	330	353	374	394	431	490	
108	121	132	150	165	184	204	217	230	249	256	280	310	338	365	390	415	438	481	552	
120	134	146	166	183	204	226	241	255	277	284	311	345	377	406	437	466	493	544	630	
124	139	151	172	189	211	235	250	265	287	295	324	358	392	425	456	486	514	568	661	
137	154	168	191	210	235	261	278	295	321	329	361	401	439	477	513	547	581	644	756	
142	159	173	197	217	243	270	288	305	331	340	374	415	455	494	531	567	602	669	787	
155	174	190	216	238	266	293	316	335	364	374	411	457	502	545	587	628	668	744	880	
173	194	212	241	266	298	331	354	376		419	462	514	565	614	663	710	756	844	1006	
191	214	234	266	294	329	367	391	416		464	512	570	628	684	738	792	844	945	1132	
209	234	256	291	322	361	402	429	456		510	562	627	691	753	814	874	932	1046	1258	
226	254	277	316	349	392	436	466	496		554	612	683	752	821	888	954	1019	1144	1381	
244	274	299	341	377	423	472	504	536		599	662	739	815	890	963	1036	1107	1245	1507	
262	294	321	366	405	454	507	542	576		645									762	
280	314	343	391	433	486	542	579	616		690	763								813	
298	335	365	416	461	517	577	617	657		735	813								864	
315	354	387	441	488	548	612	654	696		780	862								914	
361	395	431	491	544	611	682	729	777		870	963								1016	
369	415	453	516	572	642	717	767	817		915	1013								1067	
387	435	475	542	600	674	753	805	857		961	1063								1118	
422	475	519	591	655	736	822	880	937		1050	1163								1219	
493	555	606	692	766	861	963	1030	1097		1231	1363								1422	
564	635	694	792	878	987	1103	1181	1258		1412	1565								1626	
636	715	782	892	989	1112	1244	1331	1418		1592	1765								1829	
707	795	869	992	1100	1237	1384	1481	1578		1772	1965								2032	
778	876	957	1093	1211	1363	1524	1631	1739		1952	2165								2235	
885	996	1089	1243	1378	1551	1735	1857	1979		2223	2466								2540	
14,2	16	17,5	20	22,2	25	28	30	32	+ 35	36	40	45	50	55	60	65	+ 70	+ 80	+ 100	

ROR



Auskünfte zur Fertigungsart warm/kalt durch den Stahlhandel; Unterscheidung sehr wichtig für Knicken.
Siehe Erläuterungen auf Seiten 19–21 und Statik-Formeln auf Seite 8.

Renseignements concernant le procédé de finition (à chaud, à froid) par les marchands d'acier; distinction très importante pour le flambage.

Voir explications pages 19–21 et formules statiques page 8.

Stahlrohre nahtlos oder geschweisst

Tubes en acier sans soudure ou soudés

Nahtlose Stahlrohre (warmgefertigt) nach Norm EN 10216-1 und EN 10297-1
Lagerlängen: bis ca. 13 m
Werkstoff E355, teilw. auch P235 ab Lager

Geschweißte Stahlrohre (kalt- oder warmgefertigt) nach Norm EN 10217-1
Lagerlängen: ca. 6 m, teilw. auch ca. 12 m
Werkstoff P235 ab Lager

Weitere Abmessungen auf Seiten 50/51.

- + Diese Abmessungen sind in EN 10216-1 bzw. EN 10217-1 nicht genormt.

Örtliches Beulen bei Rechenverfahren

EE beachten:

■ für alle Stähle

□ für E355

Das Verfahren EP nach SIA 263 ist nicht anwendbar:

● für alle Stähle

○ für E355

Tubes sans soudure (finis à chaud) selon norme EN 10216-1 et EN 10297-1
Longueurs en stock: jusqu'à env. 13 m
Matériau: E355, part. aussi P235 du stock

Tubes soudés (finis à froid ou à chaud) selon norme EN 10217-1

Longueurs en stock: env. 6 m, part. aussi 12 m
Matériau: P235 du stock

Autres dimensions voir aperçu pages 50/51.

- + Ces dimensions ne sont pas normalisées selon EN 10216-1 resp. EN 10217-1.

On prendra garde au risque de voilement local lors du calcul par la méthode EE:

■ généralement

□ avec de l'E355

La méthode EP selon SIA 263 ne peut pas être utilisée:

● généralement

○ avec de l'E355

Typ: 1 geschweisst
2 nahtlos normalwandig
3 nahtlos dickwandig

Type: 1 soudé
2 sans soudure, à parois normales
3 sans soudure, à parois épaisses

Typ Type	ROR	m kg/m	Statische Werte Valeurs statiques					Oberfläche Surface		Abmessungen Dimensions			
			D · t mm	A mm ²	I mm ⁴	W _{el} mm ³	W _{pl} mm ³	i mm	U _m m ² /m	U _t m ² /t	D mm	d mm	t mm
2	21,3 • 2,0	0,95	121		x 10⁶	x 10³	x 10³				21,3	17,3	2,0
1,2	26,9 • 2,3	1,40	178	0,0136	1,01	1,40	8,7	0,085	60,6	26,9	22,3	2,3	
3	2,6	1,56	198	0,0148	1,10	1,54	8,64		54,2		21,7	2,6	
3	5,0	2,70	344	0,0217	1,61	2,44	7,9		30,3		16,9	5,0	
1	33,7 • 2,3	1,78	227	0,0281	1,67	2,27	11,1	0,106	59,4	33,7	29,1	2,3	
1,2	2,6	1,99	254	0,0309	1,84	2,52	11,0		53,1		28,5	2,6	
3	2,9	2,20	281	0,0336	1,99	2,76	10,9		48,1		27,9	2,9	
3	5,0	3,54	451	0,0478	2,84	4,16	10,3		29,9		23,7	5,0	
1	38 • 2,3	2,02	258	0,0413	2,17	2,94	12,6	0,119	58,9	38	33,4	2,3	
2	2,6	2,27	289	0,0455	2,40	3,26	12,5		52,4		32,8	2,6	
3	2,9	2,51	320	0,0496	2,61	3,58	12,5		47,6		32,2	2,9	
3	5,0	4,07	518	0,0722	3,80	5,49	11,8		29,2		28,0	5,0	
3	10,0	6,91	880	0,0972	5,12	8,17	10,5		17,3		18	10,0	
1	42,4 • 2,3	2,27	290	0,0584	2,76	3,70	14,2	0,133	58,6	42,4	37,8	2,3	
1,2	2,6	2,55	325	0,0646	3,05	4,12	14,1		52,2		37,2	2,6	
3	2,9	2,82	360	0,0706	3,33	4,53	14,0		47,2		36,6	2,9	
3	5,0	4,61	587	0,105	4,93	7,04	13,3		28,8		32,4	5,0	
3	10,0	7,99	1020	0,146	6,90	10,8	12,0		16,7		22,4	10,0	
1	44,5 • 2,3	2,39	305	0,0681	3,06	4,10	14,9	0,140	58,5	44,5	39,9	2,3	
2	2,6	2,69	342	0,0754	3,39	4,57	14,8		52,0		39,3	2,6	
3	2,9	2,98	379	0,0823	3,70	5,03	14,7		47,0		38,7	2,9	
3	5,0	4,87	620	0,123	5,53	7,84	14,1		28,7		34,5	5,0	
3	10,0	8,51	1080	0,175	7,86	12,2	12,7		16,4		24,5	10,0	
1	48,3 • 2,3	2,61	332	0,0881	3,65	4,87	16,3	0,152	58,2	48,3	43,7	2,3	
2	2,6	2,93	373	0,0978	4,05	5,44	16,2		51,9		43,1	2,6	
3	2,9	3,25	414	0,107	4,43	5,99	16,1		46,7		42,5	2,9	
3	5,0	5,34	680	0,162	6,69	9,42	15,4		28,5		38,3	5,0	
3	10,0	9,45	1200	0,236	9,76	15,0	14,0		16,1		28,3	10,0	
1,2	51 • 2,6	3,10	395	0,116	4,55	6,10	17,1	0,160	51,6	51	45,8	2,6	
3	2,9	3,44	438	0,127	4,99	6,72	17,0		46,6		45,2	2,9	
3	5,0	5,67	723	0,193	7,58	10,6	16,4		28,2		41,0	5,0	
3	10,0	10,1	1290	0,287	11,2	17,1	14,9		15,8		31,0	10,0	
1,2	54 • 2,6	3,30	420	0,139	5,15	6,87	18,2	0,170	51,5	54	48,8	2,6	
3	2,9	3,65	466	0,152	5,65	7,58	18,1		46,4		48,2	2,9	
3	5,0	6,04	770	0,233	8,64	12,0	17,4		28,1		44,0	5,0	
3	10,0	10,9	1380	0,352	13,0	19,7	16,0		15,6		34,0	10,0	
1	57 • 2,6	3,49	444	0,165	5,78	7,70	19,3	0,179	51,3	57	51,8	2,6	
2	2,9	3,87	493	0,181	6,35	8,50	19,2		46,3		51,2	2,9	
3	3,2	4,25	541	0,196	6,89	9,27	19,1		42,2		50,6	3,2	
3	5,0	6,41	817	0,279	9,78	13,6	18,5		27,9		47,0	5,0	
3	10,0	11,6	1477	0,426	15,0	22,4	17,0		15,4		37,0	10,0	
1,2	60,3 • 2,9	4,11	523	0,216	7,16	9,56	20,3	0,189	46,0	60,3	54,5	2,9	
3	3,2	4,51	574	0,235	7,78	10,4	20,2		42,0		53,9	3,2	
3	5,0	6,82	869	0,335	11,1	15,3	19,6		27,7		50,3	5,0	
3	10,0	12,4	1580	0,520	17,2	25,6	18,1		15,2		40,3	10,0	

Stahlrohre
nahtlos oder geschweisst

Tubes en acier
sans soudure ou soudés

ROR

Hinweise siehe linke Seite.

Indications voir page ci-contre.

Typ Type	ROR	m kg/m	Statische Werte Valeurs statiques					Oberfläche Surface	Abmessungen Dimensions				
			D · t mm	A mm ²	I mm ⁴	W _{el} mm ³	W _{pl} mm ³	i mm	U _m m ² /m	U _t m ² /t	D mm	d mm	t mm
1,2 3 3 3	63,5 • 2,9 3,2 5,0 10,0	4,33 4,76 7,21 13,2	552	0,254	8,00	10,7	21,4	0,199	46,0	57,7	2,9		
			606	0,276	8,70	11,6	21,3		41,9	57,1	3,2		
			919	0,396	12,5	17,2	20,8		27,6	53,5	5,0		
			1681	0,622	19,6	29,0	19,2		15,1	43,5	10,0		
1,2 3 1,3 3	70 • 2,9 3,2 5,0 10,0	4,80 5,27 8,01 14,8	611	0,345	9,85	13,1	23,7	0,220	45,8	64,2	2,9		
			672	0,375	10,7	14,3	23,6		41,7	63,6	3,2		
			1021	0,542	15,5	21,2	23,0		27,5	60,0	5,0		
			1880	0,872	24,9	36,3	21,5		14,9	50,0	10,0		
1,2 3 1,3 3	76,1 • 2,9 3,2 5,0 10,0	5,24 5,75 8,77 16,3	667	0,447	11,8	15,5	25,9	0,239	45,6	70,3	2,9		
			733	0,488	12,8	17,0	25,8		41,6	69,7	3,2		
			1120	0,709	18,6	25,3	25,2		27,3	66,1	5,0		
			2080	1,16	30,5	44,0	23,6		14,7	56,1	10,0		
1,2 3 1,3 1,3	82,5 • 3,2 3,6 5,0 10,0	6,26 7,00 9,56 17,9	797	0,628	15,2	20,1	28,1	0,259	41,4	76,1	3,2		
			892	0,696	16,9	22,4	27,9		37,0	75,3	3,6		
			1220	0,918	22,2	30,1	27,5		27,1	72,5	5,0		
			2280	1,52	37,0	52,9	25,9		14,5	62,5	10,0		
1,2 3 3 1,3	88,9 • 3,2 3,6 5,0 10,0	6,76 7,57 10,3 19,5	862	0,792	17,8	23,5	30,3	0,279	41,3	88,9	3,2		
			965	0,879	19,8	26,2	30,2		36,9	81,7	3,6		
			1320	1,16	26,2	35,2	29,7		27,1	78,9	5,0		
			2480	1,96	44,1	62,6	28,1		14,3	68,9	10,0		
1 2 3 3 3	+ 95 • 3,2 3,6 4,0 5,0 10,0	7,25 8,11 8,98 11,1 21,0	923	0,973	20,5	27,0	32,5	0,298	41,1	95	3,2		
			1034	1,081	22,8	30,1	32,3		36,7	87,8	3,6		
			1144	1,186	25,0	33,1	32,2		33,2	87,0	4,0		
			1414	1,436	30,2	40,5	31,9		26,9	85,0	5,0		
			2670	2,45	51,5	72,6	30,3		14,2	75,0	10,0		
1,2 3 1,3 3 3	101,6 • 3,6 4,0 5,0 7,1 10,0 12,5	8,70 9,63 11,9 16,5 22,6 27,5	1110	1,33	26,2	34,6	34,7	0,319	36,7	101,6	3,6		
			1230	1,46	28,8	38,1	34,5		33,2	93,6	4,0		
			1520	1,77	34,9	46,7	34,2		26,8	91,6	5,0		
			2110	2,37	46,6	63,5	33,5		19,3	87,4	7,1		
			2880	3,05	60,1	84,2	32,6		14,1	81,6	10,0		
			3500	3,54	69,7	99,9	31,8		11,6	76,6	12,5		
1,2 3 3 3 3	108 • 3,6 4,0 5,0 7,1 10,0 12,5	9,27 10,3 12,7 17,7 24,2 29,4	1180	1,61	29,8	39,3	36,9	0,339	36,6	108	3,6		
			1310	1,77	32,8	43,3	36,8		33,1	100	4,0		
			1620	2,15	39,8	53,1	36,5		26,7	98,0	5,0		
			2250	2,88	53,3	72,4	35,8		19,2	93,8	7,1		
			3080	3,73	69,2	96,4	34,8		14,0	88,0	10,0		
			3750	4,35	80,5	115	34,1		11,5	83,0	12,5		
1,2 3 3 3 3	114,3 • 3,6 4,0 7,1 10,0 16,0	9,83 1250 2,11 3,45 6,13	1250	1,92	33,6	44,1	39,2	0,359	36,5	114,3	3,6		
			1390	2,11	36,9	48,7	39,0		33,0	106,3	4,0		
			2390	3,45	60,4	81,7	38,0		19,1	100,1	7,1		
			3280	4,50	78,7	109	37,0		14,0	94,3	10,0		
			4940	6,13	107	156	35,2		9,26	82,3	16,0		
			5280	7,44	123	178	37,6						
1,2 3 3 3 3	+ 121 • 4,0 4,5 7,1 10,0 16,0	11,5 12,9 19,9 27,4 41,4	1470	2,52	41,6	54,8	41,4	0,380	33,0	121	4,0		
			1650	2,80	46,3	61,1	41,2		29,4	112	4,5		
			2540	4,14	68,4	92,2	40,4		106,8	100,1	7,1		
			3490	5,41	89,5	124	39,4		13,9	101	10,0		
			5280	7,44	123	178	37,6		9,18	89,0	16,0		
1,2 3 3 3 3	127 • 4,0 4,5 7,1 10,0 16,0	12,1 13,6 21,0 28,9 43,8	1550	2,93	46,1	60,5	43,5	0,399	33,0	127	4,0		
			1730	3,25	51,2	67,6	43,3		29,3	112,8	4,5		
			2670	4,82	75,9	102	42,5		19,0	107	7,1		
			3680	6,34	99,8	137	41,5		13,8	95,0	10,0		
			5580	8,77	138	199	39,7		9,11				
1,2 3 3 3 3	133 • 4,0 4,5 7,1 10,0 16,0	12,7 14,3 22,0 30,3 46,2	1620	3,38	50,8	66,6	45,6	0,418	32,9	133	4,0		
			1820	3,75	56,5	74,3	45,4		29,3	124	4,5		
			2810	5,58	83,9	113	44,6		19,0	118,8	7,1		
			3860	7,36	111	152	43,6		13,8	113	10,0		
			5880	10,25	154	220	41,8		9,05	101	16,0		
1,2 3 3 3 3	139,7 • 4,0 4,5 7,1 10,0 16,0	13,4 15,0 23,2 32,0 48,8	1710	3,93	56,2	73,7	48,0	0,439	32,8	139,7	4,0		
			1910	4,37	62,6	82,3	47,8		29,3	130,7	4,5		
			2960	6,52	93,3	125	46,9		18,9	125,5	7,1		
			4070	8,62	123	169	46,0		13,7	119,7	10,0		
			6220	12,09	173	246	44,1		9,00	107,7	16,0		
1 1,2 3 3 3	152,4 • 4,0 4,5 5,0 7,1 10,0 16,0	14,6 16,4 18,2 25,4 35,1 53,8	1860	5,14	67,4	88,1	52,5	0,479	32,7	152,4	4,0		
			2090	5,72	75,1	98,5	52,3		29,2	143,4	4,5		
			2320	6,30	82,6	109	52,1		26,3	142,4	5,0		
			3240	8,57	113	150	51,4		18,9	138,2	7,1		
			4470	11,40	150	203	50,5		13,6	132,4	10,0		
1 1,2	159 • 4,0 4,5	15,3 17,1	1950	5,85	73,6	96,1	54,8	0,500	32,7	159	4,0		
			2180	6,52	82,0	107	54,6		29,2	150	4,5		

Hinweise siehe Seite 52.

Indications voir page 52.

Typ Type	ROR	m kg/m	Statische Werte Valeurs statiques					Oberfläche Surface		Abmessungen Dimensions			
			D · t mm	A mm ²	I mm ⁴	W _{el} mm ³	W _{pl} mm ³	i mm	U _m m ² /m	U _t m ² /t	D mm	d mm	t mm
3	159	• 5,0	19,0	2420	x 10 ⁶ 7,18	x 10 ³ 90,3	x 10 ³ 119	54,5		26,3	159	149	5,0
3		7,1	26,6	3390			123	164		18,8		144,8	7,1
1,3		10,0	36,7	4680		13,05	164	222		13,6		139	10,0
3		16,0	56,4	7190		18,60	234	329		8,87		127	16,0
1,2	+165,1	• 4,5	17,8	2270	7,326	88,7	116	56,8	0,519	29,1	165,1	156,1	4,5
3		5,0	19,7	2510		8,065	97,7	128		26,3		155,1	5,0
3		7,1	27,7	3520		11,02	133	177		18,7		150,9	7,1
3		16,0	58,8	7490		21,07	255	357		8,82		133,1	16,0
1	168,3	• 4,0	16,2	2060	6,97	82,8	108	58,1	0,529	32,6	168,3	160,3	4,0
1,2		4,5	18,2	2320		7,77	92,4	121		29,1		159,3	4,5
3		5,0	20,1	2570		8,56	102	133		26,3		158,3	5,0
3		7,1	28,2	3600		11,70	139	185		18,8		154,1	7,1
3		10,0	39,0	4970		15,64	186	251		13,6		148,3	10,0
3		16,0	60,1	7660		22,44	267	372		8,80		136,3	16,0
1	177,8	• 4,5	19,2	2450	9,20	104	135	61,3	0,559	29,1	177,8	168,8	4,5
2		5,0	21,3	2710		10,14	114	149		26,2		167,8	5,0
3		5,6	23,8	3030		11,2	126	166		23,5		166,6	5,6
3		10,0	41,4	5270		18,62	209	282		13,5		157,8	10,0
3		16,0	63,8	8130		26,87	302	420		8,76		145,8	16,0
3		25,0	94,2	12000		36,0	405	589		5,93		127,8	25,0
1	193,7	• 4,5	21,0	2670	12,0	124	161	66,9	0,609	29,0	193,7	184,7	4,5
1,2		5,6	26,0	3310		14,65	151	198		23,4		182,5	5,6
3		6,3	29,1	3710		16,30	168	221		20,9		181,1	6,3
1,3		10,0	45,3	5770		24,42	252	338		13,4		173,7	10,0
3		16,0	70,1	8930		35,54	367	507		8,69		161,7	16,0
3		25,0	104	13200		48,2	497	717		5,85		143,7	25,0
1	219,1	• 4,5	23,8	3030	17,47	159	○ 207	75,9	0,688	28,9	219,1	210,1	4,5
1,2		6,3	33,1	4210		23,86	218	285		20,8		206,5	6,3
3		7,1	37,1	4730		26,6	243	319		18,5		204,9	7,1
1,3		10,0	51,6	6570		35,98	328	438		13,3		199,1	10,0
3		25,0	120	15200		73,0	666	947		5,75		169,1	25,0
3		40,0	177	22500		94,7	865	1300		3,90		139,1	40,0
1	244,5	• 5,0	29,5	3760	26,99	221	○ 287	84,7	0,768	26,0	244,5	234,5	5,0
1,2		6,3	37,0	4710		33,46	274	358		20,8		231,9	6,3
3		7,1	41,6	5300		37,3	305	400		18,5		230,3	7,1
3		10,0	57,8	7370		50,73	415	550		13,3		224,5	10,0
3		25,0	135	17200		105,2	860	1210		5,68		194,5	25,0
3		40,0	202	25700		139	1140	1690		3,81		164,5	40,0
2	+267	• 6,3	40,5	5160	43,9	329	428	92,2	0,839	20,7	267	254,4	6,3
3		7,1	45,5	5800		49,0	367	480		18,4		252,8	7,1
3		10,0	69,4	8850		72,6	544	721		13,2		247	10,0
3		25,0	149	19000		140,6	1050	1470		5,62		217	25,0
1	273	• 5,0	33,0	4210	37,81	277	○ 359	94,8	0,858	26,0	273	263	5,0
1,2		6,3	41,4	5280		46,96	344	448		20,7		260,4	6,3
3		7,1	46,6	5930		52,5	384	502		18,4		258,8	7,1
3		10,0	64,9	8260		71,54	524	692		13,2		253	10,0
3		25,0	153	19500		151,3	1110	1540		5,61		223	25,0
3		40,0	230	29300		205	1500	2190		3,73		193	40,0
2	+298,5	• 7,1	51,0	6500	69,03	463	603	103	0,938	18,4	298,5	284,3	7,1
3		8,0	57,3	7300		77,1	516	675		16,4		282,5	8,0
3		10,0	71,1	9060		94,41	633	833		13,2		278,5	10,0
3		16,0	111	14200		142,1	952	1278		8,45		266,5	16,0
3		25,0	169	21500		203	1360	1880		5,56		248,5	25,0
3		40,0	255	32500		278	1860	2690		3,68		218,5	40,0
1	323,9	• 5,6	44,0	5600	70,94	438	○ 567	113	1,02	23,2	323,9	312,7	5,6
1,2		7,1	55,5	7070		88,69	548	713		18,4		309,7	7,1
3		8,0	62,3	7940		99,10	612	799		16,3		307,9	8,0
3		10,0	77,4	9860		121,6	751	986		13,2		303,9	10,0
3		16,0	121	15500		183,9	1136	1518		8,43		291,9	16,0
3		25,0	184	23500		264,0	1630	2239		5,54		273,9	25,0
3		40,0	280	35700		367	2260	3250		3,63		243,9	40,0
1	355,6	• 5,6	48,3	□ 6160	94,31	530	○ 686	124	1,12	23,2	355,6	344,4	5,6
1,2		8,0	68,6	8740		132,0	742	967		16,3		339,3	8,0
3		8,8	75,3	9590		144,2	811	1060		14,8		338	8,8
3		10,0	85,2	10900		162,2	912	1195		12,1		335,6	10,0
3		16,0	134	17100		246,6	1387	1847		8,36		323,6	16,0
3		25,0	204	26000		356,8	2007	2738		5,49		305,6	25,0
3		40,0	311	39700		502	2820	4010		3,59		275,6	40,0

Stahlrohre
nahtlos oder geschweisst

Tubes en acier
sans soudure ou soudés

ROR

Hinweise siehe Seite 52.

Indications voir page 52.

Typ <i>Type</i>	ROR	D · t mm	m kg/m	Statische Werte <i>Valeurs statiques</i>					Oberfläche <i>Surface</i>		Abmessungen <i>Dimensions</i>		
				A mm ²	I mm ⁴	W _{el} mm ³	W _{pl} mm ³	i mm	U _m m ² /m	U _t m ² /t	D mm	d mm	t mm
2 3 3 3 3 3	+ 368 •	8,0 8,8 10,0 16,0 25,0 40,0	71,0 78,0 88,3 139 211 324	9050 9930 11200 17700 26900 41200	x 10 ⁶	x 10 ³	x 10 ³	127 127 127 125 122 117	1,16	16,3 14,8 13,1 8,35 5,50 3,57	368	352 350,4 348 336 318 288	8,0 8,8 10,0 16,0 25,0 40,0
					797	1037	127						
					871	1140	127						
					980	1282	127						
					1492	1984	125						
					2165	2946	122						
1 1,2 3 3 3 3	406,4 •	6,3 8,8 10,0 12,5 16,0 25,0 40,0	62,2 86,3 97,8 121 154 235 361 513	□ 7920 11000 12500 15500 19600 30000 46000 65300	158,5 217,3 244,8 300,3 374,5 547,0 781,9 1010	780 1069 1205 1478 1843 2692 3850 4960	○ 1009 1391 1572 1940 2440 3642 5390 7270	141 141 140 139	1,28	20,6 14,8 13,1 10,6	406,4	393,8 388,8 386,4 381,4	6,3 8,8 10,0 12,5
					12500	1572	140						
					15500	1940	139						
					19600	2440	138						
					30000	3642	135						
					46000	5390	130						
2 3 3 3 3 3	+ 419 •	10,0 11,0 16,0 25,0 40,0	101 111 159 243 374	12800 14100 20300 30900 47600	268,8 293,6 411,9 602,9 865	1283 1400 1966 2878 4130	○ 1673 1830 2600 3886 5770	145 144 143 140 135	1,32	13,1 11,9 8,30 5,43 3,52	419	399 397 387 369 339	10,0 11,0 16,0 25,0 40,0
					14100	1830	144						
					20300	2600	143						
					30900	3886	140						
					47600	5770	135						
					865	5770	135						
1 2 3 3 3 3	457 •	6,3 10,0 11,0 20,0 40,0 60,0	70,0 110 121 216 411 587	□ 8920 14000 15400 27500 52400 74800	226,4 350,9 383,5 656,8 1149 1510	991 1536 1680 2874 5030 6600	● 159 1998 2190 3822 6980 9530	159	1,44	20,5 13,1 11,9	457	444,4 437 435	6,3 10,0 11,0
					14000	1998	158						
					15400	2190	156						
					27500	3822	155						
					52400	6980	148						
					74800	9530	142						
1 2 3 3 3 3	508 •	6,3 11,0 12,5 20,0 40,0 60,0	77,9 135 153 241 462 663	□ 9930 17200 19500 30700 58800 84400	312,5 530,6 597,6 914,3 1622 2160	1230 2089 2353 3600 6390 8490	● 177 2718 3070 4766 8780 12100	177	1,60	20,5 11,9 10,4	508	495,4 486 483	6,3 11,0 12,5
					17200	2718	176						
					19500	3070	175						
					30700	4766	173						
					58800	8780	166						
					84400	12100	160						
1 2 3 3 3 3	559 •	6,3 12,5 14,2 20,0 40,0 60,0	85,9 168 191 266 512 738	□ 10900 21500 24300 33900 65200 94100	417,8 801,6 902,3 1232 2210 2970	1495 2868 3230 4406 5813 10600	● 195 3734 4220 5813 191 15000	195	1,76	20,5 10,5 9,20	559	546,4 534 530,6	6,3 12,5 14,2
					21500	3734	193						
					24300	4220	193						
					33900	5813	191						
					65200	10800	184						
					94100	15000	178						
1 3 3 3 3 3	610 •	6,3 10,0 12,5 14,2 20,0 40,0	93,8 148 184 209 291 562 814	■ 11900 18800 23500 26600 37100 71600 104000	544,4 848,5 1048 1180 1615 5295 3970	1785 2780 3435 3870 5040 6965 13020	● 213 3600 4463 5040 6965 13020 18000	213	1,92	20,5 13,0 10,4	610	597,4 590 585	6,3 10,0 12,5
					11900	848,5	211						
					18800	1048	211						
					23500	3435	209						
					26600	3870	202						
					37100	5040	196						
1 2 3 3 3 3	660 •	7,1 14,2 20,0 40,0	114 226 316 612	■ 14600 28800 40200 77900	776,1 1503 4553 3759	2352 2780 6245 11390	● 231 5923 8195 15400	231	2,07	18,2 9,16 6,55 3,39	660	645,8 631,6 620 580	7,1 14,2 20,0 40,0
					28800	3806	228						
					40200	4261	226						
					77900	3759	220						
					14600	4030	249	2,23	18,1 248 244	711	696,8 691 671	7,1 10,0 20,0	
					28800	5003	248						
1 1 1 1	711 •	7,1 10,0 20,0 30,0	123 173 341 504	■ 15700 22000 43400 64200	972,5 1353 2594 3728	2736 3806 7295 10490	● 249 248 244 241	249 248 244 241	18,1 12,9 6,54 4,42	711	696,8 691 671 651	7,1 10,0 20,0 30,0	
					22000	3806	280						
					43400	7295	280						
					64200	13920	277						
1 1 1	762 •	10,0 20,0 30,0	185 366 542	□ 23600 46600 69000	1670 3211 4629	4384 8427 12150	● 266 11010 16080	266 262 259	2,39	12,9 6,53 4,41	762	742 722 702	10,0 20,0 30,0
					23600	4384	266						
					46600	8427	262						
					69000	12150	259						
1 1 1 1	813 •	8,0 10,0 20,0 30,0	159 198 391 579	■ 20200 25200 49800 73800	1639 2034 3919 5664	4030 5003 9641 13930	● 285 284 280 18400	285 284 280 277	2,55	16,1 12,9 6,52 4,40	813	797 793 773 753	8,0 10,0 20,0 30,0
					25200	3034	280						
					49800	3919	280						
					73800	5664	277						
1 1 1 1	864 •	10,0 20,0 30,0	211 416 617	□ 26800 53000 48400 78600	2446 4725 5663 6843	5663 10940 12580 15840	● 302 14250 12580 295	302 14250 12580 295	2,71	12,8 6,51 4,39	864	844 824 804	10,0 20,0 30,0
					53000	4725	298						
					48400	5663	313						
					78600	6843	277						
1 1 1 1	914 •	10,0 20,0 30,0	223 441 654	■ 28400 56200 5615 83300	2901 12290 15990 8148								

RRK**Quadratische und rechteckige
Hohlprofile, kaltgefertigt****Profils creux carrés et
rectangulaires, finis à froid**

EN 10 219, S355J2H

nicht ab Schweizer Lager
(Stand Juli 2004)pas en stock suisse
(état juillet 2004)

Abm./Dim. mm	Wanddicke in mm / Epaisseur de paroi en mm					
	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
40 40	3,20	4,20				
50 50	4,25	5,45	6,56	7,56	Masse in kg/m	
60 60	5,19	6,71	8,13	9,45	Masse en kg/m	
70 70	6,13	7,97	9,70	11,30		
80 80	7,07	9,22	11,27	13,21	16,36	
90 90	8,01	10,48	12,84	15,10	18,87	
100 100	8,86	11,73	14,41	16,98	21,39	25,56
110 110			12,99			
120 120	10,80	14,25	17,55	20,75	26,41	31,84
140 140		16,76	20,69	24,52	31,43	38,12
150 150		18,01	22,26	26,40	33,95	41,26
160 160		19,30	23,83	29,29	36,46	44,40
180 180				32,05	41,48	50,68
200 200			30,11	33,82	46,51	56,96
220 220			33,20	39,59	51,53	63,24
250 250				45,20	59,10	72,20
260 260				47,60	62,80	77,70
300 300				54,70	71,60	88,40

Weitere Abmessungen / Autres dimensions:

RRK 100 100 7,0 (19,10 kg/m), RRK 125 125 5,0 (18,33 kg/m)

RRK 140 50 3,0 (8,48 kg/m), RRK 160 90 7,0 (64,62 kg/m)

RRK 300 300 12,5 (108 kg/m), RRK 180 100 5,6 (23,00 kg/m),

RRK 200 120 6,3 (29,30 kg/m), RRK 300 200 12,5 (91,90 kg/m)

Theoretische Eckradien für RRK (vgl. S. 118):

Rayons d'arrondi théoriques des RRK (voir p. 118):

 $t \leq 6 \text{ mm}$ $6 < t \leq 10 \text{ mm}$ $t > 10 \text{ mm}$ $r_a = 2,0 \text{ t}$ $r_a = 2,5 \text{ t}$ $r_a = 3,0 \text{ t}$ $r_i = 1,0 \text{ t}$ $r_i = 1,5 \text{ t}$ $r_i = 2,0 \text{ t}$

Treppenlinie und kleine vorangestellte Zahlen:

→ Siehe Erklärungen auf der rechten Seite.

Lignes brisées et petits chiffres précédents:

→ Voir explications à la page à droite.

Abm./Dim. mm	Wanddicke in mm / Epaisseur de paroi en mm					
	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
50 30			4,20			
60 40			4,25	5,45	6,56	
70 40				6,08	7,34	
70 50				6,71		
80 40			5,19	6,71	8,13	
80 50				7,34	8,91	
80 60			6,13	7,97	9,70	
90 50			6,13	7,97	9,70	
100 40			6,13	7,97		
100 50			6,60	8,59	10,48	12,27
100 60			7,07	9,22	11,27	13,21
100 80			10,50	12,84	15,10	18,87
120 50				9,85		
120 60			8,01	10,48	12,84	15,10
120 80				11,73	14,41	16,98
140 60					14,40	
140 70			9,43	12,36	15,19	17,92
140 80			9,90	12,99	15,98	18,87
150 50			9,00	11,73	14,40	
150 75					16,37	19,34
150 100		21,14,40	14,87		18,33	21,69
160 80			14,25		17,55	20,75
160 90					18,33	21,69
180 80					17,55	20,75
180 100				18,00	20,70	24,30
200 80				18,01	22,26	26,40
200 100						33,95
200 120					23,83	28,41
200 150					25,60	31,11
220 120					23,83	30,17
250 100						49,11
250 150				22,56,0	35,82	46,51
260 140					35,82	46,51
300 100					30,10	56,96
300 200					35,80	46,50
					345,20	59,10
						72,70

RRW**Quadratische und rechteckige
Hohlprofile, warmgefertigt****Profils creux carrés et
rectangulaires, finis à chaud**

EN 10 210, S355J2H

nicht ab Schweizer Lager
(Stand Juli 2004)pas en stock suisse
(état juillet 2004)

Abm./Dim. mm	Wanddicke in mm / Epaisseur de paroi en mm																				
	2,5	2,9	3,0	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	5,6	6,0	6,3	7,1	8,0	8,8	10,0	11,0	12,0	12,5	14,0	14,2	16,0
40 40	2,89	3,31	3,41	3,61	4,01	4,39	4,85	5,28	5,78	6,33	6,91										
45 45						5,01		6,07													
50 50	3,68	4,22	4,35	4,62	5,14	5,64	6,26	6,85	7,54	7,99	8,31	9,14	10,0								
60 60	4,46	5,13	5,29	5,62	6,27	6,90	7,67	8,42	9,30	9,87	10,3	11,4	12,5	13,5	14,9	15,9	17,3				
70 70			6,24	6,63	7,40	8,15	9,08	9,99	11,1	11,8	12,3	13,6	15,0	16,3	18,0	19,4	21,3				
75 75			6,71	7,13	7,96	8,78	9,79	10,8	11,9	12,7	13,3	14,7	16,3	17,8	19,6	21,1	23,2				
80 80			7,18	8,53	9,41	10,5	11,6	12,8	13,6	14,2	15,8	17,5	19,0	21,1	22,8	24,4	25,2				
90 90			8,12	9,66	10,7	11,9	13,1	14,6	15,5	16,2	18,1	20,1	21,8	24,3	26,3	28,2	29,1				
100 100			9,06	10,8	11,9	13,3	14,7	16,3	17,4	18,2	20,3	22,6	24,5	27,4	29,7	31,9	33,0	36,6			
110 110			10,0	13,2	14,7	16,3	18,1	19,3	20,2	22,5	25,1	27,3	30,6	33,2	35,7	37,0	41,0				
120 120			10,9	14,4	16,1	17,8	19,6	21,2	22,2	24,7	27,6	30,1	33,7	36,6	39,5	40,9	45,5	50,1			
130 130			11,9	15,7	17,6	19,4	21,6	23,1	24,1	27,0	30,1	32,8	36,8	40,1	43,2	44,8	49,9	55,1			
140 140			12,8	16,9	21,0	23,4	24,9	26,1	29,2	32,6	35,6	40,0	43,5	47,0	48,7	54,4	60,1	64,7			
150 150				18,2	22,6	25,1	26,8	28,1	31,4	35,1	38,4	43,1	47,0	50,8	52,7	58,1	58,9	65,2	70,2		
160 160					24,1	28,7	30,1	33,7	37,6	41,1	46,3	50,4	54,6	56,6	62,5	63,3	70,2	75,7			
180 180					27,3	32,5	34,0	38,1	42,7	46,7	52,5	57,4	62,1	64,4	72,2	80,2					
200 200					30,4	36,2	38,0	42,6	47,7	52,2	58,8	64,3	69,6	72,3	80,1	81,1	90,3				
220 220					33,5	40,0	41,9	47,0	52,7	57,7	65,1	71,2	77,2	80,1	88,9	90,1	100				
250 250					38,3	45,7	47,9	53,7	60,3	66,0	74,5	81,5	88,5	91,9	102	103	115	125			
260 260						47,6	49,9	56,0	62,8	68,8	77,7	85,0	92,2	95,8	106	108	120	131			
300 300						55,1	57,8	64,9	72,8	79,8	90,2	98,8	107	112	124	126	141				
350 350						64,5	67,7	76,0	85,4	93,6	106	116	126	131	146	148	166				
400 400							77,5	87,2	97,9	107	122	133	145	151	168	170	191				

**Quadratische und rechteckige
Hohlprofile, warmgefertigt**

**Profils creux carrés et
rectangulaires, finis à chaud**

RRW

nicht ab Schweizer Lager
(Stand Juli 2004)

*pas en stock suisse
(état juillet 2004)*

EN 10 210, S355J2H

Abm./Dim. mm	Wanddicke in mm / Epaisseur de paroi en mm																										
	2,5	2,9	3,0	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	5,6	6,0	6,3	7,1	8,0	8,8	10,0	11,0	12,0	12,5	14,0	14,2	16,0	17,5					
50 25	2,69	3,17				4,07																					
50 30	2,89	3,31	3,41	3,61	4,01	4,39	4,85	5,28	5,78		6,33	6,91															
60 40	3,68	4,22	4,35	4,62	5,14	5,64	6,26	6,85	7,54	7,99	8,31	9,14	10,0														
70 40		4,67		5,12	5,70	6,27	6,97	7,64	8,42		9,30	10,3	11,3	12,1	13,3												
70 50				5,62	6,27	6,90	7,67	8,42	9,30	9,87	10,3	11,4	12,5	13,5	14,9	15,9		17,3									
80 40	4,46	5,13	5,29	5,62	6,27	6,90	7,67	8,42	9,30	9,87	10,3	11,4	12,5	13,5	14,9	15,9		17,3									
80 50			5,76	6,12	6,83	7,53	8,38	9,21	10,2	10,8	11,3	12,5	13,8	14,9	16,4	17,6		19,3									
80 60				6,63	7,40	8,15	9,08	9,99	11,1		12,3	13,6	15,0	16,3	18,0	19,4		21,3									
90 50					6,24	6,63	7,40	8,15	9,08	9,99	11,1	11,8	12,3	13,6	15,0	16,3	18,0	19,4		21,3							
100 50					6,71	7,13	7,96	8,78	9,79	10,8	11,9	12,7	13,3	14,7	16,3	17,8	19,6	21,1		23,2							
100 60					7,18		8,53	9,41	10,5	11,6	12,8	13,6	14,2	15,8	17,5	19,0	21,1	22,8	24,4	25,2							
100 80					8,20			10,7	11,9	13,1	14,6	15,8	16,2	18,1	20,1	21,8	24,3		26,3	29,1							
110 60						9,09	10,0	11,2	12,3	13,7	15,2	16,9	18,8	20,4	22,7	24,5		27,1									
120 60						8,12		9,66	10,7	11,9	13,1	14,6	15,5	16,2	18,1	20,1	21,8	24,3	26,3	28,2	29,1						
120 80						9,06		10,8	11,9	13,3	14,7	16,3	17,4	18,2	20,3	22,6	24,5	27,4	29,7	31,9	33,0	36,6					
140 70								11,4	12,6	14,0	15,5	17,2	19,2	21,4	23,8	25,9	29,0	31,4		35,0	38,8						
140 80								10,0		13,2	16,3	18,1	19,3	20,2	22,5	25,1	27,3	30,6	33,2	35,7	37,0	41,0					
150 50						9,06		11,9	13,3	14,7	16,3	17,4	18,2	20,3	22,6	27,4		31,9									
150 100						2 11,4		15,1	16,9	18,6	20,7	22,1	23,1	25,9	28,9	31,5	35,3	38,4	41,4	42,8	47,7	52,6					
160 80						10,9		14,4	16,1	17,8	19,9	21,2	22,2	24,7	27,8	30,1	33,7	36,6	39,5	40,9	45,5	50,1					
160 90								15,1	16,9	18,6	20,7	22,1	23,1	25,9	28,9	31,5	35,3	38,4	41,4	42,8	47,7	52,6					
180 60								16,1	17,8	19,9		22,2	24,7														
180 80						11,9		15,7	17,6	19,4	21,6	23,1	24,1	27,0	30,1	32,8	36,8	40,1	43,2	44,8	49,9	55,1					
180 100						2 12,8		16,9	21,0	23,4	24,9	26,1		29,2	32,6	35,6	40,0	43,5	47,0	48,7	54,4	60,1	64,7				
200 100								18,2		22,6	25,1	26,8	28,1	31,4	35,1	38,4	43,1	47,0	50,8	52,7	58,1	58,9	65,2	70,2			
200 120										24,1		28,7	30,1	33,7	37,6	41,1	46,3	50,4	54,6	56,6	62,5	63,3	70,2	75,7			
200 150										2 26,5			31,5	33,0	37,0	41,4	45,3	51,0	55,6	60,2	62,5		70,0	77,7			
220 120											30,6	32,0	35,9	40,2	43,9	49,4	53,9	58,3	60,5		67,8	75,2	81,2				
220 140											27,3	32,5	34,0	38,1	42,7	46,7	52,5	57,4	62,1	64,4		72,2	80,2				
250 100											26,5	31,5	33,0	37,0	41,4	45,3	51,0	55,6	60,2	62,5		70,0	77,7				
250 150											2 30,4	36,2	38,0	42,6	47,7	52,2	58,8	64,3	69,6	72,3	80,1	81,1	90,3				
260 140												33,5	38,0	42,6	47,7	52,2	58,8	64,3	69,6	72,3		81,1	90,3				
260 180												2 40,0	41,9	47,0	52,7	57,7	65,1	71,2	77,2	80,1	88,9	90,1	100				
280 180													47,9	53,7	60,3	66,0	74,5	81,5	88,5	91,9			103	115	125		
280 250													4 50,8	3 57,1	2 64,0	70,1	79,2	86,7	97,8				110	123			
300 100								30,4		36,2	38,0	42,6	47,7	52,2	58,8	64,3	69,6	72,3				81,1	90,3				
300 150								2 34,3		41,0		48,2	54,0	59,1	66,7	72,9	79,0	82,1	91,1			103	115	125			
300 200								4 38,3		2 45,7	2 47,9	53,7	60,3	66,0	74,5	81,5	88,5	91,9	102								
350 150											45,7		60,3		74,5		88,5		102								
350 250											4 55,1	4 57,8	3 64,9	2 72,8	79,8	90,2	98,8	107	112	124	126	141					
350 300												4 62,7	4 70,4	4 79,1	3 86,7	2 98,1	107		121	137		153					
400 100												45,7		60,3		74,5		88,5									
400 200												2 55,1	2 57,8	64,9	72,8	79,8	90,2	98,8	107	112	124	126	141				
400 300												4 64,5	4 67,6	4 76,0	4 85,4	3 93,6	2 106	116	126	131	146	148	166				
440 350													4 76,6	4 86,1	4 96,7	4 106	3 120	2 132		149		168	188				
450 250													4 64,5	4 67,7	3 76,0	2 85,4	93,6	106	116	126	131	146	148	166			
500 200													67,7	76,0	85,4	93,6	106	116	126	131	146	148	166				
500 300													4 77,5	4 87,2	4 97,9	3 107	2 122	133	133	145	151	168	170	191			

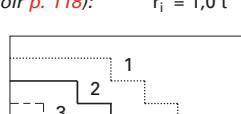
kursiv: Querschnittsklasse 3 für Biegung um die starke Achse

italique: classe de section 3 pour flexion selon l'axe fort

Theoretische Eckradien für RRW (vgl. S. 118): $r_a = 1,5 \text{ t}$ Rayons d'arondi théoriques des RRW (voir p. 118): $r_i = 1,0 \text{ t}$

Treppenlinien für Querschnittsklassen, Druck in grosser Wand:

Lignes brisées pour classes de section, compression dans paroi longue:



Kleine vorangestellte Zahlen / Petits chiffres précédents: Querschnittsklassen für Druck in kleiner Wand

Classe de section pour compression dans paroi courte

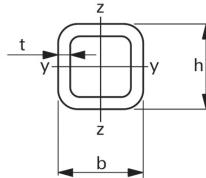
z. B. / p. ex.	4	3	2	1
	4 97,9	3 107	2 122	133

- Die auf weissem Hintergrund angegebenen Profile sind nicht bei allen Bezugsquellen erhältlich. Auf der beigefügten CD befinden sich Links zu den schweizerischen Lagerhaltern.
- Les profils indiqués sur fond blanc ne sont pas disponibles chez tous les fournisseurs. Le CD-ROM annexé contient des liens aux entreprises distributeurs en Suisse.

RRK

Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt

Profils creux carrés finis à froid



Produktbezeichnungen / Désignations de produits: Rautaruukki (RAUTA), VHP, Alessio, Condesa, Tubeurop

Abmessungen und statische Werte gemäss Norm EN 10 219-2 (Auswahl)

Lagerlängen 12 m (18 m)

• Örtliches Beulen vgl. Seiten 56+57

Erläuterungen S. 20/21, Toleranzen S. 118

Lieferprogramm siehe Seite 56

Bezugsquellen siehe Seite 64

Stahlsorte S355J2H ab Schweizer Lager:
siehe Hinweis Seite 59.

Dimensions et valeurs statiques selon norme EN 10 219-2 (sélection)

Longueurs usuelles en stock 12 m (18 m)

• Voilement local voir pages 56+57

Explications p. 20/21, tolérances p. 118

Programme de livraison voir page 56

Fournisseurs voir page 64

Nuance d'acier S355J2H du stock suisse:
voir indication page 59.

RRK Abm./Dim. mm	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques							Oberfläche Surface	
		A mm ²	I mm ⁴	W _{el} mm ³	W _{pl} mm ³	i mm	K=I _x mm ⁴	C _t mm ³	U _m m ² /m	U _t m ² /t
h · b · t			x 10 ⁶	x 10 ³	x 10 ³		x 10 ⁶	x 10 ³		
40 · 40 · 3	3,30 4,20	421 535	0,093 0,111	4,66 5,54	5,72 7,01	14,9 14,4	0,158 0,194	7,07 8,48	0,150 0,146	45,3 34,8
50 · 50 · 3	4,25 4,45 5,56 6,56	541 695 836 963	0,195 0,237 0,270 0,295	7,79 9,49 10,8 11,8	9,39 11,7 13,7 15,3	19,0 18,5 18,0 17,5	0,321 0,404 0,475 0,532	11,8 14,4 16,6 18,2	0,190 0,186 0,183 0,179	44,7 34,2 27,9 23,7
60 · 60 · 3	5,19 6,71 9,45	661 855 1203	0,351 0,436 0,561	11,7 14,5 18,7	14,0 17,6 23,7	23,1 22,6 21,6	0,571 0,726 0,984	17,7 22,0 28,6	0,230 0,226 0,219	44,3 33,7 23,2
70 · 70 · 4	7,97 9,70	1015 1236	0,721 0,846	20,6 24,2	24,8 29,6	26,7 26,2	1,19 1,42	31,1 36,7	0,266 0,263	33,4 27,1
80 · 80 · 4	9,22 11,3 13,2 16,4	1175 1436 1683 2084	1,11 1,31 1,49 1,68	27,8 32,9 37,3 42,1	33,1 39,7 45,8 53,9	30,7 30,3 29,8 28,4	1,80 2,18 2,52 3,07	41,8 49,7 56,6 66,6	0,306 0,303 0,299 0,286	33,2 26,9 22,7 17,5
90 · 90 · 4	10,5 12,8 18,9	1335 1636 2404	1,62 1,93 2,55	36,0 42,9 56,6	42,6 51,4 71,3	34,8 34,3 32,5	2,61 3,16 4,56	54,2 64,7 88,8	0,346 0,343 0,326	33,0 26,7 17,3
100 · 100 · 3	8,96 11,7 14,4	1141 1495 1836	1,77 2,26 2,71	35,4 45,3 54,2	41,2 53,3 64,6	39,4 38,9 38,4	2,79 3,62 4,41	53,2 68,1 81,7	0,390 0,386 0,383	43,5 32,9 26,6
100 · 100 · 4	17,0 21,4 25,6 32,7	2163 2724 3257 1655	3,11 3,66 4,11 3,06	62,3 73,2 82,2 55,6	75,1 91,1 105,2 65,2	37,9 36,7 35,5 43,0	5,14 6,45 7,50 4,86	94,1 114 130 83,6	0,379 0,366 0,357 0,426	22,3 17,1 14,0 32,8
110 · 110 · 4	13,0	1655	3,06	55,6	65,2	43,0				
120 · 120 · 3	10,8 14,2 17,5 20,7 26,4 31,8	1381 1815 2236 2643 3364 4057	3,12 4,02 4,85 5,62 6,77 7,77	• 52,1 67,0 80,9 93,7 113 129	• 60,2 78,3 95,4 112 138 162	47,6 47,1 7,78 46,1 44,9 43,8	4,88 6,37 7,78 9,13 11,6 13,8	78,2 101 122 141 175 203	0,470 0,466 0,463 0,459 0,446 0,437	43,3 32,7 26,4 22,1 16,9 13,7
140 · 140 · 5	20,7 24,5 31,4 38,1	2636 3123 4004 4857	7,91 9,20 11,3 13,1	113 131 161 187	132 155 194 230	54,8 54,3 53,0 52,0	12,6 14,8 19,0 22,7	170 198 248 291	0,543 0,539 0,526 0,517	26,2 22,0 16,7 13,6
150 · 150 · 4	18,0 22,3 26,4 33,9 41,3	• 2295 2836 3363 4324 5257	8,08 9,82 11,5 14,1 16,5	• 108 131 153 188 220	• 125 153 180 226 269	59,3 58,9 58,4 57,1 56,1	12,6 15,5 18,3 23,6 28,4	162 197 230 289 341	0,586 0,583 0,579 0,566 0,557	32,5 26,2 21,9 16,7 13,5
160 · 160 · 4	19,3 23,8 28,3 36,5 44,4	• 2455 3036 3603 4644 5657	9,87 12,0 14,1 17,4 20,5	• 123 150 176 218 256	• 143 175 206 260 311	63,4 62,9 62,5 61,2 60,2	15,4 19,0 22,4 29,0 34,9	185 226 264 334 395	0,626 0,623 0,619 0,606 0,597	32,5 26,1 21,9 16,6 13,4
180 · 180 · 6	32,1 41,5 50,7	4083 5284 6457	20,4 25,5 30,2	226 283 335	264 336 404	70,6 69,4 68,4	32,2 41,9 50,7	340 432 515	0,699 0,686 0,677	21,8 16,5 13,4
200 · 200 · 5	30,1 35,8 46,5 57,0	• 3836 4563 5924 7257	24,1 28,3 35,7 42,5	• 241 283 357 425	• 279 330 421 508	79,3 78,8 77,6 76,5	37,6 44,6 58,2 70,7	362 426 544 651	0,783 0,779 0,766 0,757	26,0 21,8 16,5 13,3
220 · 220 · 5	33,2 39,6 51,5	• 4236 5043 6564	32,4 38,1 48,3	• 294 347 439	• 340 402 516	87,4 87,0 85,8	50,4 59,8 78,1	442 521 668	0,863 0,859 0,846	26,0 21,7 16,4
250 · 250 · 6	45,2 59,1 72,7	• 5763 7524 9257	56,7 72,3 87,1	• 454 578 697	• 524 676 822	99,2 98,0 97,0	88,4 116 142	681 878 1062	0,979 0,966 0,957	21,6 16,3 13,2
260 · 260 · 6	47,1 61,6 75,8	• 6003 7844 9657	64,0 81,8 98,6	• 493 734 759	• 569 98,0 894	103 102 101	99,7 131 160	739 955 1156	1,02 1,01 1,097	21,6 16,3 13,2
300 · 300 · 10	88,4 12,5	11257 13704	155 183	1035 1223	1211 1451	117 116	250 306	1572 1892	1,16 1,14	13,1 10,6

Rechteckige Hohlprofile kaltgefertigt

Profils creux rectangulaires finis à froid

RRK

Abmessungen und statische Werte
gemäss Norm EN 10 219-2 (Auswahl)

Lagerlängen 12 m (18 m)

- Örtliches Beulen vgl. Seiten 56+57

Weitere Hinweise siehe Seite 58

Stahlsorte S355J2H ab Schweizer Lager:
Geforderte Stahlqualität S355 stets in der
Ausschreibung und in den Materiallisten
angeben!

Dimensions et valeurs statiques selon
norme EN 10 219-2 (élection)

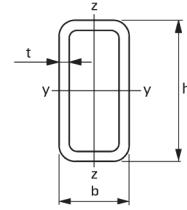
Longueurs usuelles en stock 12 m (18 m)

- Voilement local voir pages 56+57

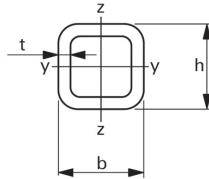
Autres indications: voir page 58

Nuance d'acier S355J2H du stock suisse:

Nuance d'acier requise S355 à indiquer
dans le devis et dans les listes de
matériaux!



RRK	Abm./Dim. mm	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques										Oberfläche Surface		
			A mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	W _{ply} mm ³	i _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	W _{plz} mm ³	i _z mm	K=I _x mm ⁴	C _t mm ³	U _m m ² /m	U _t m ² /t
h · b · t				x 10 ⁶	x 10 ³	x 10 ³		x 10 ⁶	x 10 ³	x 10 ³		x 10 ⁶	x 10 ³		
50 · 30 · 4	4,20	535	0,153	6,10	8,05	16,9		0,0669	4,46	5,58	11,2	0,165	7,71	0,146	34,8
60 · 40 · 3	4,25	541	0,254	8,46	10,5	21,7		0,134	6,72	7,94	15,8	0,293	11,2	0,190	44,7
80 · 40 · 3	5,19	661	0,523	13,1	16,5	28,1		0,176	8,78	10,2	16,3	0,439	15,3	0,230	44,3
80 · 50 · 5	8,13	1036	0,751	18,8	24,7	26,9		0,246	12,3	15,0	15,4	0,650	21,7	0,223	27,4
80 · 60 · 3	8,91	1136	0,892	22,3	28,5	28,0		0,423	16,9	20,5	19,3	0,984	28,7	0,243	27,2
80 · 60 · 5	9,70	1236	1,03	25,8	32,2	28,9		0,657	21,9	26,4	23,1	1,36	35,7	0,263	27,1
90 · 50 · 3	6,13	781	0,819	18,2	22,6	32,4		0,327	13,1	15,0	20,5	0,767	22,4	0,270	44,0
90 · 50 · 5	9,70	1236	1,21	26,8	34,4	31,2		0,474	18,9	22,7	19,6	1,16	32,7	0,263	27,1
100 · 40 · 3	6,13	781	0,923	18,5	23,7	34,4		0,217	10,8	12,4	16,7	0,590	19,4	0,270	44,0
100 · 50 · 3	7,97	1015	1,16	23,1	30,3	33,8		0,267	13,3	15,7	16,2	0,745	24,0	0,266	33,4
100 · 60 · 3	6,60	841	1,06	21,3	26,7	35,6		0,361	14,4	16,4	20,7	0,886	25,0	0,290	43,9
100 · 60 · 6	12,3	1563	1,79	35,8	46,9	33,8		0,587	23,5	28,5	19,4	1,54	41,4	0,279	22,8
100 · 60 · 7	7,07	901	1,21	24,1	29,6	36,6		0,546	18,2	20,8	24,6	1,22	30,6	0,310	43,8
100 · 60 · 9	9,22	1175	1,53	30,5	37,9	36,0		0,687	22,9	26,6	24,2	1,56	38,7	0,306	33,2
100 · 60 · 13	1683	2,05	41,1	52,5	34,9	0,912		30,4	36,6	23,3	2,16	51,9	0,299	22,7	
100 · 80 · 4	10,5	1335	1,89	37,9	45,6	37,7		1,34	33,5	39,2	31,7	2,54	53,4	0,346	33,0
100 · 80 · 6	15,1	1923	2,58	51,7	63,8	36,7		1,82	45,5	54,7	30,8	3,57	73,0	0,339	22,5
120 · 50 · 4	9,85	1255	2,14	35,6	45,8	41,3		0,534	21,4	24,6	20,6	1,44	38,1	0,326	33,1
120 · 60 · 3	8,01	• 1021	1,89	31,5	39,2	43,0		0,644	• 21,5	• 24,2	25,1	1,56	37,1	0,350	43,6
120 · 60 · 4	10,5	1335	2,41	40,1	50,5	42,5		0,812	27,1	31,1	24,7	2,01	47,0	0,346	33,0
120 · 60 · 6	15,1	1923	3,28	54,7	70,6	41,3		1,09	36,3	43,1	23,8	2,80	63,6	0,339	22,5
120 · 80 · 4	11,7	1495	2,95	49,1	59,8	44,4		1,57	39,3	45,2	32,4	3,31	64,9	0,386	32,9
120 · 80 · 5	14,4	1836	3,53	58,9	72,4	43,9		1,88	46,9	54,7	32,0	4,02	77,8	0,383	26,6
120 · 80 · 8	21,4	2724	4,76	79,3	102	41,8		2,52	62,9	76,9	30,4	5,84	108	0,366	17,1
140 · 60 · 5	14,4	1836	4,26	60,8	78,3	48,2		1,11	37,1	42,9	24,6	2,98	65,9	0,383	26,6
140 · 70 · 4	12,4	1575	3,93	56,1	70,1	49,9		1,33	38,1	43,2	29,1	3,26	65,9	0,406	32,9
140 · 70 · 6	17,9	2283	5,43	77,6	99,0	48,8		1,81	51,8	60,7	28,2	4,59	90,5	0,399	22,3
140 · 80 · 4	13,0	1655	4,30	61,4	75,5	51,0		1,80	45,1	• 51,3	33,0	4,12	76,5	0,426	32,8
140 · 80 · 6	18,9	2403	5,97	85,3	107,1	49,8		2,48	62,0	72,4	32,1	5,84	106	0,419	22,2
150 · 50 · 4	11,7	• 1495	3,81	50,9	66,5	50,5		0,662	• 26,5	• 30,1	21,0	1,92	48,3	0,386	32,9
150 · 75 · 5	16,4	2086	5,88	78,4	98,6	53,1		1,98	52,9	60,7	30,8	4,91	91,9	0,433	26,4
150 · 100 · 3	11,3	• 1441	4,61	61,4	73,5	56,5		2,48	• 49,5	• 55,8	41,5	5,07	81,4	0,490	43,3
150 · 100 · 4	14,9	• 1895	5,95	79,3	95,7	56,0		3,19	• 63,7	• 72,5	41,0	6,62	105	0,486	32,7
150 · 100 · 6	21,7	2763	8,35	111	137	55,0		4,44	88,8	103	40,1	9,48	147	0,479	22,1
150 · 100 · 8	3524	10,1	134	169	53,5	53,6		107	128	39,0	12,1	182	0,466	16,8	
150 · 100 · 10	33,4	4257	11,6	155	199	52,2		6,14	123	150	38,0	14,3	211	0,457	13,7
160 · 80 · 4	14,2	• 1815	5,98	74,7	92,9	57,4		2,04	• 50,9	• 57,4	33,5	4,94	88,0	0,466	32,7
160 · 80 · 5	17,5	2236	7,22	90,2	113	56,8		2,44	61,0	69,7	33,0	6,01	106	0,463	26,4
160 · 80 · 8	26,4	3364	10,0	125	163	54,6		3,35	83,7	100	31,6	8,82	150	0,446	16,9
160 · 90 · 6	31,8	4057	11,5	143	191	53,2		3,80	95,0	117	30,6	10,3	172	0,437	13,7
160 · 90 · 10	21,7	2763	9,07	113	142	57,3		3,69	82,0	94,8	36,5	8,66	140	0,479	22,1
180 · 80 · 5	19,1	2436	9,71	108	137	63,1		2,72	68,1	• 77,2	33,4	7,04	120	0,503	26,3
180 · 100 · 5,6	23,0	2930	12,4	137	170	65,0		4,96	99,1	113	41,1	11,6	169	0,541	23,5
180 · 100 · 10	38,1	4857	18,6	207	268	61,9		7,36	147	177	38,9	18,6	260	0,517	13,6
200 · 80 · 4	16,8	• 2135	10,5	105	132	70,0		2,50	• 62,4	• 69,6	34,2	6,64	111	0,546	32,6
200 · 100 · 4	18,0	• 2295	12,0	120	148	72,3		4,11	• 82,2	• 91,7	42,3	9,85	142	0,586	32,5
200 · 100 · 5	22,3	• 2836	14,6	146	181	71,7		4,97	• 99,4	• 112	41,9	12,1	172	0,583	26,2
200 · 100 · 6	26,4	3363	17,0	170	213	71,2		5,77	115	132	41,4	14,2	200	0,579	21,9
200 · 100 · 8	33,9	4324	20,9	209	267	69,5		7,05	141	165	40,4	18,1	250	0,566	16,7
200 · 100 · 10	41,3	5257	24,4	244	318	68,2		8,18	164	195	39,4	21,5	292	0,557	13,5
200 · 120 · 6,3	29,3	3737	19,8	198	244	72,7		8,98	• 150	172	49,0	20,4	255	0,613	20,9
200 · 150 · 5	26,2	• 3336	19,3	193	230	76,2		12,5	• 166	• 189	61,1	23,9	267	0,683	26,1
250 · 150 · 6	35,8	• 4563	38,9	311	378	92,3		17,7	• 236	• 266	62,3	38,9	396	0,779	21,8
250 · 150 · 8	46,5	5924	48,9	391	482	90,8		22,2	296	340	61,2	50,5	504	0,766	16,5
250 · 150 · 10	57,0	7257	58,3	466	582	89,6		26,3	351	409	60,2	61,2	602	0,757	13,3
300 · 100 · 5	30,1	• 3836	40,7	271	348	103		7,23	• 145	• 160	43,4	20,4	262	0,783	26,0
300 · 100 · 6	35,8	• 4563	47,8	318	411	102		8,42	• 168	• 188	43,0	24,0	306	0,779	21,8
300 · 100 · 8	46,5	• 5924	59,8	399	523	100		10,4	• 209	• 238	42,0	30,8	385	0,766	16,5
300 · 200 · 6	45,2	• 5763	73,7	491	588	113		39,6	• 396	• 446	82,9	81,2	651	0,979	21,6
300 · 200 · 8	59,1	• 7524	93,9	626	757	112		50,4	• 504	• 574	81,9	106	838	0,966	16,3
300 · 200 · 10	72,7	9257	113	754	921	111		60,6	606	698	80,9	130	1012	0,957	13,2
300 · 200 · 12,5	89,0	11338	135	899	1112	109		72,0	720	842	79,7	158	1211	0,946	10,6

RRW**Quadratische Hohlprofile
warmgefertigt****Profils creux carrés
finis à chaud**

Produktbezeichnungen / Désignations
de produits: Celsius (RHS), MSH, TPS

Abmessungen und statische Werte
gemäss Norm EN 10 210-2 (Auswahl)
Erläuterungen S. 20/21, Toleranzen S. 118
Lagerlängen 12...14 m (18 m)

Lieferprogramm siehe Seite 56+57
Bezugsquellen siehe Seite 64

- Örtliches Beulen vgl. Seiten 56+57

Stahlsorte S355J2H ab Schweizer Lager:
Geforderte Stahlqualität S355 stets in der
Ausschreibung und in den Materiallisten
angeben!

Dimensions et valeurs statiques selon
norme EN 10 210-2 (sélection)

Explications p. 20/21, tolérances p. 118
Longueurs usuelles en stock 12...14 m (18 m)

Programme de livraison voir page 56+57
Fournisseurs voir page 64

- Voilement local voir pages 56+57
Nuance d'acier S355J2H du stock suisse:
Nuance d'acier requise S355 à indiquer
dans le devis et dans les listes de
matériaux!

RRW Abm./Dim. mm	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques							Oberfläche Surface	
		A mm ²	I mm ⁴	W _{el} mm ³	W _{pl} mm ³	i mm	K=I _x mm ⁴	C _t mm ³	U _m m ² /m	U _t m ² /t
h · b · t				$\times 10^6$	$\times 10^3$	$\times 10^3$		$\times 10^6$		
40 · 40 · 3	3,41	434	0,098	4,89	5,97	15,0	0,157	7,10	0,152	44,7
	3,2	460	0,102	5,11	6,28	14,9	0,165	7,42	0,152	42,0
	4	439	0,118	5,91	7,44	14,5	0,195	8,54	0,150	34,1
	5	528	0,134	6,68	8,66	14,1	0,225	9,60	0,147	27,8
50 · 50 · 3	4,35	554	0,202	8,08	9,70	19,1	0,321	11,8	0,192	44,2
	3,2	588	0,212	8,49	10,2	19,0	0,338	12,4	0,192	41,5
	4	719	0,250	9,99	12,3	18,6	0,404	14,5	0,190	33,6
	5	873	0,289	11,6	14,5	18,2	0,476	16,7	0,187	27,3
	6,3	1059	0,328	13,1	17,0	17,6	0,552	18,8	0,184	22,1
60 · 60 · 3	5,29	674	0,362	12,1	14,3	23,2	0,569	17,7	0,232	43,9
	3,2	716	0,382	12,7	15,2	23,1	0,602	18,6	0,232	41,2
	4	879	0,454	15,1	18,3	22,7	0,725	22,0	0,230	33,3
	5	1073	0,533	17,8	21,9	22,3	0,864	25,7	0,227	27,0
	6,3	1311	0,616	20,5	26,0	21,7	1,02	29,6	0,224	21,7
	8	1595	0,697	23,2	30,4	20,9	1,18	33,4	0,219	17,5
70 · 70 · 3,6	7,40	942	0,686	19,6	23,3	27,0	1,08	28,7	0,271	36,6
	4	1039	0,747	21,3	25,5	26,8	1,18	31,2	0,270	33,1
	5	1273	0,885	25,3	30,8	26,4	1,42	36,8	0,267	26,7
	6,3	1563	1,04	29,7	36,9	25,8	1,69	42,9	0,264	21,5
	8	1915	1,20	34,2	43,8	25,0	2,00	49,2	0,259	17,3
80 · 80 · 3,6	8,53	1086	1,05	26,2	31,0	31,1	1,64	38,5	0,311	36,4
	4,5	1337	1,26	31,5	37,6	30,7	1,99	46,0	0,308	29,4
	5	1473	1,37	34,2	41,1	30,5	2,17	49,8	0,307	26,6
	5,6	1633	1,49	37,2	45,2	30,2	2,38	54,1	0,306	23,8
	6,3	1815	1,62	40,5	49,7	29,9	2,62	58,7	0,304	21,3
	7,1	2016	1,76	43,9	54,5	29,5	2,86	63,5	0,302	19,1
	8	2235	1,89	47,3	59,5	29,1	3,12	68,3	0,299	17,1
90 · 90 · 3,6	9,66	1230	1,52	33,8	39,7	35,2	2,37	49,7	0,351	36,3
	5	1673	2,00	44,4	53,0	34,5	3,16	64,8	0,347	26,4
	5,6	1857	2,18	48,5	58,3	34,3	3,47	70,7	0,346	23,7
	6,3	2067	2,38	53,0	64,3	34,0	3,82	77,0	0,344	21,2
	7,1	2300	2,60	57,7	70,8	33,6	4,19	83,7	0,342	18,9
	8	2555	2,81	62,6	77,6	33,2	4,59	90,5	0,339	16,9
100 · 100 · 4	11,9	1519	2,32	46,4	54,4	39,1	3,61	68,2	0,390	32,7
	5	1873	2,79	55,9	66,4	38,6	4,39	81,8	0,387	26,3
	6	2217	3,23	64,6	77,6	38,2	5,13	94,3	0,385	22,1
	6,3	2319	3,36	67,1	80,9	38,0	5,34	97,8	0,384	21,1
	8	2875	4,00	79,9	98,2	37,3	6,46	116	0,379	16,8
	10	3493	4,62	92,4	116	36,4	7,61	133	0,374	13,6
110 · 110 · 4	13,2	1679	3,13	56,8	66,5	43,2	4,85	84	0,430	32,6
	5	2073	3,78	68,8	81,2	42,7	5,92	101	0,427	26,2
	6,3	2571	4,56	83,0	99,3	42,1	7,22	121	0,424	21,0
	8	3195	5,47	99,4	121	41,4	8,78	144	0,419	16,7
120 · 120 · 4,5	16,1	2057	4,55	75,8	88,8	47,0	7,07	112	0,468	29,0
	5	2273	4,98	83,0	97,6	46,8	7,77	122	0,467	26,2
	6,3	2823	6,03	100	120	46,2	9,50	147	0,464	20,9
	8	3515	7,26	121	146	45,5	11,6	176	0,459	16,6
	10	4293	8,52	142	175	44,6	13,8	206	0,454	13,5
	12,5	5207	9,82	164	207	43,4	16,2	236	0,448	11,0
140 · 140 · 5	21,0	2673	8,07	115	135	55,0	12,5	170	0,547	26,1
	5,6	2977	8,91	127	149	54,7	13,9	187	0,546	23,3
	6,3	3327	9,84	141	166	54,4	15,4	206	0,544	20,8
	7,1	3720	10,9	155	184	54,0	17,1	227	0,542	18,5
	8	4155	12,0	171	204	53,6	18,9	249	0,539	16,5
	8,8	4535	12,9	184	221	53,3	20,5	268	0,537	15,1
	10	5093	14,2	202	246	52,7	22,7	294	0,534	13,4
	12,5	6207	16,5	236	293	51,6	27,0	342	0,528	10,8

**Quadratische Hohlprofile
warmgefertigt**

**Profils creux carrés
finis à chaud**

RRW

RRW Abm./Dim. mm	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques							Oberfläche Surface	
		A mm ²	I mm ⁴	W _{el} mm ³	W _{pl} mm ³	i mm	K=I _x mm ⁴	C _t mm ³	U _m m ² /m	U _t m ² /t
h · b · t			x 10⁶	x 10³	x 10³		x 10⁶	x 10³		
150 · 150 · 5	22,6	2873	10,0	134	156	59,0	15,5	197	0,587	26,0
5,6	25,1	3201	11,1	147	173	58,8	17,2	217	0,586	23,3
6,3	28,1	3579	12,2	163	192	58,5	19,1	240	0,584	20,8
8	35,1	4475	14,9	199	237	57,7	23,5	291	0,579	16,5
10	43,1	5493	17,7	236	286	56,8	28,3	344	0,574	13,3
12,5	52,7	6707	20,8	277	342	55,7	33,7	402	0,568	10,8
16	65,2	8301	24,3	324	411	54,1	40,3	467	0,559	8,58
160 · 160 · 5	24,1	3073	12,2	153	178	63,1	18,9	226	0,627	26,0
6,3	30,1	3831	15,0	187	220	62,6	23,3	275	0,624	20,7
8	37,6	4795	18,3	229	272	61,8	28,8	335	0,619	16,5
10	46,3	5893	21,9	273	329	60,9	34,8	398	0,614	13,3
12,5	56,6	7207	25,8	322	395	59,8	41,6	467	0,608	10,7
16	70,2	8941	30,3	379	476	58,2	49,9	546	0,599	8,53
180 · 180 · 6,3	34,0	4335	21,7	241	281	70,7	33,6	355	0,704	20,7
8	42,7	5435	26,6	296	349	70,0	41,6	434	0,699	16,4
8,8	46,7	5943	28,8	320	379	69,6	45,2	469	0,697	14,9
10	52,5	6693	31,9	355	424	69,1	50,5	518	0,694	13,2
12,5	64,4	8207	37,9	421	511	68,0	60,7	613	0,688	10,7
16	80,2	10221	45,0	500	621	66,4	73,4	724	0,679	8,46
200 · 200 · 5	30,4	• 3873	24,5	• 245	• 283	79,5	37,6	362	0,787	25,9
6,3	38,0	4839	30,1	301	350	78,9	46,5	444	0,784	20,6
8	47,7	6075	37,1	371	436	78,1	57,8	545	0,779	16,3
10	58,8	7493	44,7	447	531	77,2	70,3	655	0,774	13,2
12,5	72,3	9207	53,4	534	643	76,1	84,9	778	0,768	10,6
16	90,3	11501	63,9	639	785	74,6	103	927	0,759	8,40
220 · 220 · 6,3	41,9	5343	40,5	368	• 427	87,1	62,4	544	0,864	20,6
8	52,7	6715	50,0	455	532	86,3	77,6	669	0,859	16,3
10	65,1	8293	60,5	550	650	85,4	94,7	807	0,854	13,1
12,5	80,1	10207	72,5	659	789	84,3	115	963	0,848	10,6
250 · 250 · 6,3	47,9	• 6099	60,1	• 481	• 556	99,3	92,4	712	0,984	20,5
7,1	53,7	6844	67,0	536	• 622	99,0	103	792	0,982	18,3
8	60,3	7675	74,5	596	694	98,6	115	880	0,979	16,3
10	74,5	9493	90,6	724	851	97,7	141	1065	0,974	13,1
12,5	91,9	11707	109	873	1037	96,6	172	1279	0,968	10,5
16	115	14701	133	1061	1280	95,0	211	1546	0,959	8,31
260 · 260 · 7,1	56,0	7128	75,7	582	• 674	103	116	861	1,02	18,3
8,8	68,8	8759	91,6	705	822	102	142	1039	1,02	14,8
11	85,0	10826	111	855	1006	101	173	1255	1,01	11,9
14,2	108	13745	137	1055	1259	99,9	217	1542	1,00	9,30
300 · 300 · 6,3	57,8	• 7359	105	• 703	• 809	120	161	1043	1,18	20,5
8	72,8	• 9275	131	• 875	• 1013	119	202	1294	1,18	16,2
10	90,2	11493	160	1068	1246	118	248	1575	1,17	13,0
12,5	112	14207	194	1296	1525	117	303	1904	1,17	10,5
16	141	17901	238	1590	1895	115	376	2325	1,16	8,2
350 · 350 · 8	85,4	• 10875	211	• 1207	• 1392	139	324	1789	1,38	16,2
10	106	13493	259	1479	• 1715	139	399	2185	1,37	13,0
12,5	131	16707	315	1802	2107	137	489	2654	1,37	10,4
16	166	21101	389	2225	2630	136	610	3264	1,36	8,20
400 · 400 · 10	122	• 15493	391	• 1956	• 2260	159	601	2895	1,57	12,9
12,5	151	19207	478	2392	2782	158	739	3530	1,57	10,4
16	191	24301	593	2967	3484	156	924	4362	1,56	8,17

Die angegebenen Profile sind nicht bei allen Bezugsquellen erhältlich. Auf der beigefügten CD befinden sich Links zu den schweizerischen Lagerhaltern.

Die CD enthält:

Alle Tabellen im PDF-Format

Profilquerschnitte (DWG- und DXF-Format)

Materiallistenprogramm ML99 Version 1.1

Les profilés indiqués ne sont pas disponibles chez tous les fournisseurs.

Le CD-ROM annexé contient des liens aux entreprises distributeurs en Suisse.

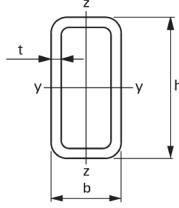
Le CD contient:

Toutes les tables en format PDF

Sections des profilés (format DWG et DXF)

Programme Listes des Matériaux LM99 1.1



RRW**Rechteckige Hohlprofile
warmgefertigt****Profils creux rectangulaires
finis à chaud**

Produktbezeichnungen / Désignations de produits: Celsius (RHS), MSH, TPS

Abmessungen und statische Werte gemäss Norm EN 10 210-2 (Auswahl)
Erläuterungen S. 20/21, Toleranzen S. 118
Lagerlängen 12...14 m (18 m)
Lieferprogramm siehe Seite 56+57
Bezugsquellen siehe Seite 64

- Örtliches Beulen vgl. Seiten 56+57

Stahlsorte S355J2H ab Schweizer Lager:
Geforderte Stahlqualität S355 stets in der Ausschreibung und in den Materiallisten angeben!

Dimensions et valeurs statiques selon norme EN 10 210-2 (sélection)
Explications p. 20/21, tolérances p. 118
Longueurs usuelles en stock 12...14 m (18 m)
Programme de livraison voir page 56+57
Fournisseurs voir page 64

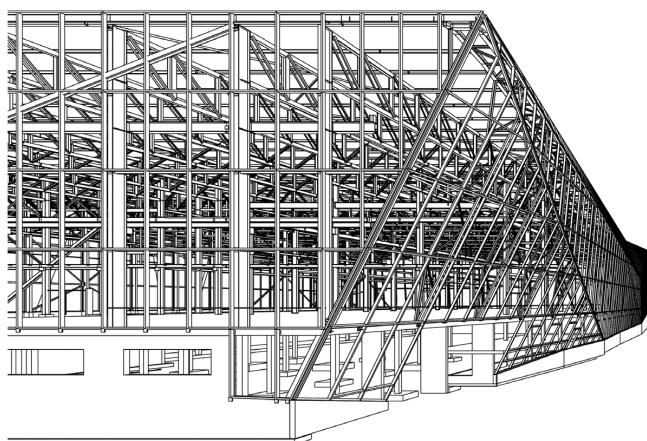
- Voilement local voir pages 56+57
Nuance d'acier S355J2H du stock suisse:
Nuance d'acier requise S355 à indiquer dans le devis et dans les listes de matériaux!

RRW Abm./Dim. mm	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques										Oberfläche Surface		
		A mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	W _{ply} mm ³	i _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	W _{plz} mm ³	i _z mm	K=I _x mm ⁴	C _t mm ³	U _m m ² /m	U _t m ² /t
h · b · t				x 10 ⁶	x 10 ³	x 10 ³		x 10 ⁶	x 10 ³	x 10 ³				
50 · 30 · 3,2	3,61	460	0,142	5,68	7,25	17,6	0,0620	4,13	5,00	11,6	0,142	6,80	0,152	42,0
4	4,39	559	0,165	6,60	8,59	17,2	0,0708	4,72	5,88	11,3	0,166	7,77	0,150	34,1
5	5,28	673	0,187	7,49	10,0	16,7	0,0789	5,26	6,80	10,8	0,190	8,67	0,147	27,8
60 · 40 · 3	4,35	554	0,265	8,82	10,9	21,8	0,139	6,95	8,19	15,8	0,292	11,2	0,192	44,2
4	5,64	719	0,328	10,9	13,8	21,4	0,170	8,52	10,3	15,4	0,367	13,7	0,190	33,6
5	6,85	873	0,381	12,7	16,4	20,9	0,195	9,77	12,2	15,0	0,430	15,7	0,187	27,3
6,3	8,31	1059	0,434	14,5	19,2	20,2	0,219	11,0	14,2	14,4	0,495	17,6	0,184	22,1
70 · 40 · 4	6,27	799	0,485	13,9	17,6	24,6	0,196	9,82	11,8	15,7	0,458	16,3	0,210	33,4
80 · 40 · 3,2	5,62	716	0,572	14,3	18,0	28,3	0,189	9,46	11,0	16,3	0,462	16,1	0,232	41,2
4	6,90	879	0,682	17,1	21,8	27,9	0,222	11,1	13,2	15,9	0,552	18,9	0,230	33,3
5	8,42	1073	0,803	20,1	26,1	27,4	0,257	12,9	15,7	15,5	0,651	21,9	0,227	27,0
6,3	10,3	1311	0,933	23,3	31,1	26,7	0,292	14,6	18,4	14,9	0,756	24,8	0,224	21,7
8	12,5	1595	1,06	26,5	36,5	25,8	0,321	16,1	21,2	14,2	0,858	27,4	0,219	17,5
80 · 60 · 6,3	12,3	1563	1,28	31,9	40,4	28,6	0,799	26,6	32,8	22,6	1,61	41,7	0,264	21,5
90 · 50 · 3,2	6,63	844	0,891	19,8	24,6	32,5	0,353	14,1	16,2	20,4	0,809	23,6	0,272	41,0
3,6	7,40	942	0,983	21,8	27,2	32,3	0,387	15,5	18,0	20,3	0,894	25,9	0,271	36,6
4	8,15	1039	1,07	23,8	29,8	32,1	0,419	16,8	19,6	20,1	0,975	28,0	0,270	33,1
5	9,99	1273	1,27	28,3	36,0	31,6	0,492	19,7	23,5	19,7	1,16	32,9	0,267	26,7
6,3	12,3	1563	1,50	33,3	43,2	31,0	0,570	22,8	28,0	19,1	1,38	38,1	0,264	21,5
8	15,0	1915	1,74	38,6	51,4	30,1	0,646	25,8	32,9	18,4	1,60	43,2	0,259	17,3
100 · 50 · 3	6,71	854	1,10	21,9	27,3	35,8	0,368	14,7	16,8	20,8	0,884	25,0	0,292	43,6
4	8,78	1119	1,40	27,9	35,2	35,3	0,462	18,5	21,5	20,3	1,13	31,4	0,290	33,0
4,5	9,79	1247	1,53	30,7	39,0	35,1	0,504	20,2	23,7	20,1	1,24	34,3	0,288	29,5
5	10,8	1373	1,67	33,3	42,6	34,8	0,543	21,7	25,8	19,9	1,35	36,9	0,287	26,6
6,3	13,3	1689	1,97	39,4	51,3	34,2	0,630	25,2	30,8	19,3	1,60	42,9	0,284	21,4
8	16,3	2075	2,30	46,0	61,4	33,3	0,717	28,7	36,3	18,6	1,86	48,9	0,279	17,2
100 · 60 · 3,6	8,53	1086	1,45	28,9	35,6	36,5	0,648	21,6	24,9	24,4	1,42	35,6	0,311	36,4
4,5	10,5	1337	1,74	34,8	43,3	36,1	0,773	25,8	30,1	24,0	1,72	42,4	0,308	29,4
5	11,6	1473	1,89	37,8	47,4	35,8	0,836	27,9	32,9	23,8	1,88	45,9	0,307	26,6
6,3	14,2	1815	2,25	45,0	57,3	35,2	0,981	32,7	39,5	23,3	2,24	53,8	0,304	21,3
8	17,5	2235	2,64	52,8	68,7	34,4	1,13	37,8	47,1	22,5	2,65	62,2	0,299	17,1
100 · 80 · 6	15,5	1977	2,70	54,0	66,3	37,0	1,89	47,3	56,6	30,9	3,57	73,2	0,345	22,2
110 · 60 · 3,6	9,09	1158	1,83	33,3	41,2	39,8	0,706	23,5	26,9	24,7	1,63	39,4	0,331	36,4
4,5	11,2	1427	2,21	40,1	50,2	39,3	0,842	28,1	32,6	24,3	1,97	47,0	0,328	29,3
7,1	16,9	2158	3,12	56,8	73,3	38,0	1,16	38,6	47,0	23,2	2,80	64,7	0,322	19,0
120 · 60 · 3,6	9,66	1230	2,27	37,9	47,2	43,0	0,763	25,4	28,9	24,9	1,83	43,3	0,351	36,3
4	10,7	1359	2,49	41,5	51,9	42,8	0,831	27,7	31,7	24,7	2,01	47,1	0,350	32,8
4,5	11,9	1517	2,75	45,8	57,6	42,5	0,912	30,4	35,1	24,5	2,22	51,7	0,348	29,3
5	13,1	1673	2,99	49,9	63,1	42,3	0,988	32,9	38,4	24,3	2,42	56,0	0,347	26,4
6,3	16,2	2067	3,58	59,7	76,7	41,6	1,16	38,8	46,3	23,7	2,90	65,9	0,344	21,2
8	20,1	2555	4,25	70,8	92,7	40,8	1,35	45,0	55,4	23,0	3,44	76,6	0,339	16,9
10	24,3	3093	4,88	81,4	109	39,7	1,52	50,5	64,4	22,1	3,96	86,1	0,334	13,8
120 · 80 · 5	14,7	1873	3,65	60,9	74,6	44,2	1,93	48,2	56,1	32,1	4,01	77,9	0,387	26,3
6,3	18,2	2319	4,40	73,3	91,0	43,6	2,30	57,6	68,2	31,5	4,87	92,9	0,384	21,1
8	22,6	2875	5,25	87,5	111	42,7	2,73	68,1	82,6	30,8	5,87	110	0,379	16,8
10	27,4	3493	6,09	102	131	41,8	3,13	78,1	97,3	29,9	6,88	126	0,374	13,6
140 · 70 · 4	12,6	1599	4,04	57,7	71,7	50,2	1,36	38,8	• 44,0	29,1	3,25	66,0	0,410	32,6
5	15,5	1973	4,88	69,8	87,6	49,8	1,63	46,5	53,5	28,7	3,94	79,0	0,407	26,3
6,3	19,2	2445	5,89	84,2	107	49,1	1,94	55,3	65,0	28,1	4,77	94,0	0,404	21,0
7,1	21,4	2726	6,47	92,4	118	48,7	2,11	60,2	71,5	27,8	5,23	102	0,402	18,8
140 · 80 · 4	13,2	1679	4,41	62,9	77,1	51,2	1,84	46,0	• 52,2	33,1	4,11	76,5	0,430	32,6
5	16,3	2073	5,34	76,3	94,3	50,8	2,21	55,3	63,6	32,7	4,99	91,9	0,427	26,2
6,3	20,2	2571	6,46	92,3	115	50,1	2,65	66,2	77,5	32,1	6,07	110	0,424	21,0
8	25,1	3195	7,76	111	141	49,3	3,14	78,6	94,1	31,4	7,33	130	0,419	16,7
10	30,6	3893	9,08	130	168	48,3	3,62	90,5	111	30,5	8,62	150	0,414	13,6

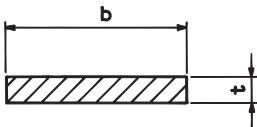
RRW Abm./Dim. mm	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques										Oberfläche Surface		
		A mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	W _{ply} mm ³	i _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	W _{plz} mm ³	i _z mm	K=I _x mm ⁴	C _t mm ³	U _m m ² /m	U _t m ² /t
h · b · t			x 10 ⁶	x 10 ³	x 10 ³		x 10 ⁶	x 10 ³	x 10 ³		x 10 ⁶	x 10 ³		
150 · 50 · 4	11,9	• 1519	3,94	52,5	68,2	50,9	0,674	• 27,0	• 30,7	21,1	1,92	48,4	0,390	32,7
6	17,4	2217	5,51	73,5	97,3	49,9	0,904	36,2	42,9	20,2	2,64	65,0	0,385	22,1
150 · 100 · 5	18,6	2373	7,39	98,5	119	55,8	3,92	78,5	90,1	40,7	8,07	127	0,487	26,1
6,3	23,1	2949	8,98	120	147	55,2	4,74	94,8	110	40,1	9,86	153	0,484	20,9
8	28,9	3675	10,9	145	180	54,4	5,69	114	135	39,4	12,0	183	0,479	16,6
10	35,3	4493	12,8	171	216	53,4	6,65	133	161	38,5	14,3	214	0,474	13,4
12,5	42,8	5457	14,9	198	256	52,2	7,63	153	190	37,4	16,8	246	0,468	10,9
160 · 80 · 5	17,8	2273	7,44	93,0	116	57,2	2,49	62,3	71,1	33,1	6,00	106	0,467	26,2
6,3	22,2	2823	9,03	113	142	56,6	2,99	74,8	86,8	32,6	7,30	127	0,464	20,9
8	27,6	3515	10,9	136	175	55,7	3,56	89,0	106	31,8	8,83	151	0,459	16,6
10	33,7	4293	12,8	161	209	54,7	4,11	103	125	31,0	10,41	175	0,454	13,5
12,5	40,9	5207	14,9	186	247	53,4	4,65	116	146	29,9	12,0	198	0,448	11,0
160 · 90 · 4	15,1	• 1919	6,61	82,6	101	58,7	2,70	• 60,0	• 67,7	37,5	6,05	100	0,490	32,5
5,6	20,7	2641	8,86	111	137	57,9	3,58	79,5	91,4	36,8	8,14	133	0,486	23,4
7,1	25,9	3294	10,8	135	169	57,2	4,31	95,7	112	36,2	9,95	160	0,482	18,6
10	35,3	4493	14,0	175	224	55,8	5,47	122	147	34,9	13,0	203	0,474	13,4
180 · 100 · 5,6	23,4	2977	12,7	141	174	65,4	5,06	101	115	41,2	11,5	169	0,546	23,3
7,1	29,2	3720	15,6	173	215	64,7	6,13	123	142	40,6	14,1	205	0,542	18,5
10	40,0	5093	20,4	226	288	63,2	7,87	157	188	39,3	18,6	263	0,534	13,4
200 · 100 · 5	22,6	• 2873	14,9	149	185	72,1	5,05	• 101	• 114	41,9	12,0	172	0,587	26,0
6,3	28,1	3579	18,3	183	228	71,5	6,13	123	140	41,4	14,7	208	0,584	20,8
8	35,1	4475	22,3	223	282	70,6	7,39	148	172	40,6	18,0	251	0,579	16,5
10	43,1	5493	26,6	266	341	69,6	8,69	174	206	39,8	21,6	295	0,574	13,3
12,5	52,7	6707	31,4	314	408	68,4	10,0	201	245	38,7	25,4	341	0,568	10,8
16	65,2	8301	36,8	368	491	66,6	11,5	229	290	37,2	29,8	391	0,559	8,58
17,5	70,2	8946	38,7	387	523	65,8	11,9	239	307	36,5	31,4	407	0,555	7,90
200 · 120 · 5	24,1	• 3073	16,8	168	205	74,0	7,62	• 127	• 144	49,8	16,5	210	0,627	26,0
6,3	30,1	3831	20,7	207	253	73,4	9,29	155	177	49,2	20,3	255	0,624	20,7
8	37,6	4795	25,3	253	313	72,6	11,3	188	218	48,5	24,9	310	0,619	16,5
10	46,3	5893	30,3	303	379	71,7	13,4	223	263	47,6	30,0	367	0,614	13,3
12,5	56,6	7207	35,8	358	455	70,4	15,6	260	314	46,6	35,7	428	0,608	10,7
220 · 120 · 6,3	32,0	4083	26,1	237	292	80,0	10,1	168	• 191	49,8	23,2	283	0,664	20,7
8	40,2	5115	32,0	291	362	79,1	12,3	205	236	49,0	28,5	343	0,659	16,4
10	49,4	6293	38,4	349	440	78,2	14,6	243	285	48,1	34,3	407	0,654	13,2
12,5	60,5	7707	45,6	415	530	76,9	17,1	285	341	47,1	40,9	476	0,648	10,7
17,5	81,2	10346	57,3	521	686	74,4	20,9	348	436	44,9	51,6	583	0,635	7,82
250 · 150 · 5	30,4	• 3873	33,6	269	324	93,1	15,3	• 204	• 228	62,8	32,8	337	0,787	25,9
6,3	38,0	• 4839	41,4	331	402	92,5	18,7	• 250	• 283	62,2	40,5	413	0,784	20,6
8	47,7	6075	51,1	409	501	91,7	23,0	306	350	61,5	50,2	506	0,779	16,3
10	58,8	7493	61,7	494	611	90,8	27,5	367	426	60,6	60,9	605	0,774	13,2
12,5	72,3	9207	73,9	591	740	89,6	32,7	435	514	59,6	73,3	717	0,768	10,6
16	90,3	11501	88,8	710	906	87,9	38,7	516	625	58,0	88,7	849	0,759	8,4
260 · 140 · 6,3	38,0	• 4839	43,5	335	411	94,9	16,6	• 237	• 267	58,6	38,0	399	0,784	20,6
8	47,7	6075	53,7	413	511	94,0	20,3	290	331	57,8	47,0	488	0,779	16,3
10	58,8	7493	64,9	499	624	93,1	24,3	347	402	57,0	57,0	584	0,774	13,2
12,5	72,3	9207	77,7	597	756	91,8	28,8	411	485	55,9	68,4	690	0,768	10,6
260 · 180 · 6,3	41,9	• 5343	51,7	397	475	98,3	29,3	• 325	• 369	74,0	58,1	524	0,864	20,6
8	52,7	6715	63,9	492	592	97,5	36,1	401	459	73,3	72,2	644	0,859	16,3
10	65,1	8293	77,4	595	724	96,6	43,5	483	560	72,4	88,0	775	0,854	13,1
12,5	80,1	10207	93,0	715	879	95,4	52,0	577	679	71,3	106	924	0,848	10,6
300 · 200 · 6,3	47,9	• 6099	78,3	522	624	113	41,9	• 419	• 472	82,9	84,8	681	0,984	20,5
8	60,3	• 7675	97,2	648	779	113	51,8	• 518	• 589	82,2	106	840	0,979	16,3
10	74,5	9493	118	788	956	112	62,8	628	721	81,3	129	1015	0,974	13,1
12,5	91,9	11707	143	952	1165	110	75,4	754	877	80,2	157	1217	0,968	10,5
16	115	14701	174	1159	1441	109	91,1	911	1080	78,7	193	1468	0,959	8,31
17,5	125	15946	186	1241	1552	108	97,2	972	1161	78,1	207	1565	0,955	7,63
400 · 200 · 7,1	64,9	• 8264	175	877	1075	146	59,9	• 599	• 665	85,1	141	1021	1,18	18,2
8	72,8	• 9275	196	978	1203	145	66,6	• 666	• 743	84,7	157	1135	1,18	16,2
10	90,2	• 11493	239	1196	1480	144	80,8	• 808	• 911	83,9	193	1376	1,17	13,0
12,5	112	14207	291	1453	1813	143	97,4	974	1111	82,8	234	1656	1,17	10,5
16	141	17901	357	1787	2256	141	118	1182	1374	81,3	289	2010	1,16	8,25
450 · 250 · 8	85,4	• 10875	301	1337	1622	166	121	• 971	• 1081	106	271	1629	1,38	16,2
10	106	• 13493	369	1640	2000	165	148	• 1185	• 1331	105	333	1986	1,37	13,0
12,5	131	16707	450	2001	2458	164	180	1438	• 1631	104	407	2406	1,37	10,4
16	166	21101	557	2476	3070	162	220	1763	2029	102	505	2947	1,36	8,20
500 · 200 · 12,5	131	• 16707	510	2038	2586	175	119	• 1194	• 1346	85	315	2096	1,37	10,4
16	166	21101	630	2521	3231	173	145	1454	1669	83	389	2552	1,36	8,20
500 · 300 · 10	122	• 15493	538	2150	2595	186	244	• 1629	• 1826	126	524	2696	1,57	12,9
12,5	151	• 19207	658	2633	3196	185	298	• 1985	• 2244	125	644	3281	1,57	10,4
16	191	24301	818	3271	4005	183	368	2451	2804	123	803	4044	1,56	8,17

Lagerhalter / Distributeurs de stock

Firma / Société	Adresse	Ort / Lieu	Tel. / Tél.	Fax	Internet
Debrunner Acifer AG Zentralschweiz	Werkstrasse 2	6020 Emmenbrücke	041 259 63 18	041 259 62 50	www.d-a.ch
Debrunner Acifer AG Nordwestschweiz	Bächliackerweg 4	4402 Frenkendorf	061 905 23 18	061 905 22 51	www.d-a.ch
Debrunner Acifer AG	Löserstrasse 1	7302 Landquart	081 307 27 26	081 307 27 29	www.d-a.ch
Debrunner Acifer AG	Schwärzistrasse 4	8752 Näfels	055 618 83 18	055 618 82 51	www.d-a.ch
Debrunner Acifer AG	Untere Zollgasse 28	3072 Ostermundigen	031 939 30 10	031 939 30 60	www.d-a.ch
Debrunner Acifer AG	Hechtackerstrasse 33	9014 St. Gallen	071 274 33 18	071 274 32 51	www.d-a.ch
Debrunner Acifer AG	Industrie West	3930 Visp	027 948 31 30	027 948 31 35	www.d-a.ch
Debrunner Acifer AG	Walkestrasse 33	8570 Weinfelden	071 626 53 18	071 626 52 51	www.d-a.ch
Debrunner Acifer AG	Seminarstrasse 92	5430 Wettingen	056 437 83 18	056 437 82 51	www.d-a.ch
Debrunner Acifer SA	Via Moderna 15	6512 Giubiasco	091 850 13 08	091 850 12 51	www.d-a.ch
Debrunner Acifer SA	29, rte de Bussigny	1023 Crissier	021 637 53 18	021 637 52 51	www.d-a.ch
Debrunner Acifer SA	14, rte Tir Fédéral	1762 Givisiez	026 460 23 18	026 460 22 51	www.d-a.ch
Kiener + Wittlin AG	Waldeckweg	3053 Münchenbuchsee	031 868 61 11	031 869 40 41	www.kiener-wittlin.ch
Kindlimann AG	Glärnischstrasse 33	9501 Wil	071 929 93 93	071 929 93 94	www.kindlimann.ch
Carl Spaeter AG	St. Alban-Anlage 62	4002 Basel	061 317 41 11	061 317 42 75	www.spaeter.ch



Nouvelle halle de fabrication (1000 to) pour
Sottas Building Bulle, constructions métalliques
arch. Achille Deillon – entreprise www.sottas.ch

FLA**Flachstäbe****Plats****Lagerlängen 6 m (12 m)**

ab Werk erhältlich

(auch in Zwischengrößen)

Massenberechnung mit $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Walztoleranzen siehe Seite 117

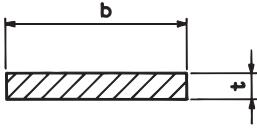
Longueurs en stock 6 m (12 m)

livrable d'usine (également dans les dimensions intermédiaires)

Masses calculées avec $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Tolérances de laminage voir page 117

Breite Larg. b mm	Masse m in kg/m										Masse m en kg/m									
	4	5	6	8	10	12	15	16	18	20	25	30	35	40	45	50	60	80	100	
20	0,63	0,79	0,94	1,26	1,57	1,88	2,36	2,51	2,83											
25	0,79	0,98	1,18	1,57	1,96	2,36	2,94	3,14	3,53	3,93										
30	0,94	1,18	1,41	1,88	2,36	2,83	3,53	3,77	4,24	4,71	5,89									
35	1,10	1,37	1,65	2,20	2,75	3,30	4,12	4,40	4,95	5,50	6,87	8,24								
40	1,26	1,57	1,88	2,51	3,14	3,77	4,71	5,02	5,65	6,28	7,85	9,42	11,0							
45	1,41	1,77	2,12	2,83	3,53	4,24	5,30	5,65	6,36	7,07	8,83	10,6	12,4	14,1						
50	1,57	1,96	2,36	3,14	3,93	4,71	5,89	6,28	7,07	7,85	9,81	11,8	13,7	15,7	17,7					
55	1,73	2,16	2,59	3,45	4,32	5,18	6,48	6,91	7,77	8,64	10,8	13,0	15,1	17,3	19,4	21,6				
60	1,88	2,36	2,83	3,77	4,71	5,65	7,07	7,54	8,48	9,42	11,8	14,1	16,5	18,8	21,2	23,6				
65	2,04	2,55	3,06	4,08	5,10	6,12	7,65	8,16	9,18	10,2	12,8	15,3	17,9	20,4	23,0	25,5	30,6			
70	2,20	2,75	3,30	4,40	5,50	6,59	8,24	8,79	9,89	11,0	13,7	16,5	19,2	22,0	24,7	27,5	33,0			
75	2,36	2,94	3,53	4,71	5,89	7,07	8,83	9,42	10,6	11,8	14,7	17,7	20,6	23,6	26,5	35,3				
80	2,51	3,14	3,77	5,02	6,28	7,54	9,42	10,0	11,3	12,6	15,7	18,8	22,0	25,1	28,3	31,4	37,7			
90	2,83	3,53	4,24	5,65	7,07	8,48	10,6	11,3	12,7	14,1	17,7	21,2	24,7	28,3	31,8	35,3	42,4	56,5		
100	3,14	3,93	4,71	6,28	7,85	9,42	11,8	12,6	14,1	15,7	19,6	23,6	27,5	31,4	35,3	39,3	47,1	62,8		
110	3,45	4,32	5,18	6,91	8,64	10,4	13,0	13,8	15,5	17,3	21,6	25,9	30,2	34,5	38,9	43,2	51,8	69,1	86,4	
120	3,77	4,71	5,65	7,54	9,42	11,3	14,1	15,1	17,0	18,8	23,6	28,3	33,0	37,7	42,4	47,1	56,5	75,4	94,2	
130	4,08	5,10	6,12	8,16	10,2	12,2	15,3	16,3	18,4	20,4	25,5	30,6	35,7	40,8	45,9	51,0	61,2	81,6	102	
140	4,40	5,50	6,59	8,79	11,0	13,2	16,5	17,6	19,8	22,0	27,5	33,0	38,5	44,0	49,5	55,0	65,9	87,9	110	
150	4,71	5,89	7,07	9,42	11,8	14,1	17,7	18,8	21,2	23,6	29,4	35,3	41,2	47,1	53,0	58,9	70,7	94,2	118	

FLB, BLE**Breitflachstahl, Grobbleche / Larges plats, tôles fortes****Lagerlängen 6 m, 12 m**

ab Werk erhältlich

(auch in Zwischengrößen)

Massenberechnung mit $\rho = 8000 \text{ kg/m}^3$

Walztoleranzen siehe Seite 117

* auch in S355JR ab CH-Lager erhältlich

Longueurs en stock 6 m, 12 m

livrable d'usine (également dans les dimensions intermédiaires)

Masses calculées avec $\rho = 8000 \text{ kg/m}^3$

Tolérances de laminage voir page 117

* aussi livrable en S355JR du stock

Breite Larg. b mm	Masse m in kg/m										Masse m en kg/m									
	4	5	6	8	10	12	15	16	18	20	25	30	35	40	45	50	60	80	100	
160	5,12	6,40	7,68	10,2	12,8*	15,4	19,2*	20,5	23,0	25,6*	32,0*	38,4*	44,8	51,2	57,6	64,0	76,8	102	128	
170	5,44	6,80	8,16	10,9	13,6	16,3	20,4	21,8	24,5	27,2	34,0	40,8*	47,6	54,4	61,2	68,0	81,6	109	136	
180	5,76	7,20	8,64	11,5	14,4	17,3	21,6*	23,0	25,9	28,8*	36,0*	43,2*	50,4	57,6	64,8	72,0	86,4	115	144	
190	6,08	7,60	9,12	12,2	15,2	18,2	22,8	24,3	27,4	30,4	38,0	45,6	53,2	60,8	68,4	76,0	91,2	122	152	
200	6,40	8,00	9,60	12,8	16,0*	19,2	24,0*	25,6	28,8	32,0*	40,0*	48,0*	56,0	64,0	72,0	80,0	96,0	128	160	
220	7,04	8,80	10,6	14,1	17,6	21,1*	26,4*	28,2	31,7	35,2*	44,0	52,8	61,6	70,4	79,2	88,0	106	141	176	
240	7,68	9,60	11,5	15,4	19,2	23,0	28,9*	30,7	34,6	38,4*	48,0	57,6	67,2	76,8	86,4	96,0	115	154	192	
250	8,00	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0	30,0	32,0	36,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100	120	160	200	
260	8,32	10,4	12,5	16,6	20,8	25,0	31,2	33,3	37,4	41,6	52,0	62,4	72,8	83,2	93,6	104	125	166	208	
280	8,96	11,2	13,4	17,9	22,4	26,9	33,6	35,8	40,3	44,8	56,0	67,2	78,4	89,6	101	112	134	179	224	
300	9,60	12,0	14,4	19,2	24,0*	28,8*	36,0*	38,4	42,8	48,0	60,0	72,0*	84,0	96,0	108	120	144	192	240	
350	11,2	14,0	16,8	22,4	28,0	33,6	42,0	44,8	50,4	56,0	70,0	84,0	98,0	112	126	140	168	224	280	
400	12,8	16,0	19,2	25,6	32,0	38,4	48,0	51,2	57,6	64,0	80,0	96,0	112	128	144	160	192	256	320	
450	14,4	18,0	21,6	28,8	36,0	43,2	54,0	57,6	64,8	72,0	80,0	100	120	140	160	180	216	288	360	
500	16,0	20,0	24,0	32,0	40,0	48,0	60,0	64,0	72,0	80,0	100	120	140	160	180	200	240	320	400	
550	17,6	22,0	26,4	35,2	44,0	52,8	66,0	70,4	79,2	88,0	110	132	154	176	198	220	264	352	440	
600	19,2	24,0	28,8	38,4	48,0	57,6	72,0	76,8	86,4	96,0	120	144	168	192	216	240	288	384	480	
650	20,8	26,0	31,2	41,6	52,0	62,4	78,0	83,2	93,6	104	130	156	182	208	234	260	312	416	520	
700	22,4	28,0	33,6	44,8	56,0	67,2	84,0	89,6	101	112	140	168	196	224	252	280	336	448	560	
800	25,6	32,0	38,4	51,2	64,0	76,8	96,0	102	115	128	160	192	224	256	288	320	384	512	640	
850	27,2	34,0	40,8	54,4	68,0	81,6	102	109	122	136	170	204	238	272	306	340	408	544	680	
900	28,8	36,0	43,2	57,6	72,0	86,4	108	115	130	144	180	216	252	288	324	360	432	576	720	
950	30,4	38,0	45,6	60,8	76,0	91,2	114	122	137	152	190	228	266	304	342	380	456	608	760	
1000	32,0	40,0	48,0	64,0	80,0	96,0	120	128	144	160	200	240	280	320	360	400	480	640	800	
1100	35,2	44,0	52,8	70,4	88,0	106	132	141	158	176	220	264	308	352	396	440	560	672	896	1120
1200	38,4	48,0	57,6	76,8	96,0	115	144	153	173	192	240	288	336	384	432	480	576	768	960	
1300	41,6	52,0	62,4	83,2	104	125	156	166	187	208	260	312	364	416	468	520	624	832	1040	
1400	44,8	56,0	67,2	89,6	112	134	168	179	201	224	280	336	392	448	504	560	672	896	1120	
1500	48,0	60,0	72,0	96,0	120	144	180	192	216	240	300	360	420	480	540	600	720	960	1200	
1750	56,0	70,0	84,0	112	140	168	210	224	252	288	320	400	480	560	640	720	800	960	1280	
2000	64,0	80,0	96,0	128	160	192	240	256	288	320	400	480	560	640	720	800	960	1280	1600	

Hinweis: Abkantqualitäten sind in der Regel nur ab Werk erhältlich → Liefermöglichkeiten abklären.

Remarque: Les qualités avec aptitude au pliage ne sont livrables en principe que d'usine → vérifier les possibilités de livraison.

Blechtafeln S235 ab Lager Tôles S235 en stock

BLE

Massenberechnung mit $\rho = 8000 \text{ kg/m}^3$
 Durch Brennschneiden ist mit
 entsprechendem Mehrpreis praktisch jede
 Abmessung erhältlich.

* auch in S355J2 ab CH-Lager erhältlich

Massé calculée avec $\rho = 8000 \text{ kg/m}^3$
 L'oxycoupage permet d'obtenir
 pratiquement toutes les dimensions,
 moyennant un coût supplémentaire.

* aussi livrable du stock suisse en acier
 S355J2

Breite Länge b mm	Länge Longueur l mm	Masste einer Blechtafel in kg / Masse d'une tôle en kg																	
		4	5	6	8	10	12	15	18	20	25	30	35	40	45	50	60	80	100
1000	2000	64	80	96	128*	160*	192*	240*	288	320*	400*	480*	560	640*	720*	800*	960*	1280	
1250	2500	100	125	150	200*	250*	300	375	450	500	625	750	875	1000		1250	1500		
	3000			180	240														
	4000			240	288	384	480												
1500	3000	144	180	216	288*	360*	432*	540*	648	720*	900*	1080*	1260	1440*	1620*	1800*	2160*	2880	
	4000																		
	5000			300															
	6000	288	360	432	576	720													
1800	4000	230	288	346	461														
	5000	288	360	432															
	6000	346	432	519															
2000	4000	256	320	384	512	640	768	960		1280	1600	1920		2560					
	5000	320	400	480															
	6000	384	480*	576*	768*	960*	1152*	1440*		1920*	2400*	2880*	3360*	3840*		4800*	5760*	7680*	9600*
Oberfläche <i>Surface</i>	m^2/t	62,5	50,0	41,7	31,3	25,0	20,8	16,7	13,9	12,5	10,0	8,33	7,14	6,25	5,56	5,00	4,17	3,13	2,50
Masse <i>Masse</i>	kg/m^2	32,0	40,0	48,0	64,0	80,0	96,0	120	144	160	200	240	280	320	360	400	480	640	800

Belagbleche Stahl und Alu

Tôles à relief acier et alu

BRI, BTR, BWA

Blech-Rückseite glatt
Le dos des tôles est plat

Andere Benennungen:
 Musterbleche, Bodenbleche,
 Lupenbleche BLU

Autres désignations:
*Tôles à loupes BLU, tôles à
 verrees*

BTR/BWA nichtrostend vgl. S.17
BTR/BWA en acier inox v. p. 17

Riffelblech
Tôles striées

BRI

Tränenblech

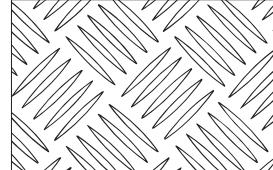
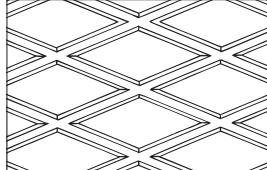
Tôles à larmes

BTR

Warzenblech

Tôles striées

BWA



Lagerabmessungen
Dimensions en stock

Stahl / Acier S235

t/h

Anticorodal-110

t/h

Lagerabmessungen <i>Dimensions en stock</i>	kg/m ²	3/5	4/6	5/7	6/8	8/10	10/12	2/4	3/5	5/7	7/9	
		BRI	BRI	BRI	BTR	BRI	BRI	BWA*	BWA*	BWA*	BWA	
1000 x 2000 mm												
3000 mm												
1250 x 2500 mm												
3000 mm												
4000 mm												
1500 x 3000 mm												
4000 mm												
Masse / Masse	kg/m ²	29	38	45	42	53	69	85	6,2	9,0	14,3	19,8

t : Grunddicke (mm) ohne Bemusterung

h : Höhe über alles (mm)

*BWA auch in Peraluman-300 (5 oder 2 Warzen)

Anticorodal-110: Mechanische Eigenschaften

E = 70 kN/mm² Elastizitätsmodul

G = 26 kN/mm² Schubmodul

Q = 2700 kg/m³ Dichte

$\alpha_T = 0,000024$ Temperaturausdehnungsziffer

Zustand / Etat 41 kalt ausgehärtet / trempé-mûri

Zustand / Etat 61 warm ausgehärtet / trempé-revnu:

t : épaisseur de base (mm), en creux de dessin

h : épaisseur totale (mm)

*BWA aussi en Peraluman-300 (5 ou 2 stries)

Anticorodal-110: Caractéristiques mécaniques

E = 70 kN/mm² Module d'élasticité

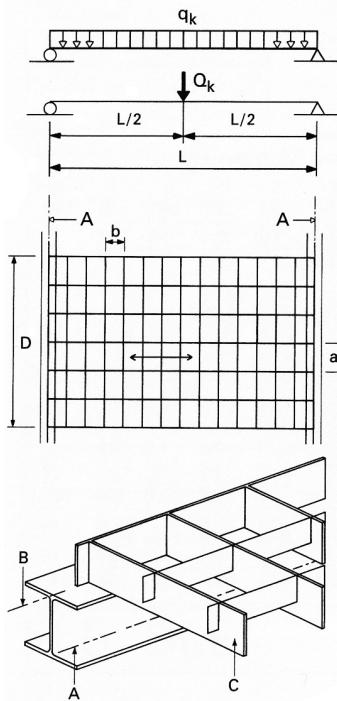
G = 26 kN/mm² Module de glissement

Q = 2700 kg/m³ Masse volumique

$\alpha_T = 0,000024$ Coefficient de dilatation thermique

$f_y (0,2\%) = 100 \text{ N/mm}^2$, $f_u = 200 \text{ N/mm}^2$, Bruchdehnung $\varepsilon_u = 12\%$

$f_y (0,2\%) = 250 \text{ N/mm}^2$, $f_u = 300 \text{ N/mm}^2$, Allongement de rupture $\varepsilon_u = 4\%$

**Belastungstabelle für Einpress-Roste**

Maximale Nutzlastwerte ① für die Belastungsfälle:

q_k gleichmässig verteilte Belastung [kN/m^2] oder

Q_k Einzellast [kN], Aufsetzfläche $200 \times 200 \text{ mm}$

Durchbiegung: $w \leq L/200$ (0,5 % der Spannweite L), max. 10 mm, für die Nutzlast

Bezeichnungen

↔ Tragstabrichtung

A Auflager

B Auflagerachse

C Tragstab, übernimmt Belastung als einfacher Balken zwischen den Auflagern

D Querstablänge ($\leq 1500 \text{ mm}$)

L Spannweite, Tragstablänge ($\leq 2000 \text{ mm}$)

a Tragstab-Achsabstand (ca. 20 ... 50 mm)

b Querstab-Achsabstand (ca. 10 ... 60 mm)

a/b Maschenteilung

Tragstab-abmessungen: Höhe h

20, 25, 30, 35

40, 50 ... mm

Dicke t

2, 3, 4, 5 ... mm

Dimensions des barres porteuses: hauteur h

Tableau de charges pour grilles

Charges utiles maximales ① pour les cas de charge:

q_k charge uniformément répartie [kN/m^2] ou

Q_k charge concentrée [kN], surface d'application $200 \times 200 \text{ mm}$

Flèche: $w \leq L/200$ (0,5 % de la portée L), maximum 10 mm, pour la charge utile

Désignations

↔ Sens des barres porteuses

A Appuis

B Axe d'appui

C Barre porteuse, reprend la charge en tant que poutre simple entre les appuis

D Longueur des barres transv. ($\leq 1500 \text{ mm}$)

L Portée, longueur des barres porteuses ($\leq 2000 \text{ mm}$)

a entraxe des barres port. (20 à 50 mm)

b entraxe des barres transv. (10 à 60 mm)

a/b maille

Dimensions des barres porteuses: hauteur h

20, 25, 30, 35

40, 50 ... mm

épaisseur t

2, 3, 4, 5 ... mm

S355 Liefermöglichkeiten abklären!

Vérifier les possibilités de livraison!

Tragstab Barre porteuse	Maschenteilung Mailles	30x30 mm ②							20x20 mm ②									
		Spannweite Portée	L [m]	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	
25/2 mm	q_k [kN/m^2]	S235	22,9	11,0		6,0	3,5	-	-	-	33,9	15,8	8,0	4,7	3,0	-	-	
	Q_k [kN]	S235 S355	27,6 3,2		1,8	1,2	0,8	-	-	-	40,0 4,1	2,3	1,5	1,0	0,7	-	-	
30/2 mm	q_k [kN/m^2]	S235 S355	29,0 39,8	16,3 19,0		10,0	5,7	3,5	-	-	48,9 58,0	25,0 27,5	14,0	8,1	5,1	3,4	-	
	Q_k [kN]	S235 S355	3,2 4,6		2,7 3,2	2,0 2,1	1,4	1,0	-	-	5,5 6,0	3,8 4,0	2,6	1,8	1,3	1,0	-	
30/3 mm	q_k [kN/m^2]	S235 S355	43,4 61,0	24,4 29,0		15,0	8,5	5,4	3,6	-	73,4 89,0	41,3 42,5	22,0	12,6	8,0	5,3	3,6	
	Q_k [kN]	S235 S355	5,8 7,3	4,1 5,0		3,0 3,2	2,0 2,2	1,6	1,2	-	8,3 9,5	5,9 6,4	4,1	2,8	2,1	1,6	1,2	
40/2 mm	q_k [kN/m^2]	S235 S355	51,4 70,6	28,9 39,7		18,5 23,0	13,2	8,3	5,6	3,9	① Die als charakteristische Werte der Nutzlasten angegebenen Maximalbelastungen beziehen sich auf das «Gebrauchsniveau». Für die endgültige Produktwahl sind die Angaben und Projektierungshinweise des Lieferanten beizuziehen. Les charges utiles maximales données sont des valeurs caractéristiques pour les états-limites du service. Pour le choix définitif du produit, les indications et recommandations du fournisseur font foi.	15,8 40,0	8,0 4,1	4,7 3,0	-	-	-	-
	Q_k [kN]	S235 S355	6,5 8,1	4,7 5,8		3,6 4,5	3,0 3,3	2,4	1,9	1,5	5,5 6,0	3,8 4,0	2,6 1,8	1,3 1,0	1,0 -	-	-	
40/3 mm	q_k [kN/m^2]	S235 S355	77,1 108,0	43,4 61,0		27,7 35,0	20,2	12,7	8,5	6,0	② Maschenteilung (30 bzw. 20 mm als Handelsbezeichnung). Mailles (30 resp. 20 mm sont des désignations commerciales).	10,0 13,0	6,0 9,2	4,1 7,2	3,9 5,3	3,0 2,3	-	-
	Q_k [kN]	S235 S355	9,8 13,0	7,0 9,2		5,4 7,2	4,5 5,3	3,9	3,0	2,3	9,5 12,0	6,4 8,0	4,1 5,3	2,8 3,6	2,1 1,6	1,2 -	-	

Werkstoffe, Produkte

Baustahl feuerverzinkt, Qualität S235 (Fe 360, St 37) oder S355 (Fe 510, St 52). Weitere Werkstoffe (nichtrostende Edelstähle, Aluminium, Kunststoffe), Normprodukte und Sonderprodukte (Stufen, Rinnenroste, befahrbare Roste) siehe unten.

Matériaux, produits

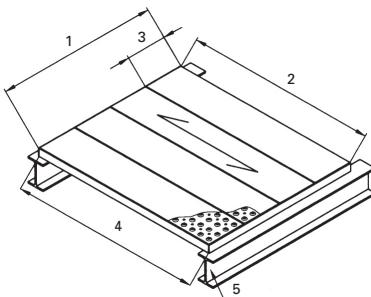
Acier de construction zingué à chaud, nuance S235 (Fe 360, St 37) ou S355 (Fe 510, St 52). Autres matériaux (aciers inoxydables, aluminium, composites), produits standards et spéciaux (escaliers, grilles de caniveaux, grilles carrossables) voir ci-dessous.

PcP. Sicherheitsroste

Grilles de sécurité PcP.

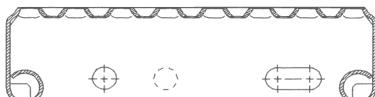


Roste / Grilles:



1 Rostlänge / Longueur de grille
 2 Rostbreite / Largeur de grille
 3 Paneele / Largeur de panneau
 4 Stützweite, Paneeleinrichtung, Tragstabmass /
 Portée, orientation des panneaux, longueur
 des barres porteuses
 5 Träger / Poutre

Stufen / Marches:



Belastung / Charge: 3 kN (100 x 100 mm)
 charakteristische Einwirkung, mittig an der
 Antrittskante / action caractéristique, centrée au
 bord de la marche

Lagergrößen, Bestell-Nr. / Dimensions du stock, n° de commande

Stufenbreite Largeur marche	Stufen-Auftrittstiefe / Profondeur de marche					
	150 mm Nr. 120402	200 mm Nr. 120421	225 mm Nr. 120431	250 mm Nr. 120440	275 mm –	300 mm –
500 mm	Nr. 120409	Nr. 120422	Nr. 120432	Nr. 120441	Nr. 120451	Nr. 120460
600 mm	Nr. 120410	Nr. 120423	Nr. 120433	Nr. 120442	Nr. 120452	Nr. 120461
700 mm	Nr. 120411	Nr. 120424	Nr. 120434	Nr. 120443	Nr. 120453	Nr. 120462
800 mm	Nr. 120412	Nr. 120425	Nr. 120435	Nr. 120444	Nr. 120454	Nr. 120463
900 mm	Nr. 120413	Nr. 120426	Nr. 120436	Nr. 120445	Nr. 120455	Nr. 120464
1000 mm	Nr. 120414	Nr. 120427	Nr. 120437	Nr. 120446	Nr. 120456	Nr. 120465
1100 mm	–	Nr. 120428	Nr. 120438	Nr. 120447	Nr. 120457	Nr. 120466
1200 mm	–	Nr. 120429	Nr. 120439	Nr. 120448	Nr. 120458	Nr. 120467
1500 mm	–	Nr. 120430	Nr. 120440	Nr. 120450	Nr. 120460	Nr. 120470

PcP. Sicherheitsroste sind der ideale Belag im industriellen Bereich und für Podeste unter architektonischen Gesichtspunkten. Durch seine einmalige Oberflächenstruktur ermöglicht der Sicherheitsrost eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten in Industrie und Architektur. Feuerverzinkt, auf Wunsch zusätzlich pulverbeschichtet; auch in Aluminium oder Edelstahl erhältlich.

Durch die kleine Lochung von nur 9 bzw. 14 mm ist gewährleistet, dass keine Gegenstände hindurchfallen und untenstehende Personen verletzen können. Der Anwender profitiert besonders von der hohen passiven Sicherheit für das Bedienpersonal. Durch die patentierte Oberfläche mit ihrer hohen Rutschhemmung wird die Gefahr von Wegeunfällen stark minimiert (Bewertungsgruppe R13 gemäß EN ISO 14122-2 und BGR 181 bzw. ZH 1/571).

PcP. Sicherheitsroste Typ 02
 aus 2 mm Stahlblech feuerverzinkt, Paneele zu Rosttafeln verschweißt, gesamte Oberfläche rutschhemmend nach Bewertungsgruppe R13, Standardrosthöhe 32 mm, mit Randeinfassung aus Flachmaterial 30/3 mm.

PcP. Sicherheitsstufen Typ 02-ACHIL
 die Klassiker unter den Lochblechstufen – bewährt, modern und innovativ.

Besonders beim industriellen Anwender steht eine hohe passive Sicherheit seines Bedien- und Wartungspersonals im Vordergrund. Diese Anforderungen werden wie folgt erfüllt:

- hohe Rutschhemmung
- Bewertungsgruppe R13 (BGR 181)
- kompakte Bauweise
- sehr gute statische Eigenschaften
- erfüllt die Anforderungen der Norm EN ISO 14122-2

Les grilles de sécurité PcP. constituent le revêtement de sol idéal dans le domaine industriel et pour les paliers d'escalier. Etant donné la structure unique de leur surface, les grilles de sécurité peuvent aussi bien être utilisées de multiples façons dans le domaine de l'industrie que de l'architecture. Elles sont zinguées à chaud, sur demande revêtues à base de poudre; disponibles également en aluminium ou en acier inoxydable.

La faible dimension des trous (de 9 et 14 mm resp.) garantit qu'aucun objet ne peut passer à travers et blesser des personnes qui se trouveraient en dessous. L'utilisateur bénéficie en particulier de la grande sécurité passive pour le personnel de service. La surface brevetée antidérapante minimise fortement les risques d'accident (catégorie d'évaluation R13 selon EN ISO 14122-2 et BGR 181, resp. ZH 1/571).

Grilles de sécurité PcP. type 02

en tôle d'acier de 2 mm zinguée à chaud, panneaux soudés constituant une grille complète, surface entière antidérapante selon catégorie d'évaluation R13, hauteur de grille standard 32 mm, avec bordure en fer plat 30/3 mm.

Marches de sécurité PcP. 02-ACHIL

La classique d'entre les marches en tôle perforée – éprouvée, moderne, innovante.

Particulièrement adaptée aux applications industrielles grâce à sa grande sécurité passive vis-à-vis du personnel de service et d'entretien. Les exigences suivantes sont satisfaites:

- grande antidérapance
- catégorie d'évaluation R13 (BGR 181)
- construction compacte
- très bonnes caractéristiques statiques
- remplit les exigences de la norme EN ISO 14122-2

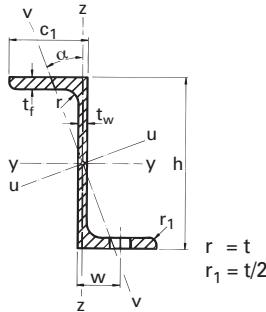
Beratung / Conseils:

PcP. Sicherheitsroste GmbH

Stahl- und Edelstahlverarbeitung
 Duisbergstrasse 13
 D-58339 Breckerfeld

Tel. +49(0)2338/9181-0
 Fax +49(0)2338/3401

Mail: info@pcp-sicherheitsroste.de
www.pcp-sicherheitsroste.de

ZNP**Z-Stahl****Profilés Z**

DIN 1027
Lagerlängen 6 m, 12 m
Liefermöglichkeiten abklären
Andere Bezeichnung: L

■ Im allgemeinen nur ab Werk lieferbar. Mindestmengen und Termine beachten.

Abkantprofile (L, 2 usw.) sind vielfach günstige Alternativen (vgl. S. 80).
ZNP 30, 40, 50 ab Lager erhältlich.

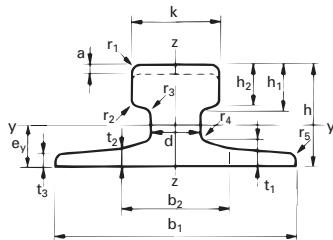
DIN 1027
Longueurs en stock 6 m, 12 m
Vérifier les possibilités de livraison
Autre désignation: L

■ En général livrable d'usine uniquement. Tenir compte des quantités minimales et des délais.

Des profilés formés à froid (L, 2, etc.) peuvent constituer des variantes favorables (voir p. 80).

ZNP 30, 40, 50 sont livrables du stock.

ZNP	m	Statische Werte / Valeurs statiques										Konstruktionsmasse Dimensions			Oberfl. Surface	tg α												
		A	I_y mm ²	W_{ely} mm ³	i _y mm	I_z mm ²	W_{elz} mm ³	i _z mm	I_u mm ²	W_{elu} mm ³	i _u mm	I_v mm ²	W_{ely} mm ³	i _v mm	h	c ₁	t _w	t _f	w	Ø _{max}	U _m m ² /m	U _t m ² /m ² /t						
60	6,21	791	$x 10^6$	$x 10^3$		$x 10^6$	$x 10^3$		$x 10^6$	$x 10^3$		$x 10^6$	$x 10^3$							60	45	5	6	25	M12	0,282	45,4	0,779
80	8,71	1110	0,447	14,9	23,8	0,301	7,091	19,5	0,672	13,5	28,1	0,076	3,73	9,8	80	50	6	7	30	M12	0,339	38,9	0,588					
100	11,4	1450	1,09	27,3	31,3	0,474	10,1	20,7	1,42	24,4	35,8	0,147	6,44	11,5	100	55	6,5	8	30	M16	0,397	34,8	0,492					
120	14,3	1820	2,22	44,4	39,1	0,725	14,0	22,4	2,70	39,8	43,1	0,246	9,26	13,0	120	60	7	9	35	M16	0,454	31,7	0,433					
140	18,0	2290	6,76	96,6	54,3	1,48	24,3	25,4	7,68	88,0	57,9	0,564	16,6	15,7	140	65	8	10	35	M16	0,511	28,0	0,385					
160	21,6	2750	10,6	132	62,0	2,04	31,0	27,2	11,8	121	65,7	0,795	21,4	17,0	160	70	8,5	11	35	M16	0,569	26,3	0,357					

KSA**Breitfüssige Kranschienen****Rails de roulement à semelle large**

Lagerlängen: 12 m
DIN 536/1

Werkstoffe:
 $f_u = 690 \text{ N/mm}^2$, $f_y \approx 0,6 f_u$
(für KSA ≥ 75 auch $f_u = 880 \text{ N/mm}^2$);
im Handel auch E295, E335 und
E360 nach EN 10 025 sowie Stähle
nach Werksnormen.
Erschwert schweißbar, Verfah-
rensprüfung empfohlen.

Longueurs en stock: 12 m
DIN 536/1

Matériaux:
 $f_u = 690 \text{ N/mm}^2$, $f_y \approx 0,6 f_u$ (pour KSA
 ≥ 75 également $f_u = 880 \text{ N/mm}^2$);
également sur le marché les aciers
E295, E335 et E360 selon EN 10 025
et des aciers selon normes d'usine.
Difficilement soudable, contrôle de l'a-
grément de procédé recommandé.

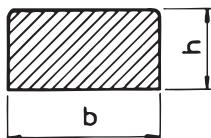
KSA	m	Statische Werte für neue Schienen Valeurs statiques pour rails neufs					Statische Werte für abgenutzte Schienen Valeurs statiques pour rails usés					Profil			
		A	I_y mm ²	W_{ely} mm ³	e _y mm	I_z mm ²	W_{elz} mm ³	a	A _a	I_{ya} mm ²	W_{elya} mm ³	e _{ya} mm	I_{za} mm ²		
45	22,1	2820	$x 10^6$	$x 10^3$		$x 10^6$	$x 10^3$		5	2610	$x 10^6$	$x 10^3$			A 45
55	31,8	4050	0,90	27,0	21,7	1,70	27,2	5	2610	0,681	22,1	19,3	1,65	A 55	
65	43,1	5490	1,78	45,6	26,0	3,37	44,9	6	3740	1,36	37,8	23,0	3,28	A 65	
75	56,2	7160	3,19	71,4	30,3	6,06	69,3	7	5090	2,44	59,4	26,9	5,93	A 75	
100	74,3	9470	13,6	162	42,1	13,5	135	10	8560	6,42	135	37,4	12,7	A 100	
120	100	12700	43,7	235	47,1	23,5	214	12	11500	9,92	193	41,5	21,9	A 120	
150	150	19100	72,7	328	36,1	36,1	328	12	17300	35,5	488	65,3	32,7	A 150	

KSA	m	Profilmasse / Dimensions de la section										Oberfläche Surface	Profil						
		h	b ₁	b ₂	k	d	t ₁	t ₂	t ₃	h ₁	h ₂	r ₁	r ₂	r ₃	r ₄	r ₅	U _m	U _t	
45	22,1	55	125	54	45	24	14,5	11	8	24	20	4	3	4	5	4	0,377	17,0	A 45
55	31,8	65	150	66	55	31	17,5	12,5	9	28,5	25	5	5	5	6	5	0,449	14,0	A 55
65	43,1	75	175	78	65	38	20	14	10	34	30	6	5	5	6	5	0,516	11,9	A 65
75	56,2	85	200	90	75	45	22	15,4	11	39,5	35	8	6	6	8	6	0,586	10,4	A 75
100	74,3	95	200	100	100	60	23	16,5	12	45,5	40	10	6	6	8	6	0,612	8,14	A 100
120	100	105	220	120	120	72	30	20	14	55,5	47,5	10	6	10	10	6	0,688	6,81	A 120
150	150	150	220	-	150	80	31,5	-	14	64,5	50	10	10	30	30	6	0,798	5,31	A 150

Rechteckige Kranschienen

Rails de roulement
rectangulaires

KSN



b · h mm	50 · 30	60 · 40
m kg/m	11,8	18,8

Werkstoff/Matériau:
E295, $f_y = 285 \text{ N/mm}^2$ (EN 10 025)

Normallängen/Longueurs normales: 12 m

Weitere Dimensionen und Werkstoffe auf Anfrage
(evtl. aus FLA S355 mit gebrochenen Kanten)

Autres dimensions et qualités sur demande
(évent. FLA en acier S355 à arêtes brisées)

E295 nur erschwert schweißbar,
Verfahrensprüfung empfohlen

Acier E295 difficilement soudable,
contrôle du procédé recommandé

Bemessung von Kranbahnen

Dimensionnement des
voies de roulement

Einwirkungen: Norm SIA 261/1, Ziffer 11

Actions: norme SIA 261/1, chiffre 11

Nachweise für die Tragkonstruktion:
Norm SIA 263, Ziffern 5.6 und 4.10

Vérifications de la structure porteuse:
norme SIA 263, chiffres 5.6 et 4.10

Bauhöhe, Radstand und Laufräder des Krans
sowie die Kranschiene werden von der Kran-
baufirma festgelegt.

Le constructeur du pont roulant fixera les dimen-
sions principales du pont roulant ainsi que l'en-
traxe et la dimension des galets.

Kranschienenbefestigung

Fixation des rails de roulement

Geschweisste Befestigungen für KSN:

- Kehlnähte in Längsrichtung durchgehend (nicht unterbrochen)
- E295 nur erschwert schweißbar, Verfah-
rensprüfung empfohlen

Fixation par soudure pour KSN:

- Cordons d'angle longitudinaux continus (non interrompus)
- Acier E295 difficilement soudable, contrôle du procédé recommandé

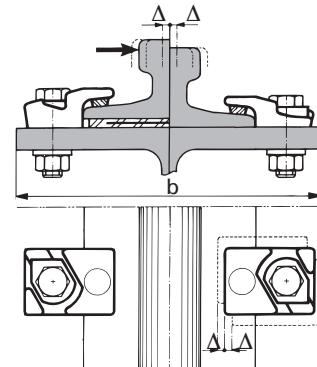
Geklemmte Befestigungen für KSA:

- Aufgeschweißte Klemmen sind zu vermeiden (Ermüdung!)
- Vollelastische Befestigung empfohlen (elastische Klemme und Unterlage)
- Minimal erforderliche Flanschbreiten b beachten (siehe Tabelle)
- Walztoleranzen beachten

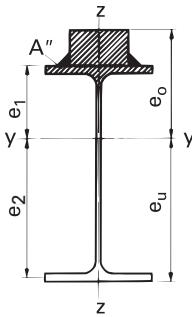
Fixation par pinces de serrage pour KSA:

- Eviter les pinces de serrage soudées (fatigue!)
- Fixation élastique recommandée (clips de fixation et intercalaire élastiques)
- Tenir compte de la largeur d'aile minimale nécessaire b (voir tableau)
- Tenir compte des tolérances de laminage

Schiene Rail KSA	Seitliche Verstellbarkeit für Schienen-Zentrierung Possibilité de réglage latéral pour le centrage du rail			
	$\Delta = \pm 4 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 7,5 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$
45	$b \geq 225 \text{ mm}$	$b \geq 230 \text{ mm}$		
55	250 mm	255 mm		
65	275 mm	280 mm	$b \geq 320 \text{ mm}$	
75	300 mm	305 mm	345 mm	
100	300 mm	305 mm	345 mm	$b \geq 370 \text{ mm}$
120	320 mm	325 mm	365 mm	390 mm



IPE + KSN

IPE-Träger
mit KranschienenProfilés IPE
avec rail

In den statischen Werten ist eine Abnutzung der Schienen von 10 mm berücksichtigt.

A'' = Querschnittsfläche des Flansches mit Stegrundung und Kranschiene

S_y'' = Statisches Moment der Querschnittsfläche A'' bezüglich der Hauptachse y-y

$F_{Rd} = f_y \cdot L \cdot t_w / \gamma_{M1}$
Bemessungswert des Tragwiderstands für lokale Radlasteinleitung gemäss Norm SIA 263, Ziffer 5.6.2.3, für Stahl S235.
(Ziffer 5.6.2.4 wird hier nicht massgebend.)

$$W_{el1} = \frac{I_y}{e_1} \quad W_{elo} = \frac{I_y}{e_o}$$

$$W_{elu} = \frac{I_y}{e_u} \quad \bar{W}_u = \frac{I_y}{e_2}$$

$$W_{elz} = \frac{I_z}{c}$$

Längskehlnähte und geschweißter Kranschienensteinoss sind ebenfalls zu bemessen (siehe Norm SIA 263, Ziffern 5.6.2.2, 5.6.3, 5.6.4 und 6.3).

Les valeurs statiques sont déterminées en tenant compte d'une usure du rail de 10 mm.

A'' = Aire de la section de l'aile, y compris le congé et le rail

S_y'' = Moment statique de la section A'' par rapport à l'axe principal y-y

$F_{Rd} = f_y \cdot L \cdot t_w / \gamma_{M1}$
Valeur de calcul de la résistance pour l'introduction des charges de galets, selon la norme SIA 263, chiffre 5.6.2.3, pour l'acier S235.
(Ici le chiffre 5.6.2.4 n'est pas déterminant.)

On dimensionnera aussi les cordons d'angle longitudinaux et le joint soudé du rail (voir norme SIA 263, chiffres 5.6.2.2, 5.6.3, 5.6.4 et 6.3).

IPE +KSN	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques													
		A mm ²	I _y mm ⁴	W _{el1} mm ³	e ₁ mm	W _{elo} mm ³	e _o mm	W _{elu} mm ³	e _u mm	\bar{W}_u mm ³	e ₂ mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	S _y mm ³	F _{Rd} kN
KSN 50·30			$x 10^6$	$x 10^3$		$x 10^3$		$x 10^3$		$x 10^6$	$x 10^3$				
200	34,2	3850	28,4	397	71,5	310	91,5	220	129	228	125	1,63	32,6	146	115
220	38,0	4340	38,8	471	82,5	379	103	282	137	293	132	2,26	41,0	180	124
240	42,5	4910	52,4	560	93,5	461	113	357	147	369	142	3,05	51,0	222	132
270	47,9	5590	75,2	690	109	582	129	467	161	482	156	4,41	65,3	271	142
300	54,0	6380	105,2	842	125	726	145	601	175	620	170	6,25	83,3	348	153
330	60,9	7260	144,1	1020	141	895	161	763	189	786	183	8,09	101	432	164
360	68,9	8270	194,5	1240	157	1100	177	958	203	989	197	10,6	124	532	179
400	78,1	9450	270,8	1520	178	1370	198	1220	222	1260	215	13,4	149	661	184
450	89,4	10900	387,6	1910	203	1740	223	1570	247	1620	240	17,0	179	827	214
500	103	12600	544,3	2370	229	2180	249	2010	271	2070	263	21,6	216	1030	237
550	118	14400	746,8	2920	255	2710	275	2540	295	2610	286	26,9	256	1280	261
600	134	16600	1011	3590	281	3350	301	3170	319	3270	309	34,1	310	1560	291
KSN 60·40															
330	67,9	8060	163,2	1310	125	1050	155	796	205	819	199	8,42	105	499	224
360	75,9	9070	217,7	1540	141	1270	171	995	219	1020	213	10,9	129	607	243
400	85,1	10300	300,0	1850	163	1560	193	1260	237	1300	230	13,7	153	748	262
450	96,4	11700	425,4	2260	188	1950	218	1620	262	1670	255	17,3	183	931	287
500	110	13400	591,6	2760	215	2420	245	2070	285	2140	277	21,9	219	1150	314
550	125	15200	804,8	3340	241	2970	271	2600	309	2680	300	27,2	259	1410	343
600	141	17400	1081	4040	267	3630	297	3250	333	3340	324	34,4	313	1720	377

HEA-Träger mit Kranschienen

Profilés HEA avec rail

HEA + KSN

In den statischen Werten ist eine Abnützung der Schienen von 10 mm berücksichtigt.

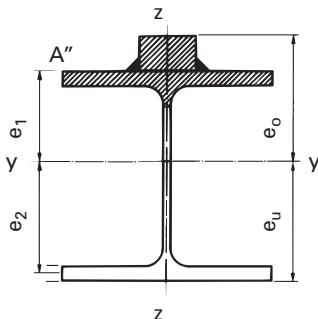
Bezeichnungen siehe Seite 72

Längskehlnähte und geschweißter Kranschienenstoss sind ebenfalls zu bemessen (siehe Norm SIA 263, Ziffern 5.6.2.2, 5.6.3, 5.6.4 und 6.3).

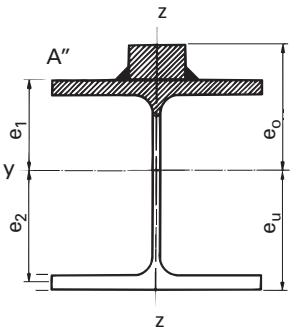
Les valeurs statiques sont déterminées en tenant compte d'une usure du rail de 10 mm.

Notations voir page 72

On dimensionnera aussi les cordons d'angle longitudinaux et le joint soudé du rail (voir norme SIA 263, chiffres 5.6.2.2, 5.6.3, 5.6.4 et 6.3).



HEA +KSN	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques													
		A mm ²	I _y mm ⁴	W _{el1} mm ³	e ₁ mm	W _{elo} mm ³	e _o mm	W _{elu} mm ³	e _u mm	W _u mm ³	e ₂ mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	S'' _y mm ³	F _{Rd} kN
KSN 50-30			x 10 ⁶	x 10 ³		x 10 ³		x 10 ³		x 10 ³		x 10 ⁶	x 10 ³	x 10 ³	
180	47,3	5530	32,6	478	68,2	370	88,2	317	103	331	98,2	9,46	105	196	134
200	54,1	6380	46,2	588	78,5	470	98,5	415	111	436	106	13,6	136	251	146
220	62,3	7430	65,6	733	89,5	600	109	545	121	568	116	19,7	179	327	160
240	72,1	8680	91,4	910	101	760	121	706	129	743	123	27,9	233	412	175
260	80,0	9680	120,9	1090	111	922	131	870	139	909	133	36,9	284	498	179
280	88,2	10700	155,8	1280	121	1100	141	1050	149	1090	142	47,8	342	592	191
300	100	12300	204,7	1550	132	1350	152	1300	158	1360	151	63,3	422	727	207
320	109	13400	254,5	1790	143	1570	163	1520	167	1600	159	70,1	468	846	226
340	117	14300	305,4	2000	153	1770	173	1720	177	1810	169	74,6	498	953	241
360	124	15300	362,9	2230	163	1990	183	1940	187	2040	178	79,1	528	1060	257
400	137	16900	490,2	2680	183	2410	203	2360	207	2480	198	85,8	573	1280	286
450	152	18800	687,3	3310	208	3020	228	2960	232	3100	222	94,9	633	1570	312
500	167	20800	931,6	4000	233	3680	253	3620	257	3790	246	103,9	693	1900	340
550	178	22200	1194	4640	257	4300	277	4230	283	4410	271	108,4	724	2170	359
600	190	23600	1501	5320	282	4970	302	4870	308	5080	296	112,9	753	2540	378
650	202	25200	1856	6040	307	5680	327	5580	333	5800	320	117,4	784	2790	398
700	216	27000	2274	6850	332	6450	352	6350	358	6600	344	122,0	813	3130	428
800	236	29600	3192	8380	381	7950	401	7830	409	8080	395	126,6	844	3770	449
900	264	33100	4422	10250	431	9800	451	9650	459	9960	444	135,7	905	4520	493
1000	284	35700	5786	12000	481	11550	501	11350	509	11720	494	140,2	935	5210	515
KSN 60-40															
180	54,3	6330	38,3	672	56,9	440	86,9	335	114	351	109	9,79	109	226	186
200	61,1	7180	53,3	790	67,4	548	97,4	435	123	452	118	14,0	140	286	202
220	69,3	8230	74,5	945	78,8	685	109	568	131	594	126	20,1	183	361	220
240	79,1	9480	102,4	1140	90,3	850	120	733	140	764	134	28,3	236	457	239
260	87,0	10500	133,8	1330	101	1020	131	898	149	937	143	37,3	287	549	244
280	95,2	11500	171,0	1530	112	1210	142	1080	158	1130	152	48,2	344	649	259
300	107	13100	222,5	1810	123	1460	153	1340	167	1390	160	63,7	425	789	278
320	116	14200	274,9	2060	133	1680	163	1560	177	1620	169	70,5	470	914	299
340	124	15100	328,9	2290	143	1890	173	1760	187	1840	179	75,0	500	1020	317
360	131	16100	388,8	2530	154	2120	184	1980	196	2080	187	79,5	530	1140	335
400	144	17700	522,1	3020	174	2565	204	2410	216	2530	206	86,2	575	1370	369
450	159	19600	727,6	3670	199	3180	229	3010	241	3160	230	95,3	635	1670	396
500	174	21600	981,5	4400	223	3870	253	3680	267	3840	256	104,3	695	2010	424
550	185	23000	1254	5060	248	4520	278	4280	292	4480	280	108,8	725	2310	445
600	197	24400	1572	5780	272	5200	302	4950	318	5150	306	113,3	755	2630	465
650	209	26000	1940	6530	297	5490	327	5650	343	5880	330	117,8	785	2950	487
700	223	27800	2371	7380	322	6750	352	6440	368	6690	354	122,4	815	3310	520
800	243	30400	3319	8950	371	8280	401	7920	419	8200	405	127,0	845	3940	542
900	271	33900	4582	10900	421	10150	451	9750	469	10100	454	136,1	905	4760	588
1000	291	36500	5983	12750	470	11950	500	11500	520	11900	504	140,6	940	5480	611

HEB + KSN**HEB-Träger
mit Kranschienen****Profilés HEB
avec rail**

In den statischen Werten ist eine Abnutzung der Schienen von 10 mm berücksichtigt.

Bezeichnungen siehe Seite 72

Längskehlnähte und geschweissster Kranschienenstoss sind ebenfalls zu bemessen (siehe Norm SIA 263, Ziffern 5.6.2.2, 5.6.3, 5.6.4 und 6.3).

Les valeurs statiques sont déterminées en tenant compte d'une usure du rail de 10 mm.

Notations voir page 72

On dimensionnera aussi les cordons d'angle longitudinaux et le joint soudé du rail (voir norme SIA 263, chiffres 5.6.2.2, 5.6.3, 5.6.4 et 6.3).

HEB +KSN	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques													
		A mm ²	I _y mm ⁴	W _{el1} mm ³	e ₁ mm	W _{elo} mm ³	e _o mm	W _{elu} mm ³	e _u mm	W _u mm ³	e ₂ mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	S'' _y mm ³	F _{Rd} kN
KSN 50-30			x 10 ⁶	x 10 ³		x 10 ³		x 10 ³		x 10 ³		x 10 ⁶	x 10 ³	x 10 ³	
180	63,0	7530	47,0	613	76,7	485	96,7	455	103	488	96,3	13,8	153	274	195
200	73,1	8810	67,8	774	87,5	630	107,5	602	112	646	105	20,2	202	357	212
220	83,3	10100	93,9	958	98,1	795	118	770	122	824	114	28,6	260	450	229
240	95,0	11600	128,1	1180	109	995	129	977	131	1050	122	39,4	328	561	246
260	105	12800	167,3	1410	119	1200	139	1190	141	1270	132	51,5	396	675	252
280	115	14100	213,6	1650	129	1430	149	1420	151	1500	142	66,1	472	797	267
300	129	15900	275,7	1970	140	1720	160	1720	160	1830	150	85,8	572	961	286
320	139	17100	335,2	2230	150	1970	170	1970	170	2100	160	92,6	617	1100	308
340	146	18100	397,2	2480	160	2210	180	2210	180	2350	169	97,1	647	1220	326
360	154	19100	466,1	2740	170	2450	190	2450	190	2610	179	101,6	677	1340	344
400	167	20800	618,9	3260	190	2950	210	2950	210	3130	198	108,4	723	1590	378
450	183	22800	851,8	3960	215	3630	235	3620	235	3840	222	117,4	783	1930	408
500	199	24900	1137	4750	240	4380	260	4360	260	4620	246	126,4	843	2290	439
550	211	26400	1445	5470	264	5080	284	5060	286	5320	272	131,0	873	2610	460
600	224	28000	1803	6240	289	5830	309	5800	311	6090	296	135,2	901	2950	482
650	237	29600	2215	7050	314	6640	334	6580	336	6910	320	140,0	933	3300	504
700	253	31600	2695	7920	339	7510	359	7450	361	7810	345	144,6	964	3670	538
800	274	34400	3754	9680	388	9200	408	9120	412	9490	396	149,2	995	4390	561
900	303	38100	5147	11750	438	11230	458	11150	462	11600	444	158,4	1056	5230	609
1000	326	41000	6701	13750	488	13200	508	13050	512	13600	494	163,0	1087	5980	634
KSN 60-40															
180	70,0	8830	54,0	803	67,3	555	97,3	480	113	509	106	14,1	157	310	263
200	80,1	9610	76,5	975	78,5	705	109	630	121	674	114	20,5	205	399	283
220	90,3	10900	104,5	1170	89,4	875	119	800	131	850	123	28,9	263	494	303
240	102	12400	140,8	1400	100	1080	130	1010	140	1070	132	39,7	331	612	324
260	112	13600	182,2	1650	111	1300	141	1220	149	1300	140	51,8	399	732	330
280	122	14900	230,9	1900	121	1530	151	1460	159	1540	150	66,4	475	859	347
300	136	16700	295,6	2230	132	1840	162	1770	168	1860	158	86,1	575	1030	369
320	146	17900	357,7	2510	142	2070	172	2010	178	2130	168	92,9	620	1170	392
340	153	18900	422,5	2770	152	2320	182	2250	188	2380	177	97,4	650	1300	411
360	161	19900	494,3	3040	162	2570	192	2500	198	2650	186	101,9	680	1420	431
400	174	21600	653,1	3580	182	3080	212	3000	218	3170	206	108,7	725	1680	468
450	190	23600	894,8	4330	207	3780	237	3680	243	3890	230	117,7	785	2030	499
500	206	25700	1189	5130	231	4550	261	4420	269	4660	255	126,7	845	2410	530
550	218	27200	1508	5900	256	5280	286	5120	294	5400	280	131,3	875	2740	553
600	231	28800	1878	6700	280	6050	310	5870	320	6160	305	135,5	903	3090	576
650	244	30400	2302	7550	305	6870	335	6670	345	6980	330	140,3	935	3460	599
700	260	32400	2796	8470	330	7770	360	7550	370	7900	354	144,9	966	3860	635
800	281	35200	3885	10250	379	9500	409	9220	421	9600	404	149,5	997	4610	659
900	310	38900	5312	12400	429	11600	459	11270	471	11700	454	158,7	1058	5470	709
1000	333	41800	6904	14420	478	13600	508	13230	522	13700	504	163,3	1089	6260	734

Breitflanschträger-

Kastenquerschnitte

Profils à larges ailes

caissonnés

HE + BLE

Auswahl möglicher Querschnitte, für $i_y \approx i_z$

*Choix de sections possibles,
pour $i_y \approx i_z$*

Schweißnahtbemessung
je nach Beanspruchung

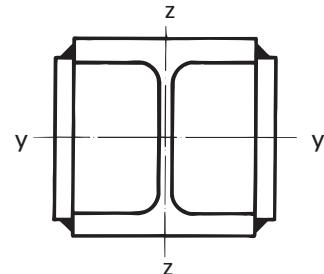
*Epaisseur du cordon de soudure
selon la sollicitation*

Walztoleranzen beachten!

*Tenir compte des tolérances de
laminage!*

Profilmasse HEA/HEB/HEM
siehe Seiten 35/37/39.

*Dimensions des sections
HEA/HEB/HEM voir pp. 35/37/39.*



Profil profile	Lamellen semelle/s	m kg/m	Statische Werte / Valeurs statiques												Oberfläche Surface	
			A mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	W̄ _y mm ³	W _{ply} mm ³	i _y mm	I _z mm ⁴	W _{elz} mm ³	W̄ _z mm ³	W _{plz} mm ³	i _z mm	K = I _x mm ⁴	U _m m ² /m	U _t m ² /t
HEA				x 10⁶	x 10³	x 10³	x 10³		x 10⁶	x 10³	x 10³	x 10³	x 10³		x 10⁶	
120	100x 6	29,3	3730	7,06	124	133	149	43,5	7,08	107	112	134	43,6	10,7	0,49	16,7
140	120x 6	36,0	4580	12,0	181	193	216	51,2	11,6	152	158	190	50,3	17,4	0,57	15,7
160	140x 8	48,0	6120	20,4	268	285	324	57,7	22,0	250	262	306	59,9	31,6	0,66	13,6
180	155x 8	55,3	7010	30,1	352	372	420	65,5	31,2	318	332	390	66,7	46,1	0,73	13,3
200	175x 8	64,7	8180	44,0	464	489	552	73,4	43,7	405	420	495	73,1	64,7	0,81	12,6
220	195x10	81,7	10300	66,5	633	668	758	80,2	71,1	593	618	720	83,0	103	0,90	11,0
240	215x10	94,7	12000	94,2	819	864	975	88,7	94,9	730	759	890	89,0	139	0,98	10,3
260	235x10	106	13400	126,1	1010	1060	1200	97,1	122,4	874	907	1060	95,6	181	1,06	10,0
280	250x12	124	15700	168,0	1240	1310	1480	103	175,6	1160	1200	1390	106	257	1,15	9,23
300	270x12	140	17800	222,0	1530	1610	1820	112	220,9	1360	1420	1650	111	327	1,23	8,76
320	290x15	167	21100	290,3	1870	1970	2260	117	285,9	1730	1810	2080	116	431	1,28	7,66
340	310x20	204	25700	376,2	2280	2400	2810	121	392,3	2310	2450	2740	124	574	1,34	6,56
360	330x25	244	30800	480,6	2750	2890	3440	125	515,5	2950	3170	3480	129	733	1,40	5,74
400	370x30	303	38100	704,0	3610	3790	4610	136	691,7	3840	4190	4540	135	1010	1,50	4,96
HEB																
120	105x 8	39,9	5080	10,2	170	187	209	44,8	10,1	148	157	189	44,5	15,4	0,51	12,8
140	125x 8	49,4	6300	17,7	253	277	308	53,0	16,5	211	222	268	51,1	25,3	0,59	11,9
160	145x10	65,4	8330	30,0	375	408	459	60,0	29,9	332	351	416	59,9	45,0	0,68	10,3
180	160x10	76,8	9730	45,1	501	544	610	68,1	42,5	425	447	535	66,1	65,9	0,76	9,90
200	180x12	95,9	12100	68,7	687	742	836	75,2	68,6	612	647	764	75,2	104	0,85	8,85
220	200x12	110	13900	96,9	881	950	1070	83,5	93,0	763	802	951	81,8	142	0,93	8,44
240	220x15	136	17200	139,2	1160	1250	1410	90,0	146,6	1090	1150	1340	92,3	217	1,02	7,50
260	240x15	151	19000	183,8	1410	1520	1710	98,3	187,6	1290	1360	1590	99,4	279	1,10	7,30
280	260x15	165	20900	236,6	1690	1810	2040	106	235,7	1520	1600	1870	106	353	1,18	7,13
300	280x15	184	23300	306,6	2040	2180	2460	115	294,1	1780	1870	2190	112	444	1,26	6,84
320	300x20	223	28100	398,2	2490	2660	3040	119	400,0	2350	2500	2860	119	601	1,32	5,92
340	320x25	262	33100	503,1	2960	3160	3680	123	520,2	2970	3200	3590	125	769	1,38	5,27
360	340x30	305	38500	628,4	3490	3720	4410	128	657,9	3660	3990	4400	131	957	1,44	4,72
400	380x40	398	50200	942,6	4710	5010	6130	137	990,6	5210	5830	6270	140	1390	1,56	3,92
HEM																
120	120x15	80,3	10200	24,5	350	412	458	48,9	25,0	320	354	425	49,4	38,4	0,59	7,32
140	140x15	96,2	12300	39,7	497	576	641	56,9	38,7	440	481	578	56,2	59,8	0,67	6,94
160	160x15	115	14500	61,2	680	780	866	65,0	57,0	582	630	758	62,7	88,1	0,75	6,56
180	180x20	146	18500	94,2	942	1070	1210	71,4	102,4	906	994	1170	74,4	151	0,85	5,82
200	200x20	167	21100	133,1	1210	1360	1540	79,4	138,9	1130	1230	1440	81,1	207	0,93	5,58
220	220x20	187	23700	181,5	1510	1700	1900	87,5	183,5	1380	1490	1760	88,0	275	1,01	5,40
240	240x25	253	32000	300,5	2230	2530	2840	96,9	305,7	2050	2240	2640	97,7	468	1,14	4,49
260	260x25	276	35000	386,3	2660	3000	3360	105	384,2	2420	2620	3090	105	589	1,22	4,41
280	280x25	301	38000	487,0	3140	3520	3940	113	475,2	2810	3040	3580	112	731	1,30	4,31
300	300x30	382	48300	727,0	4280	4830	5430	123	715,6	3870	4210	4970	122	1120	1,42	3,72
320	320x30	399	50400	845,1	4710	5300	5980	129	750,2	4070	4430	5190	122	1220	1,46	3,65
340	340x40	466	58800	1026	5440	6090	7030	132	1029	5290	5900	6700	132	1610	1,53	3,29
360	360x40	480	60700	1160	5870	6530	7570	138	1071	5520	6160	6950	133	1740	1,57	3,26
400	400x40	512	64600	1468	6790	7490	8780	151	1161	6000	6690	7480	134	2000	1,64	3,20

Lochstegträger, Wabenträger

Vorteilhafte Anwendungen

Träger für Dachkonstruktionen mit 10 bis 50 m Spannweite
Träger für Deckenstrukturen mit 12 bis 25 m Spannweite

Lochstegträger bieten optische Leichtigkeit, Ästhetik, Gewichtseinsparungen sowie Freiraum und Flexibilität für Installationen. Siehe auch Hinweise und Bemessungsdiagramme in der SZS-Publikation C4/06 S. 137–139.

Herstellung

Der Steg von H-Walzprofilen wird nach einem speziellen Muster eingeschnitten, die so entstehenden zwei T-Teile werden dann zu einem Lochstegträger verschweisst. Dadurch entstehen:

- Träger mit runden, sechs- oder achtseckigen Öffnungen
- gerade, überhöhte und gebogene Träger
- asymmetrische Träger für den Verbund mit Betondecken

Als wirtschaftlich interessante Alternative werden auch Walzprofile oder geschweißte Blechträger mit brenngeschnittenen Löchern eingesetzt.

Plastische Tragwiderstände für Wabenträger

M_{Rd} , V_{Rd} und Interaktion für vollständige Gurt-Plastifizierung

M_{Rd} , V_{Rd} et interaction (plastification complète de la membrure)

$$M_{Rd} = (h_{tot} - 2z) \cdot A_G \cdot f_y / \gamma_{M1}$$

$$M_{Rd,red} = M_{Rd} \cdot [1 - \alpha \cdot (V_{Ed} / V_{Rd})^2] \quad \text{für/pour } V_{Ed} / V_{Rd} \leq 0,9$$

$$M_{Rd,red} = 10 M_{Rd90} \cdot [1 - (V_{Ed} / V_{Rd})] \quad \text{für/pour } 0,9 \leq V_{Ed} / V_{Rd} \leq 1$$

$$\alpha = [1 - (M_{Rd90} / M_{Rd})] / 0,9^2$$

Rechenmodell für V_{Rd} : plastifizierter Gurtquerschnitt infolge $V_{Rd}/2$ und dem Gurtmoment $V_{Rd} \cdot e/4$

Die zweiteilige Interaktion M/V mit dem Zwischenwert M_{Rd90} ergibt eine optimale Querschnittsausnutzung. V_{Rd} und M_{Rd90} wurden iterativ gemäss SIA 263 Formel (14) bestimmt.

Das Kippen des Wabenträgers ist zusätzlich nachzuweisen.

Schweißnähte: Gruppe C, durchgeschweisst wo $V_{Ed}/V_{Rd} \geq 0,6$

A_G Gurt-Querschnittsfläche

G Gurt des Wabenträgers

I_{ym} Trägheitsmoment des Wabenträgers (gemittelt)

M_{Rd} Biegewiderstand (Bemessungswert)

M_{Rd90} Biegewiderstand bei $V_{Ed}/V_{Rd} = 0,9$
(90% Querkraftausnutzung)

V_{Ed} Querkraft (Bemessungswert)

V_{Rd} Querkraftwiderstand (Bemessungswert)

a Abstand Auflager bis erste Wabenöffnung ($a \geq e$)

b Profilbreite und Gurtbreite

c Abstand der Waben (Teilung)

e Wabenmass, Schweißnahtlänge

h_{tot} Gesamthöhe des Wabenträgers

h_p Profilhöhe des Ausgangsprofils

h_1 Gurthöhe

z Abstand der plastischen Neutralachse des Gurtquerschnitts vom Trägerrand

α Hilfswert für die M/V -Interaktion

φ Schnittwinkel (empfohlen 50...70°)

Poutres alvéolaires

Applications avantageuses

Supports de toiture avec des portées de 10 à 50 m

Supports de dalle avec des portées de 12 à 25 m

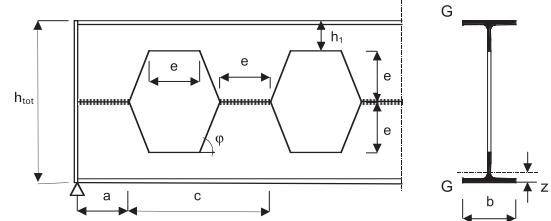
Les poutrelles alvéolaires offrent de la légèreté, de l'esthétique, de l'allégement, de l'espace et de la souplesse pour les installations. Voir également les indications et les diagrammes de dimensionnement dans la publication SZS C4/06 p. 137 à 139.

Production

L'âme de profilés H laminées est découpée suivant une ligne spécifique, les 2 éléments T qui en résultent sont reconstitués par soudage pour obtenir des poutres alvéolaires de diverses formes:

- ouvertures circulaires, hexagonales et octogonales
 - poutres droites avec contreflèche ou cintrées
 - poutres dissymétriques (construction mixte acier-béton)
- Des poutres laminées ou soudées avec des trous oxycouplés dans l'âme constituent une alternative intéressante et économique.

Résistances plastiques des poutre alvéolaires



Modèle de calcul pour V_{Rd} : membrure plastifiée sous l'effet de $V_{Rd}/2$ et de la flexion $V_{Rd} \cdot e/4$

L'interaction M/V avec la valeur intermédiaire M_{Rd90} mobilise de façon optimale les réserves statiques de la section. V_{Rd} et M_{Rd90} ont été calculé itérativement selon SIA 263 éq. (14).

Vérifier séparément le déversement de la poutre.

Soudures: Groupe C, complètement pénétrées où $V_{Ed}/V_{Rd} \geq 0,6$

A_G Aire de section de la membrure

G Membrure de la poutre alvéolaire

I_{ym} Moment d'inertie moyen de la poutre alvéolaire

M_{Rd} Résistance à la flexion (valeur de calcul)

M_{Rd90} Résistance à la flexion lorsque $V_{Ed}/V_{Rd} = 0,9$

V_{Ed} Effort tranchant (valeur de calcul)

V_{Rd} Résistance à l'effort tranchant (valeur de calcul)

a Distance entre support et 1^{ère} ouverture ($a \geq e$)

b Largeur du profilé et de la membrure

c Distance des ouvertures (partition)

e Dimension de base des ouvertures, longueur de la soudure

h_{tot} Hauteur totale de la poutre alvéolaire

h_p Hauteur du profilé de départ

h_1 Hauteur de la membrure

z Distance de l'axe neutre plastique de la membrure au bord de la poutre

α Valeur auxiliaire d'interaction M/V

φ Angle de coupe (recommandé 50...70°)

Hersteller, Auskünfte

Firma/Société, Adresse

Mauchle Metallbau AG, Pfrundmatte 4, 6210 Sursee

Producteurs, Renseignements

Téléfon / Tél. Telefax / Fax Internet

041 925 12 51 041 925 12 53 www.mauchleag.ch

Lochstegträger, Wabenträger

Poutres alvéolaires

Plastische Tragwiderstände WPE, WEA, WEB
gültig für Sechseckloch-Wabenträger mit $h_{tot} = 1,5 h_p$

Résistances plastiques des WPE, WEA, WEB
poutres alvéolaires à ouvertures hexagonales ($h_{tot} = 1,5 h_p$)

Träger Poutre	Profil Profilé	Wabenträger Poutre alvéolaire			Gurt Membrure			Querschnittswiderstände / Résistances en section						α
								S235			S355			
WPE	IPE	h_{tot} mm	e mm	I_{ym} 10^6 mm^4	h_1 mm	z mm	A_G mm^2	M_{Rd} kNm	V_{Rd} kN	M_{Rd90} kNm	M_{Rd} kNm	V_{Rd} kN	M_{Rd90} kNm	α
200	200	300	100	47,17	50	9,7	1144	71,9	49,9	40,9	109	75,3	61,7	0,53
220	220	330	110	67,21	55	10,5	1344	93	58	53,3	140	87,6	80,5	0,53
240	240	360	120	94,27	60	11,3	1584	120	66,6	68,2	181	101	103	0,53
270	270	405	135	140,1	67,5	12,4	1852	158	79,1	94,1	238	120	142	0,5
300	300	450	150	202,1	75	13,7	2158	204	93,9	126	308	142	190	0,48
330	330	495	165	284,5	82,5	15	2512	261	109	160	395	164	242	0,48
360	360	540	180	393,3	90	16,4	2917	331	127	204	500	192	308	0,48
400	400	600	200	559,9	100	18,5	3363	424	150	260	640	227	393	0,48
450	450	675	225	818,5	112,5	21,2	3884	550	182	338	831	276	511	0,48
500	500	750	250	1171	125	24	4501	707	219	435	1070	330	658	0,48
550	550	825	275	1634	137,5	26,9	5195	897	260	543	1350	392	820	0,49
600	600	900	300	2244	150	29,8	5999	1130	306	683	1700	462	1030	0,49

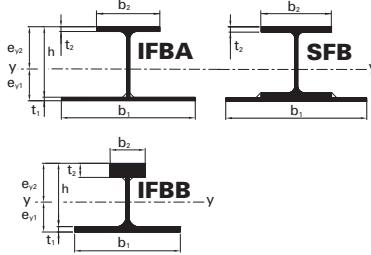
Träger Poutre	Profil Profilé	Wabenträger Poutre alvéolaire			Gurt Membrure			Querschnittswiderstände / Résistances en section						α
								S235			S355			
WEA	HEA	h_{tot} mm	e mm	I_{ym} 10^6 mm^4	h_1 mm	z mm	A_G mm^2	M_{Rd} kNm	V_{Rd} kN	M_{Rd90} kNm	M_{Rd} kNm	V_{Rd} kN	M_{Rd90} kNm	α
200	200	285	95	88,42	47,5	8	2383	144	66,6	72,9	217	101	110	0,61
220	220	315	105	129,5	52,5	8,6	2850	190	79,6	97,3	287	120	147	0,61
240	240	345	115	185,7	57,5	9,5	3411	249	93,6	128	376	141	193	0,61
260	260	375	125	249,6	62,5	10	3872	308	102	157	465	154	237	0,61
280	280	405	135	326,1	67,5	10,6	4323	371	116	191	561	176	288	0,61
300	300	435	145	435,7	72,5	11,4	5010	462	133	236	698	201	356	0,61
320	320	465	155	547,8	77,5	12,2	5521	544	151	278	822	227	419	0,61
340	340	495	165	662,2	82,5	13,4	5890	617	167	316	932	252	477	0,6
360	360	525	175	792,1	87,5	14,4	6263	696	184	357	1050	278	539	0,6
400	400	585	195	1081	97,5	16,3	6876	850	218	441	1280	330	666	0,59
450	450	660	220	1529	110	18,5	7636	1060	253	560	1610	382	845	0,59
500	500	735	245	2089	122,5	20,9	8407	1300	289	694	1970	436	1050	0,58
550	550	810	270	2691	135	23,2	8900	1520	323	832	2300	488	1260	0,56
600	600	885	295	3399	147,5	25,6	9405	1760	358	988	2650	541	1490	0,54
650	650	960	320	4223	160	28,2	9922	2010	396	1140	3030	598	1720	0,53
700	700	1035	345	5205	172,5	31,4	10520	2290	449	1370	3460	678	2070	0,5
800	800	1185	395	7353	197,5	36,9	11330	2820	518	1759	4260	782	2650	0,47

Träger Poutre	Profil Profilé	Wabenträger Poutre alvéolaire			Gurt Membrure			Querschnittswiderstände / Résistances en section						α
								S235			S355			
WEB	HEB	h_{tot} mm	e mm	I_{ym} 10^6 mm^4	h_1 mm	z mm	A_G mm^2	M_{Rd} kNm	V_{Rd} kN	M_{Rd90} kNm	M_{Rd} kNm	V_{Rd} kN	M_{Rd90} kNm	α
200	200	300	100	138,5	50	10,2	3454	216	98,9	124	326	149	187	0,53
220	220	330	110	196,2	55	10,9	4030	278	115	157	420	174	238	0,54
240	240	360	120	272,7	60	11,8	4699	354	133	197	535	201	298	0,55
260	260	390	130	360,4	65	12,3	5272	431	145	227	651	219	343	0,58
280	280	420	140	464,6	70	12,9	5833	515	164	274	778	247	414	0,58
300	300	450	150	606,4	75	13,7	6629	627	184	332	947	278	501	0,58
320	320	480	160	743,4	80	14,5	7147	721	204	379	1090	308	572	0,59
340	340	510	170	884,5	85	15,2	7525	806	224	416	1220	338	628	0,6
360	360	540	180	1043	90	15,9	7907	896	243	457	1350	368	690	0,61
400	400	600	200	1394	100	17,2	8539	1080	283	542	1620	427	819	0,61
450	450	675	225	1931	112,5	18,6	9324	1320	322	670	2000	486	1010	0,61
500	500	750	250	2592	125	20	10120	1590	363	814	2410	548	1230	0,6
550	550	825	275	3306	137,5	21,1	10640	1840	401	964	2780	605	1460	0,59
600	600	900	300	4140	150	22,2	11170	2110	440	1130	3190	665	1710	0,57
650	650	975	325	5105	162,5	23,4	11720	2400	482	1320	3620	728	1990	0,56
700	700	1050	350	6239	175	24,7	12340	2710	538	1530	4100	813	2310	0,54
800	800	1200	400	8738	200	26,6	13210	3320	615	1970	5010	929	2980	0,5



IFBA, IFBB, SFB

Slim-Floor-Deckenträger Poutres «slim floor»



Geschweißte asymmetrische Deckenträger für integrierte Flachdecken, Auswahl möglicher Querschnitte. Feuerwiderstand R60/ 90 siehe SZS-Publikation C2.4, Schweißnahtbemessung je nach Beanspruchung. Profilmasse siehe Seiten 27...41. Bemessungsdiagramme siehe SZS-Publikation C4/06 Seiten 140/141.

Profils composés-soudés asymétriques pour planchers minces à poutres intégrées, choix de sections possibles. Résistance au feu R60/90 voir publication SZS C2.4, dimension des cordons de soudure selon sollicitations. Masse des profils voir pages 27 à 41. Diagrammes de dimensionnement voir publication SZS C4/06 pages 140/141.

Kurzzeichen Désignation (h · m)	Profil profilé	Blech Toile		Statische Werte/Valeurs statiques						Abmessungen Dimensions					Oberfläche Surface	
				m kg/m	A mm ²	A _w mm ²	I _y mm ⁴	W _{ely} mm ³	e _{y1} mm	e _{y2} mm	h mm	b ₁ mm	b ₂ mm	t ₁ mm	t ₂ mm	U _m m ² /m
IFBA																
145-160	HEMT 260	470-20	160	20400	2500	90,9	1040	77	88	145	470	268	20	32,5	1,77	11,0
155-171	HEMT 280	490-20	171	21800	2750	111	1210	83	92	155	490	288	20	33	1,87	10,9
170-199	HEMT 300	510-20	199	25400	3370	152	1590	95	95	170	510	310	20	39	1,97	9,92
180-130	HEBT 360	500-15	130	16500	2200	117	1140	93	102	180	500	300	15	22,5	1,95	15,0
200- 63	IPET 400	380-10	63,0	8000	1700	65,6	542	89	121	200	380	180	10	13,5	1,51	24,0
200-156	HEBT 400	500-20	156	19900	2680	174	1410	96	124	200	500	300	20	24	2,01	12,9
198-205	HEMT 360	510-20	205	26100	3950	210	1880	111	107	198	510	308	20	40	2,03	9,88
225- 75,5	IPET 450	390-12	75,5	9620	2100	98,6	707	98	139	225	390	190	12	14,6	1,61	21,3
225-164	HEBT 450	500-20	164	20900	3110	230	1710	110	135	225	500	300	20	26	2,06	12,5
239-212	HEMT 450	510-20	212	27000	4810	314	2360	133	126	239	510	307	20	40	2,11	9,95
250- 83	IPET 500	400-12	83	10600	2530	133	895	113	149	250	400	200	12	16	1,69	20,4
250-172	HEBT 500	500-20	172	21900	3570	294	2030	125	145	250	500	300	20	28	2,10	12,2
275-101	IPET 550	410-15	101	12900	3040	195	1150	120	170	275	410	210	15	17,2	1,79	17,7
275-178	HEBT 550	500-20	178	22700	4060	365	2330	139	156	275	500	300	20	29	2,15	12,1
286-219	HEMT 550	510-20	219	27900	5810	460	2910	158	148	286	510	306	20	40	2,20	10,0
300-110	IPET 600	420-15	110	14100	3580	254	1420	136	179	300	420	220	15	19	1,88	17,1
300-185	HEBT 600	500-20	185	23500	4580	444	2650	152	168	300	500	300	20	30	2,20	11,9
310-223	HEMT 600	500-20	223	28400	6310	560	3310	169	161	310	500	305	20	40	2,23	9,98
320-173	HEAT 650	500-20	173	22100	4280	478	2580	154	186	320	500	300	20	26	2,25	13,0
IFBB																
162- 63,3	HEAT 280	80-40	63,3	8000	1190	40,0	396	74	101	162	280	80	13	40	1,04	16,4
180- 80,2	HEAT 320	100-40	80,2	10200	1510	64,0	573	83,2	112	180	300	100	15,5	40	1,16	14,5
198- 87,4	HEAT 360	100-40	87,4	11100	1860	84,1	665	88,4	127	198	300	100	17,5	40	1,20	13,7
200-121	HHDT 360-134	170-40	121	15400	2120	126	1100	103	115	200	369	170	18	40	1,49	12,3
SFB																
160- 70,8	HEB 160	360-10	70,8	9030	1180	40,6	356	56	114	160	360	160	10	13	1,50	21,2
160- 90,7	HEM 140	350-10	90,7	11600	1790	50,6	478	64	106	160	350	146	10	22	1,43	15,8
180- 81,1	HEB 180	380-10	81,1	10300	1410	60,0	480	65	125	180	380	180	10	14	1,64	20,2
180-105	HEM 160	360-10	105	13400	2200	75,2	647	74	116	180	360	166	10	23	1,54	14,7
200- 92,7	HEB 200	400-10	92,7	11800	1660	86,2	636	74	136	200	400	200	10	15	1,77	19,1
200-120	HEM 180	390-10	120	15200	2550	107	842	83	127	200	390	186	10	24	1,71	14,3
220-104	HEB 220	420-10	104	13300	1940	119	813	84	146	220	420	220	10	16	1,91	18,4
220-135	HEM 200	410-10	135	17200	2920	148	1080	93	137	220	410	206	10	25	1,83	13,6
240-118	HEB 240	440-10	118	15000	2230	161	1030	93	157	240	440	240	10	17	2,04	17,3
240-151	HEM 220	430-10	151	19200	3320	198	1340	102	148	240	430	226	10	26	1,97	13,1
260-129	HEB 260	460-10	129	16400	2420	210	1250	102	168	260	460	260	10	17	2,17	16,8
270-192	HEM 240	450-10	192	24500	4280	315	1960	119	161	270	450	248	10	32	2,13	11,1
280-141	HEB 280	480-10	141	17900	2750	367	1490	111	179	280	480	280	10	18	2,32	16,5
290-209	HEM 260	470-10	209	26700	4640	400	2330	129	171	290	470	268	10	32,5	2,26	10,8
300-156	HEB 300	500-10	156	19900	3090	342	1810	121	189	300	500	300	10	19	2,45	15,7
310-227	HEM 280	490-10	227	28900	5120	500	2740	138	182	310	490	288	10	33	2,40	10,6
320-166	HEB 320	500-10	166	21100	3440	412	2070	131	199	320	500	300	10	20,5	2,49	15,0

nicht ab Schweizer Lager / pas en stock suisse

Profilbiegen

Cinfrage des profilés



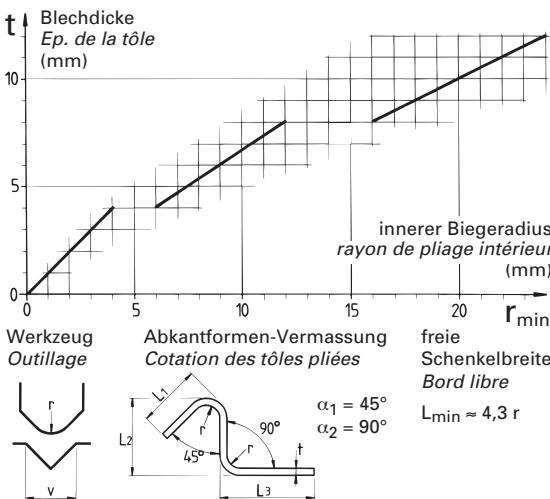
Technische Hinweise	Indications techniques	Grösstprofile Profils maximaux																						
<p>Kontinuierliches Formgebungsverfahren durch Kaltwalzen auf Rollenbiegemaschinen. Die aufgeführten Profile lassen sich kreisförmig oder nach anderen Geometrien um die Achsen y oder z biegen. Weitere Verfahren sind möglich (z. B. mechanisches oder induktives Warmbiegen für engere Biegeradien, Zusatzwerkzeuge für bessere Formgenauigkeit, Biegepressen für örtlich konzentrierte Krümmung). Profilbiegen bedingt bei den meisten Verfahren gerade Endstücke.</p> <p>Geringe Wanddicke oder starke Krümmung können Formabweichungen bewirken (Welligkeit am freien Rand, Verwölbungen und Ovalität bei Hohlprofilen). Die tolerierten Abweichungen von der Idealform sind zu vereinbaren; sie sind entscheidend für die erreichbaren Minimalradien und für die Verfahrenskosten.</p> <p>Gebogene Waben- und Lochträger sind ebenfalls herstellbar, je nach Verfahren auch mit engen Radien.</p>	<p><i>Le cinfrage est un procédé continu par formage à froid au moyen d'une machine à galets. Les profils peuvent être cintrés en forme circulaire ou autre forme géométrique selon les axes y ou z. Il existe aussi d'autres procédés (par ex. cinfrage à chaud par procédé mécanique ou par induction pour des courbures plus fortes, façonnage complémentaire pour des formes très précises, pliage à la presse pour les cintrages localisés). Le cinfrage implique des tronçons d'extrémité rectilignes des barres pour la plupart des procédés. En cas de faibles épaisseurs de paroi ou de fortes courbures, des formes irrégulières peuvent se présenter (ondulation des bords libres, voilement, ovalisation des profils creux). Les écarts tolérés par rapport à la forme exacte doivent être convenus; ils sont déterminants en ce qui concerne le rayon minimal et le coût de l'opération.</i></p> <p><i>Selon le procédé, le cinfrage des poutrelles alvéolaires est possible, même avec des courbures fortes.</i></p>	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>IPE 750</td> <td>RND 320</td> </tr> <tr> <td>HEA 1000</td> <td>VKT 300</td> </tr> <tr> <td>HEB 1000</td> <td>ROR 914</td> </tr> <tr> <td>HEM 1000</td> <td>RRW 400-400-20</td> </tr> <tr> <td>UNP 400</td> <td>RRW 500-300-20</td> </tr> <tr> <td>UPE 400</td> <td></td> </tr> <tr> <td>UAP 300</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IPET 750</td> <td>RRK 300-300-12,5</td> </tr> <tr> <td>HEAT 1000</td> <td>RRK 300-200-12,5</td> </tr> <tr> <td>HEBT 1000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>HEMT 1000</td> <td>LNP 250-250-28</td> </tr> </tbody> </table> <p>FLA, FLB, BLE 750-200 350-230</p>	IPE 750	RND 320	HEA 1000	VKT 300	HEB 1000	ROR 914	HEM 1000	RRW 400-400-20	UNP 400	RRW 500-300-20	UPE 400		UAP 300		IPET 750	RRK 300-300-12,5	HEAT 1000	RRK 300-200-12,5	HEBT 1000		HEMT 1000	LNP 250-250-28
IPE 750	RND 320																							
HEA 1000	VKT 300																							
HEB 1000	ROR 914																							
HEM 1000	RRW 400-400-20																							
UNP 400	RRW 500-300-20																							
UPE 400																								
UAP 300																								
IPET 750	RRK 300-300-12,5																							
HEAT 1000	RRK 300-200-12,5																							
HEBT 1000																								
HEMT 1000	LNP 250-250-28																							

Auskünfte/Renseignements:

Firma/Société Adresse	Tel. Fax	E-Mail Internet	Spezialitäten, Grösstprofile/ Spécialités, profilés maximaux
BEUTLER metall AG 3114 Wichtach	031 781 01 52 031 781 32 64	beutlermetall@bluewin.ch www.beutlermetall.ch	Rund- und Formrohre, Handläufe und Traversen für runde Treppen, LNP, T-Stahl
Meister Stahlbau AG Hofenstr. 22, 9303 Wittenbach	071 292 33 33 071 292 33 30	info@meister-stahlbau.ch www.meister-stahlbau.ch	HEB 1000, RHS 400/400, ROR 323,9, Biegen von Abkant- und Spezialprofilen
Schenk Metall Meriedweg 17, 3172 Niederwangen	031 981 30 88 031 981 30 91	info@schenkmetall.ch www.schenkmetall.ch	Rohr- und Profilbiegen, Handläufe, Trepennwangen (max. IPE 180, HEA 160)

Abkantformen: Biegeradien und Blechlängen

Pliage de tôles: Rayons et longueurs



Raster: Bereich der üblichen Biegeradien r_{\min}

Ausgezogene Linien: Mindestwerte r_{\min} gemäss Norm SIA 263, Ziffer 5.5.1.2, für Abkantformen, die im Biegebereich geschweisst werden.

Tramé: domaine des rayons de pliage usuels r_{\min}

Les segments de droite indiquent les rayons de pliage minimaux selon la norme SIA 263, chiffre 5.5.1.2, pour des constructions soudées dans la zone de pliage.

Ursprüngliche Blechlänge / Longueur initiale de la tôle:
 $L_{\text{total}} = L_1 + L_2 + \dots + L_n + \Delta L_1 + \Delta L_2 + \dots + \Delta L_{n-1}$
 wobei / où $\Delta L_1 = k_1 \cdot t$, $\Delta L_2 = k_2 \cdot t$, ... $\Delta L_{n-1} = k_{n-1} \cdot t$

Korrekturbeiwerte k / Facteurs de correction k ①

α	165°	150°	135°	120°	105°	90°	75°	60°	45°	30°	15°	0°
$r/t = 1,0$	-0,2	-0,4	-0,6	-0,9	-1,3	-1,9	-1,6	-1,2	-0,9	-0,5	-0,2	+0,2
$r/t = 1,6$	-0,2	-0,4	-0,6	-0,9	-1,4	-2,1	-1,6	-1,1	-0,5	± 0	+0,5	+1,0
$r/t = 2,2$	-0,15	-0,35	-0,6	-0,95	-1,5	-2,3	-1,6	-0,95	-0,3	+0,4	+1,1	+1,8

① gültig für übliches Stahlblech und Werkzeuge mit $v=6$
 valable pour les tôles d'acier usuelles et un outillage avec $v=6$

Kaltprofile, Abkantprofile

Profils formés à froid, profils pliés

Geometrie und Querschnittswerte

Dimensions et caractéristiques géométriques

h	1		2		3		4		5		6						
	b/t _{min}	b/t _{max}	I _y	I _z	b/t _{min}	b/t _{max}	I _y	I _z	b/t _{min}	b/t _{max}	I _y	I _z					
	mm	mm	x10 ⁶ mm ⁴	mm	x10 ⁶ mm ⁴	mm	x10 ⁶ mm ⁴	mm	x10 ⁶ mm ⁴	mm	x10 ⁶ mm ⁴	mm	x10 ⁶ mm ⁴				
50	30/2 50/4	0,082 0,224	0,0188 0,139	25/3					36/3				30/3 51/4	0,059 0,099	0,017 0,099		
60	15/2 60/4	0,075 0,405	0,0027 0,248	45/3						55/1,5 55/2	0,285 0,363	0,080 0,106	30/2,5 61/6	0,084 0,246	0,015 0,246		
80	40/3 50/5	0,439 0,796	0,0701 0,201	40/3			50/3	0,625 0,151		55/1,5 64/2,5	0,534 0,956	0,080 0,208	30/3 80/5	0,212 0,478	0,018 0,478		
100	30/2 60/6	0,436 1,83	0,0236 0,387	77/2 77/4	0,956 1,77	0,497 0,900	50/3	1,07 0,151		55/1,5 64/3	0,871 1,83	0,080 0,247	30/3 100/5	0,391 0,955	0,019 0,955		
120	50/2 60/6	0,956 2,80	0,104 0,451	77/2 77/4	1,45 2,70	0,530 0,965	50/3	1,66 0,151	60/2 60/5	1,11 2,62	0,288 0,723	55/1,5 64/3	1,30 2,76	0,080 0,247	70/2 70/5	0,590 1,42	0,159 0,374
140	60/4 60/6	2,89 4,06	0,336 0,476	77/2 77/4	2,07 3,87	0,561 1,02	50/3	2,40 0,151		64/2 64/3	2,72 3,90	0,168 0,247					
150	50/2 50/5	1,61 3,77	0,110 0,253						65/2 65/5	1,85 4,43	0,288 0,724			80/2 80/5	1,12 2,72	0,243 0,577	
160	50/4 65/7	3,60 6,59	0,214 0,720	77/2 77/4	2,81 5,28	0,589 1,07	50/3	3,25 0,151				55/2,25	3,55	0,122			
170	60/2,5 60/5	3,04 5,79	0,234 0,441						70/2,5 70/5	3,43 6,64	0,572 1,15				90/2,5 90/5	2,04 3,98	0,432 0,831
180	65/5 70/7	6,76 9,30	0,553 0,911	77/2 77/4	3,69 6,96	0,613 1,12	50/3	4,39 0,151									
200	70/3 80/6	5,90 11,9	0,446 1,20	77/2 77/4	4,71 8,92	0,635 1,16	50/3	5,67 0,151							100/3 100/6	3,90 7,61	0,719 1,38
220	80/3 80/8	8,10 20,0	0,664 1,62														
250	80/3 80/8	11,0 27,3	0,686 1,68														
300	100/5 100/12	31,9 70,8	2,17 4,73														

Technische Hinweise

Profilwahl: Zahlreiche Zwischenabmessungen. Weitere Profilformen nach Kundenwunsch. Stücklängen max. 10 ... 18 m.

Werkstoffe: S235JR, S355J2G3, weitere.

Berechnung: Obige Trägheitsmomente I_y und I_z gelten für Vollquerschnitte. Tragsicherheit mit Verfahren EER nachweisen. Konstruktive Massnahmen zur Kippstabilisierung und Wölberhinderung. Siehe auch S2S B7 «Befestigung von Stahlprofilblechen».

Indications techniques

Choix du profil: Nombreuses dimensions intermédiaires, autres formes sur demande. Longueurs maximales de 10 à 18 m.

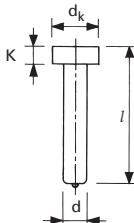
Matériaux: S235JR, S355J2G3, autres.

Calcul: Moments d'inertie I_y et I_z donnés pour section complète. Vérification de la sécurité structurale selon méthode EER. Dispositions pratiques pour empêcher le déversement et le voilement. Voir aussi S2S B7 «Fixation des tôles profilées en acier».

Kopfbolzendübel, aufgeschweisst für Verbundkonstruktionen

Goujons à tête soudés pour constructions mixtes

KBD



Abmessungen / Dimensions [mm]

d	K	d _k	$l \approx h_D$
13	8	25	75 100 125 150 175 (≤ 200)
16	8...13	32	75 100 125 150 175 (≤ 200)
19	8...13	32	80 100 125 150 175 (≤ 500)
22①	8...13	35	90 100 125 150 175 (≤ 525)

① Brückenbau / Constr. de ponts

Werkstoffe / Matériaux

S235J2G3 + C450 (EN ISO 13918), nichtrostende Edelstähle/
acières inoxydables (1.4301, 1.4303,...)

$f_{yB} = 350 \text{ N/mm}^2, f_{uB} = 450 \text{ N/mm}^2$

Für Spezialfälle auch kürzere und dünnere Dübel.
Goujons plus courts et plus minces pour applications particulières.

Abstände und Überdeckungen		Ecartements et recouvrements	
Verbundträger mit Vollplatte Poutres mixtes avec dalle pleine		Verbundträger mit Verbunddecke, Abminderungsbeiwerte α_t und α_L Poutres mixtes avec dalle mixte, coefficients de réduction α_t et α_L	
<p>$\geq 3,5 d$</p> <p>$\leq 800 \text{ mm}$</p> <p>$\leq 6 h$</p> <p>$\geq 5 d$</p> <p>h</p> <p>$h_D \geq 4 d$</p> <p>$t \geq \frac{d}{2}$</p> <p>$\ddot{u} \geq 0 \text{ mm}$ ohne Korrosionsbelastung sans action corrosive</p> <p>$\ddot{u} \geq 20 \text{ mm}$ korrosionsschützt / protégé</p>		<p>Rippen in Querrichtung Nervures perpendiculaires</p> <p>$\alpha_t = \frac{0,7}{\sqrt{N_r}} \frac{b_0}{h_p} \left(\frac{h_D}{h_p} - 1 \right)$</p> <p>Rippen in Längsrichtung Nervures parallèles</p> <p>$\alpha_L = 0,60 \frac{b_0}{h_p} \left(\frac{h_D}{h_p} - 1 \right) \leq 1,0$</p>	
		Obere Grenzen $\alpha_{t,\max}$ für den Abminderungsbeiwert α_t Limites supérieures $\alpha_{t,\max}$ pour le coefficient de réduction α_t ($h_p \leq 85 \text{ mm}$)	

Schubwiderstand P_{Rd} eines KopfbolzendüBELS

Résistance au cisaillement P_{Rd} d'un goujon à tête

Bemessungswerte für plastische Querschnittswiderstände
Valeurs ce calcul, pour résistance plastique des sections
(Norm/norme SIA 264, $f_{uB} = 450 \text{ N/mm}^2, k_E = 10\,000$)

Dübel-Ø \varnothing du goujon d [mm]	Betonsorte / Type de béton (SIA 262)		
	C20/25	C25/30	\geq C30/37
13	30,6 kN	35,3 kN	38,2 kN
16	46,4 kN	53,5 kN	57,9 kN
19	65,4 kN	75,5 kN	81,7 kN
22 ①	87,7 kN	101,2 kN	109,5 kN

① nur ausnahmsweise im Hochbau, keine Durchschweißtechnik
exception dans le bâtiment, soudure à travers la tôle exclue

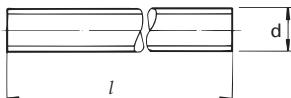
Obere Grenzen $\alpha_{t,\max}$ für den Abminderungsbeiwert α_t
Limites supérieures $\alpha_{t,\max}$ pour le coefficient de réduction α_t
($h_p \leq 85 \text{ mm}$)

Anzahl Dübel Nombre de connecteurs par Rippe	Dicke des Profilblechs Epaisseur de la tôle profilée	Dübel/Goujon d $\leq 22 \text{ mm}$ durchgeschweißt soudé à travers la tôle	Dübel/Goujon d $\leq 22 \text{ mm}$ Profilblech vorgelocht Tôle profilée avec trou
1	$\leq 1,0$ $> 1,0$	$\alpha_t \leq 0,85$ $\alpha_t \leq 1,00$	$\alpha_t \leq 0,75$
2	$\leq 1,0$ $> 1,0$	$\alpha_t \leq 0,70$ $\alpha_t \leq 0,80$	$\alpha_t \leq 0,60$

Tragmodell / Modèle de calcul	M _{pl,Rd} = N _{Rd} ⁺ · z		
	N _{Rd} ⁺ = f _{yd} · A _t = -N _{Rd} ⁻		
A _t = Zugbereich / zone tendue			
Plastische Spannungsverteilung für Verbundträger: Répartition plastique des contraintes en cas de connexion:	vollverdübelt (Stahl massg.) totale (acier déterm.)	vollverdübelt (Beton massg.) totale (béton déterm.)	teilweise verdübelt (SIA 264, Formel 28) partielle (SIA 264, éq. 28)

Tragwiderstände bei elastischer Ermittlung des Querschnittswiderstands: vgl. Norm SIA 264, Ziffer 6.1.2.1.

Résistances ultimes des goujons en cas de calcul élastique de la résistance ultime des sections: voir norme SIA 264, chiffre 6.1.2.1



Abmessungen DIN 976
Werkstoff nach SN/ISO 898
Festigkeitsklasse 4.6 oder 8.8 (vgl. S. 94)
Oberfläche verzinkt-passiviert ①
oder blank
Schweißbar nur bei Festigkeitsklasse 4.6
(Schweißung zerstört den Oberflächen-
schutz)

Dimensions DIN 976
Matériau selon SN/ISO 898
Classe de résistance 4.6 ou 8.8 (voir p. 94)
Surface zinguée-passivée ①
ou décapée
Soudable seulement en classe de résis-
tance 4.6 (le soudage détruit la protection
de surface)

Normale Lagerabmessungen Dimensions usuelles en stock	I [mm]		Durchmesser / Diamètre d [mm] ②											
			8	10	12	16	20	24	27	30	36	42	48	
Masse einer Stange <i>Masse d'une tige</i> ③ [kg]	1000	④	0,395	0,617	0,888	1,58	2,47	3,55	4,49	5,55	7,99	10,9	(14,2)	
	2000		0,789	1,23	1,78	3,16	4,94	7,10	8,99	11,1	—	—	—	
Zugwiderstand <i>Résistance</i> <i>à la traction</i>		⑤	3000	1,18	1,85	2,66	4,74	7,40	—	—	—	—	—	
			F _{t,Rd} [kN]	4.6 8.8	7,91 15,8	12,5 25,1	18,2 36,4	33,8 67,7	52,9 106	76,1 152	99,2 198	121 242	176 353	242 (484) (318)

- ① Zusätzliche Schutzmassnahmen nötig für Korrosivitäts-kategorien ≥ C2 (vgl. Seite 120)
- ② auch d = 14, 18, 22, 33, 39, 45 mm ab Lager erhältlich
- ③ **fett:** auch in Festigkeitsklasse 8.8 erhältlich (sonst nur in Festigkeitsklasse 4.6)
- ④ für d ≤ 24 mm auch mit Linksgewinde erhältlich (Festigkeitsklasse 4.6, blank)
- ⑤ F_{t,Rd} ≤ f_{yb}A_s/γ_{M1}, F_{t,Rd} ≤ 0,9 f_{ub}A_s/γ_{M2}
(gemäss Norm SIA 263 Ziffer 6.2.1.4 zusätzlich um 25 % abgemindert, Stoßkräfte und Ermüdungsbelastung erfordern weitere Nachweise)

- ① Des mesures de protection supplémentaires sont nécessaires pour catégories de corrosion ≥ C2 (voir p. 121)
- ② d = 14, 18, 22, 33, 39, 45 mm disponible également du stock
- ③ **gras:** disponible également en classe de résistance 8.8 (les autres uniquement en 4.6)
- ④ pour d ≤ 24 mm disponible également avec filetage à gauche (classe de résistance 4.6, décapé)
- ⑤ F_{t,Rd} ≤ f_{yb}A_s/γ_{M1}, F_{t,Rd} ≤ 0,9 f_{ub}A_s/γ_{M2}
(diminué de 25 % selon la norme SIA 263 chiffre 6.2.1.4 ; les forces dues aux chocs ainsi que les charges de fatigue nécessitent des vérifications supplémentaires)



Passerelle über die Verzasca, Tenero-Contra / Gordola, © Danny Noel, Agarone, Prix Acier 2009

Zugstangen STAIFIX®

Tirants STAIFIX®

SSTA

Hochfester nichtrostender Rundstahl, gerippt,
mit Endgewinde geschnitten oder aufgerollt

Werkstoff: Thermomechanisch hergestellt aus Edelstahl
entsprechend der Werkstoff-Nr. EN 1.4429

Abmessungen, statische und mechanische Werte

Nenn- Ø nominal	Masse Massee	Statische Werte / Valeurs statiques						Mechanische Werte / Caractéristiques mécaniques			
			Gewinde geschnitten Filetage fileté		Gewinde aufgerollt Filetage laminé		Zugfestigkeit Résist. à la traction	Streckgrenze Limite d'élasticité	Bruchdehnung Allong. de rupt.		
mm	m kg/m	A mm²	M	A _s mm²	F _{t,Rd} kN	M	A _s mm²	F _{t,Rd} kN	f _{tk} N/mm²	f _{yk} N/mm²	ε ₁₀ %
16	1,61	201	16	157	105	16	157	105	930	800	20
20	2,51	314	20	245	159	20	245	159	900	790	25
25	3,92	491	24	353	216	24	353	216	850	700	25
28	4,92	616	27	459	281	27	459	281	850	700	25
30	5,66	707	30	561	319	30	561	319	790	650	25
32	6,43	804	—	—	—	33	694	395	790	630	25
40	10,05	1257	—	—	—	39	976	555	790	630	25
						42	1120	637			

Erläuterungen:

Korrosionsbeständigkeit gemäss Seite 16: Gruppe III
Schweißen verboten
Abbiegungen nach Norm SIA 262
Alle Schraubverbindungen mit Aquares EP 810-60 schmieren.
Stücklängen: ab Lager 6.00 m
 $F_{t,Rd}$, A_s , Zubehörteile und Auskünfte siehe unten.
Hochfester nichtrostender Rundstahl glatt ist in der Qualität
Werkstoff-Nr. 1.4462 erhältlich.

Explications:

Résistance contre la corrosion selon page 16: Groupe III
Soudage exclu
Pliures et crochets selon norme SIA 262
Lubrifier tous les pas de vis à la graisse Aquare EP 810-60.
Longueurs: du stock 6.00 m
 $F_{t,Rd}$, A_s , accessoires et renseignements voir ci-dessous.
L'acier rond inoxydable à haute résistance, lisse, est disponible dans la qualité correspondant au n°de matériau 1.4462.

Zugstangen CORRFIX®

Tirants CORRFIX®

SCOR

Hochfester nichtrostender Rundstahl, gerippt,
mit Endgewinde geschnitten oder aufgerollt

Werkstoff: Thermomechanisch hergestellt aus Edelstahl
entsprechend der Werkstoff-Nr. EN 1.4529

Abmessungen, statische und mechanische Werte

Nenn- Ø nominal	Masse Massee	Statische Werte / Valeurs statiques						Mechanische Werte / Caractéristiques mécaniques			
			Gewinde geschnitten Filetage fileté		Gewinde aufgerollt Filetage laminé		Zugfestigkeit Résist. à la traction	Streckgrenze Limite d'élasticité	Bruchdehnung Allong. de rupt.		
mm	m kg/m	A mm²	M	A _s mm²	F _{t,Rd} kN	M	A _s mm²	F _{t,Rd} kN	f _{tk} N/mm²	f _{yk} N/mm²	ε ₁₀ %
16	1,61	201	16	157	102	16	157	102	900	700	25
20	2,51	314	20	245	159	22	303	196	900	700	25
25	3,92	491	24	353	229	27	459	297	900	700	25

Erläuterungen:

Korrosionsbeständigkeit gemäss Seite 16: Gruppe IV
Schweißen verboten
Abbiegungen nach Norm SIA 262
Alle Schraubverbindungen mit Aquares EP 810-60 schmieren.
Lagerlängen: 6...6,5 m

$F_{t,Rd} = 0,9 \cdot f_{tk} \cdot A_s / \gamma_{M2}$ Zugwiderstand (nach SIA 263)
 A_s Spannungsquerschnitt
 $\gamma_{M2} = 1,25$ Widerstandsbeiwert für Verbindungsmittel
(die zusätzliche Abminderung nach SIA 263 Ziffer 6.2.1.4 ist
gemäss Herstellerangaben für Staifix/Corrfix unnötig)
Zahlreiche Zubehörteile (Spannschlösser, Kupplungen, Gelenke)

Auskünfte und Dokumentation:

Ancon (Schweiz) AG, Gewerbezone Widalmi 10, 3216 Ried b. Kerzers FR, Tel. 055 422 06 10, Fax: 055 422 06 11, www.ancon.ch

Explications:

Résistance à la corrosion selon page 16: Groupe IV
Soudage exclu
Pliures et crochets selon norme SIA 262
Lubrifier tous les pas de vis à la graisse Aquare EP 810-60.
Longueurs en stock: 6...6,5 m

$F_{t,Rd} = 0,9 \cdot f_{tk} \cdot A_s / \gamma_{M2}$ résistance en traction (SIA 263)
 A_s section résistante
 $\gamma_{M2} = 1,25$ facteur de résistance pour les moyens d'assemblage (selon le fabricant, la diminution selon la norme SIA 263 chiffre 6.2.1.4 n'est pas nécessaire pour Staifix/Corrfix)
Beaucoup d'accessoires (tendeurs, accouplements, rotules)

Renseignements et documentation:

SSGW Zugstangen Swiss Gewi

Tirants Swiss Gewi

Schraubbare Zugstangen mit durchgehendem Grobgewinde

Werkstoff: Stahl B500B (500/580 N/mm²) gemäss Norm SIA 262, EMPA-geprüft und -überwacht.

Abmessungen, statische Werte:

Nenn- Ø nominal	Nenn- querschnitt Section nominales	Masse Masse	Zug- widerstand Résistance à la traction	Ø inkl. Rippen Ø sur nervures	Gewindemuffen, Muttern / Manchons, écrous					Spannmuffe	Schweissmuffe			
						rund rond	Sechskant Six-pans	Mutter Ecrou	Halbm. Contre-é.					
mm	A mm ²	m kg/m	F _{t,Rd} =f _y A/γ _{M1} kN	mm	b mm	c mm	e mm	sw mm	a mm	a ₁ mm	L mm	sw mm	b mm	c mm
12	113	0,89	53,8	14	80	—	25	22	25	13	—	—	30	40
16	201	1,58	95,7	19	120	32	37	32	40	15	235	36	40	45
20	314	2,47	150	23	140	36	41	36	45	20	265	41	45	50
25	491	3,85	234	29	160	40	47	41	50	20	290	46	50	55
28	616	4,83	293	32	180	45	53	46	55	25	315	50	55	60
32	804	6,31	383	37	180	52	63	55	60	30	340	60	60	65
40	1257	9,87	599	45	210	65	69	60	70	35	430	80	80	80
50	1963	15,41	935	56	240	80	92	80	85	50	460	100	90	90

Zugwiderstand gemäss Herstellerangabe (Bemessungswerte mit $\gamma_{M1} = 1,05$ – Abminderung nach SIA 263 Ziffer 6.2.1.4 für SSGW unnötig)

Die Abmessungen der Muffen und Muttern gelten für vorwiegend ruhende Belastung.

Lagerlänge: 15 m ($\varnothing 12 : 12$ m)

Anwendungsbereich im Stahlbau:

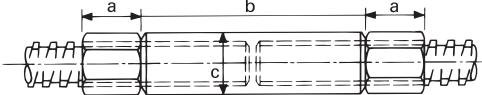
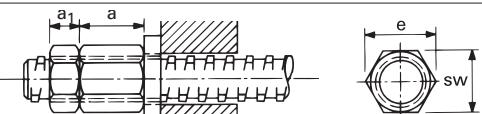
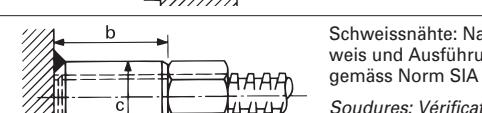
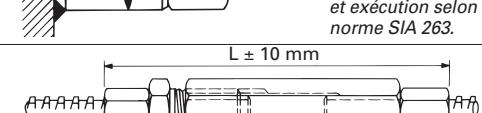
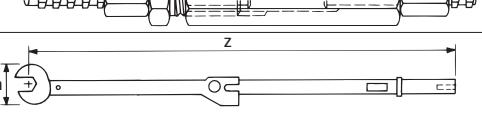
Zugstangen, Hängestangen, Unterspannungen, Windverbände, Stützenfussverankerungen

Erläuterungen:

- Schweißeignung: für Stangen und Schweissmuffen durch EMPA-Versuche nachgewiesen. Übriges Zubehör nicht schweißbar.
- Oberflächenschutz: analog Stahlbau
- Oberfläche im Lieferzustand: schwarz

Zubehörteile (Auswahl):

Werkstoff: C35 (nicht schweißbar), Schweissmuffen S355J2G3. Zugwiderstände > F_{t,Rd} der Zugstangen.

	Muffenfoss: Muffe rund oder sechskant, gekontrakt mit Mutter bzw. Halbmutter bei reiner Zugbelastung.
	Raccordement à manchon: manchon rond ou six-pans, bloqué avec écrou ou contre-écrou en cas de traction pure.
	Verankerung auf Stahl: Mutter zum Anziehen und Halbmutter zur Sicherung, evtl. mit Unterlagscheibe.
	Anrage rapporté sur acier: écrou de serrage et contre-écrou de bloquage, éventuellement rondelette.
	Schweissnähte: Nachweis und Ausführung gemäss Norm SIA 263.
	Soudure: Vérification et exécution selon la norme SIA 263.
	Spannmuffe: Sechskant, mit Feingewinde, für vorwiegend ruhende Belastung. Spannkraft: ca. 30 kN ($\varnothing 16$) bis 80 kN ($\varnothing 50$).
	Manchon de tension: avec filetage fin, pour une sollicitation statique, force de précontrainte: 30 kN ($\varnothing 16$) à 80 kN ($\varnothing 50$)
	Drehmomentenschlüssel / Clé dynamométrique 80 mm ($\varnothing 12$) ≤ z ≤ 160 mm ($\varnothing 50$) 920 mm ($\varnothing 12$) ≤ z ≤ 2100 mm ($\varnothing 50$)

Tirants vissables au filetage à pas gros continu

Matériau: Type d'acier B500B (500/580 N/mm²) selon norme SIA 262, testé et agréé par l'EMPA.

Dimensions, valeurs statiques:

Nenn- Ø nominal	Nenn- querschnitt Section nominales	Masse	Zug- widerstand Résistance à la traction	Ø inkl. Rippen Ø sur nervures	Gewindemuffen, Muttern / Manchons, écrous					Spannmuffe	Schweissmuffe			
						rund rond	Sechskant Six-pans	Mutter Ecrou	Halbm. Contre-é.					
mm	A mm ²	m kg/m	F _{t,Rd} =f _y A/γ _{M1} kN	mm	b mm	c mm	e mm	sw mm	a mm	a ₁ mm	L mm	sw mm	b mm	c mm
12	113	0,89	53,8	14	80	—	25	22	25	13	—	—	30	40
16	201	1,58	95,7	19	120	32	37	32	40	15	235	36	40	45
20	314	2,47	150	23	140	36	41	36	45	20	265	41	45	50
25	491	3,85	234	29	160	40	47	41	50	20	290	46	50	55
28	616	4,83	293	32	180	45	53	46	55	25	315	50	55	60
32	804	6,31	383	37	180	52	63	55	60	30	340	60	60	65
40	1257	9,87	599	45	210	65	69	60	70	35	430	80	80	80
50	1963	15,41	935	56	240	80	92	80	85	50	460	100	90	90

Resistance à la traction selon fabricant (valeurs de calcul avec $\gamma_{M1} = 1,05$ – diminution selon norme SIA 263 chiffre 6.2.1.4 pas nécessaire pour SSGW)

Les dimensions des manchons et des écrous ne sont valables que pour une sollicitation essentiellement statique.

Longueurs en stock: 15 m ($\varnothing 12 : 12$ m)

Application dans la construction métallique:
tirants, barres de suspension, contreventements, ancrages de pieds de colonnes

Explications:

- Soudabilité: testée et agréée par l'EMPA pour les barres et les manchons à souder. Autres accessoires non soudables.
- Protection de surface: analogue à la construction en acier
- Surface en état de livraison: noir

Accessoires (choix):

Matériau: acier C35 (non soudable), manchon à souder acier S355J2G3. Résistance à la traction > F_{t,Rd} des tirants.

Muffenfoss: Muffe rund oder sechskant, gekontrakt mit Mutter bzw. Halbmutter bei reiner Zugbelastung.

Raccordement à manchon: manchon rond ou six-pans, bloqué avec écrou ou contre-écrou en cas de traction pure.

Verankerung auf Stahl: Mutter zum Anziehen und Halbmutter zur Sicherung, evtl. mit Unterlagscheibe.

Anrage rapporté sur acier: écrou de serrage et contre-écrou de bloquage, éventuellement rondelette.

Schweissmuffe: rund, gekontrakt mit Mutter bzw. Halbmutter bei reiner Zugbelastung. Auch für spitzwinklige und längsseitige Anschweissung lieferbar.

Manchon à souder: rond, bloqué avec écrou ou contre-écrou en cas de traction pure. Aussi à disposition: manchon à souder à angle aigu ou pour soudure longitudinale.

Spannmuffe: Sechskant, mit Feingewinde, für vorwiegend ruhende Belastung. Spannkraft: ca. 30 kN ($\varnothing 16$) bis 80 kN ($\varnothing 50$).

Manchon de tension: avec filetage fin, pour une sollicitation statique, force de précontrainte: 30 kN ($\varnothing 16$) à 80 kN ($\varnothing 50$)

Drehmomentenschlüssel / Clé dynamométrique

80 mm ($\varnothing 12$) ≤ z ≤ 160 mm ($\varnothing 50$)

920 mm ($\varnothing 12$) ≤ z ≤ 2100 mm ($\varnothing 50$)

Massen von Schrauben, Unterlagscheiben, Muttern

Masse des boulons, rondelles et écrous

Normen:		DIN	ISO	Normes:		DIN	ISO
Stahlbau-Schrauben				Boulons de charpente métallique			
Schrauben M10	601	4016		Boulons M10	601	4016	
Schrauben M12...M30	7990			Boulons M12...M30	7990		
Scheiben M10...M30	7989			Rondelles M10...M30	7989		
Muttern M12...M30	555	4034		Ecrous M12...M30	555	4034	
Keilscheiben für INP	435			Cales pour INP	435		
Keilscheiben für UNP	434			Cales pour UNP	434		

Hochfeste Schrauben

Schrauben EN 14399-4	6914 ①
Muttern EN 14399-4	6915 ①
Scheiben EN 14399-6	6916 ①

① ab 2007 durch EN 14399 abgelöst (dabei in der Schweiz vorwiegend Garnituren des Systems HV erhältlich; System HR mit längerem Gewinde auf Anfrage)

Boulons à haute résistance

Boulons EN 14399-4	6914 ①
Ecrous EN 14399-4	6915 ①
Rondelles EN 14399-6	6916 ①

① Remplacé dès 2007 par EN 14399 (en Suisse, on peut obtenir principalement des garnitures selon le système HV; système HR à plus grande longueur de filetage sur demande)

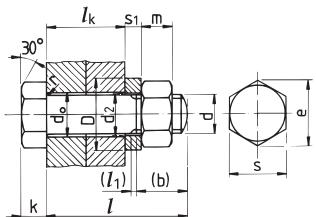
Massen in kg pro 100 Stück (nach DIN)			Masse en kg par centaine de pièces (selon DIN)							
			Länge/Longeur <i>l</i> [mm]	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Stahlbau-Schrauben mit Muttern			30	3,91	5,75					
<i>Boulons de charpente métallique avec écrous</i>			35	4,22	6,20	11,7				
			40	4,53	6,64	12,5	22,2	35,1		
			45	4,84	7,08	13,3	23,4	36,9		
			50	5,13	7,53	14,1	24,7	38,7		
			55	5,46	7,97	14,9	25,9	40,5	56,3	
			60	5,77	8,42	15,7	27,2	42,3	58,5	
			65	6,08	8,86	16,4	28,4	44,0	60,7	
			70	6,39	9,30	17,2	29,6	45,8	63,0	86,3
			75	6,70	9,75	18,0	30,9	47,6	65,2	88,1
			80	7,01	10,2	18,8	32,1	49,4	67,5	89,9
Unterlagscheiben / Rondelles	SUN		85		10,7	19,6	33,4	51,1	69,7	91,7
Muttern für SBS / Ecrous pour SBS	MUN		90		11,1	20,4	34,6	52,9	72,0	94,5
			100 *		12,0	22,0	37,1	56,5	76,5	100
			110 *		12,9	23,6	39,5	60,0	81,0	106
			120 *			25,2	42,0	63,6	85,5	111
			130 *			26,7	44,5	67,1	90,0	117
			140 *			28,3	46,9	70,7	94,5	122
			150 *			29,9	49,4	74,2	99,0	128
Unterlagscheiben / Rondelles	SUH		1,38	1,94	2,93	4,37	6,21	7,89	10,1	
Muttern für SHV / Ecrous pour SHV	MUH		1,09	1,59	3,08	6,03	10,3	15,4	21,6	
Garnituren hochfester Schrauben			35		8,94	17,0				
<i>Boulons à haute résistance (garniture complète)</i>			40		9,34	17,9	28,2			
			45		9,64	18,7	29,5			
			50		10,1	19,5	30,7	53,3		
			55		10,5	20,3	32,0	55,1		
			60		10,9	21,1	33,2	56,9	79,7	
			65		11,3	21,9	34,5	58,7	82,0	
			70		11,8	22,7	35,7	60,5	84,3	109,3
			75		12,2	23,1	37,0	62,3	86,6	112,1
			80		12,7	23,9	38,2	64,1	88,8	114,9
			85		13,1	24,7	39,6	65,9	91,1	117,7
			90		13,6	25,5	40,1	66,5	93,3	120,5
			(95)		14,0	26,3	41,4	68,3	95,6	123,3
			100 *		14,5	27,1	42,6	70,1	96,9	125,8
			110 *		15,4	28,7	45,1	73,7	101,1	131,4
			120 *		16,3	30,3	47,6	77,3	105,3	137,0
			130 *			31,9	50,1	80,9	109,5	142,6
			140 *			52,6	84,5	113,7	148,1	
Unterlagscheiben / Rondelles	SUH			0,703	1,46	1,96	3,06	5,02	6,32	
Muttern für SHV / Ecrous pour SHV	MUH			2,33	4,48	7,39	15,5	22,4	30,0	
Keilscheiben für I / Cales pour I	SKIN			0,94	2,01	3,56	6,70	14,3	13,3	-
Keilscheiben für L / Cales pour L	SKUN			0,885	1,82	3,14	5,69	12,8	11,9	-

* Zwischenwerte interpolieren / Valeurs intermédiaires par interpolation

SBS

Stahlbau-Schrauben mit Sechskantmutter

Boulons de charpente métallique à écrou hexagonal



Abmessungen und Klemmlängen

Normen siehe Seite 85

Empfohlene Festigkeitsklassen nach EN ISO 898 für Schrauben und Muttern: 4.6 und 5.6

Oberflächenschutz: nur feuerverzinkt ab Lager (Abmass in der Mutter)

Dimensions et longueurs de serrage

Normes voir page 85

Classes de résistance recommandées pour boulons et écrous selon EN ISO 898: 4.6 et 5.6

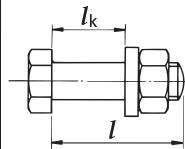
Protection de surface: seulement par zingage à chaud de stock (écart sur le diamètre dans l'écrou)

Nenn-Ø/Ø nominal	d	M5 ③	M6 ③	M8 ③	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Schraube / Boulon	k (l _{1,max}) r s e _{min}	4 16 8	4 18 10	6 22 13	7 7,5 26 0,5 17 ① 18,7	8 5,2 17,75 0,6 19 ① 20,9	10 6 21 0,6 24 26,2	13 7,5 23,5 0,8 30 32,9	15 9 26 0,8 36 39,6	17 9 29 1 41 45,2	19 10,5 30,5 1 46 50,8
Mutter/Ecrou	m s e _{min}	4 8	5 10	6,5 13	8 17 ① 18,7	10 19 ① 20,9	13 24 26,2	16 30 32,9	19 36 39,5	22 41 45,2	24 46 50,8
Unterlagscheibe Rondelle	D d ₂ s ₁	10 5,3	12 6,4	16 8,4	21 11 8	24 14 8	30 18 8	37 22 8	44 26 8	50 30 8	56 33 8
Loch-Ø / Ø du trou	d _o	6	8	10	12 ②	14 ②	18 ②	22 ②	26 ②	30 ②	33 ②
Sinnbild / Symbole	-	-	-		12					30	33

Schraubenlänge / Longueur du boulon

l

Klemmlängen *I_k* (nach DIN 7990 für M ≥ 12, Werte eher zu tief)
Longueurs de serrage *I_k* (selon DIN 7990 pour M ≥ 12, valeurs plutôt trop faibles)



I_k: theoretische Klemmlänge
Longueur de serrage théorique

Übliche Fertigungstoleranzen sind mit dem theoretischen Klemmlängenbereich abgedeckt
La plage des longueurs de serrage théoriques tient compte des tolérances usuelles de fabrication

() unübliche Längen, wenn möglich vermeiden
() longueurs peu courantes, à éviter si possible

30	0–9	5–9	6–10								
35	10–19	15–19	11–15	8–12	4–8						
40											
45	20–24	16–20	13–17	9–13							
50	20–29	25–29	18–22	14–18							
55	30–34	26–30	23–27	19–23	16–20						
60	30–39	35–39	31–35	28–32	24–28	21–25					
65	40–44	36–40	33–37	29–33	26–30						
70	40–49	45–49	41–45	38–42	34–38	31–35	29–33				
75		50–54	46–50	43–47	39–43	36–40	34–38				
80	50–59	55–59	51–55	48–52	44–48	41–45	39–43				
85		60–64	56–60	53–57	49–53	46–50	44–48				
90		65–69	61–65	58–62	54–58	51–55	49–53				
(95)		70–74	66–70	63–67	59–63	56–60	54–58				
100		75–79	71–75	68–72	64–68	61–65	59–63				
(105)		80–84	76–80	73–77	69–73	66–70	64–68				
110		85–89	81–85	78–82	74–78	71–75	69–73				
(115)		90–94	86–90	83–87	79–83	76–80	74–78				
120		95–99	91–95	88–92	84–88	81–85	79–83				
(125)			96–100	93–97	89–93	86–90	84–88				
130			101–105	98–102	94–98	91–95	89–93				

Max. Länge *l* ab CH-Lager Longueur *l* max. des boulons de stock suisse

80 mm 110 mm 150 mm 160 mm 200 mm 200 mm 120 mm

Diese Längen sind i. a. ab CH-Händlerlager nicht erhältlich
Ces longueurs ne sont en général pas en stock chez les marchands suisses

- ① Nach ISO 4016/4034 Schlüsselmaß s 1 mm kleiner / selon ISO 4016/4034 ouverture de clé s 1 mm plus petite
- ② Loch-Ø nach Norm SIA 263 / Diamètre des trous selon la norme SIA 263
- ③ Sechskantschrauben mit Schaft, verzinkt, nach EN ISO 4014, FK 8.8 (im Stahlbau nicht üblich) / Vis à tête hexagonale partiellement filetée, zinguée, selon EN ISO 4014, classe de résistance 8.8 (pas courant en construction en acier)

Hochfeste Schrauben

*Boulons
à haute résistance*

SHV

Abmessungen und Klemmlängen

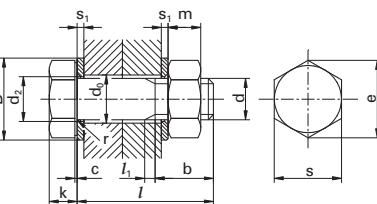
Normen: EN 14399-4 und -6
 Oberflächenschutz: feuerverzinkt durch das Lieferwerk (Abmass in der Mutter); schwarz auf Anfrage (Spezialfälle)
 Festigkeitsklasse: **10,9 HV** für Schrauben, 10 HV für Muttern

Andere Normen: siehe Seite 85.

Dimensions et longueurs de serrage

Normes: EN 14399-4 et -6
 Protection de surface: zingués à chaud par le fournisseur (écart sur le diamètre dans l'écrou); noirs sur demande (cas particuliers)
 Classe de résistance: **10,9 HV pour boulons, 10 HV pour écrous**

Autres normes: voir page 85.



Nenn-Ø / Ø nominal ①		M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Schraube / Boulon	k d $l_{1,\max}$ b_{nom} r_{\min} $c_{\min/\max}$ s_{\max} e_{\min}	8 12 5,2 23 1,2 0,4/0,6 22 23,91	10 16 6 28 1,2 0,4/0,6 27 29,56	13 20 7,5 33 1,5 0,4/0,8 32 35,03	15 24 9 39 1,5 0,4/0,8 41 45,20	17 27 9 41 2 0,4/0,8 46 50,85	19 30 10,5 44 2 0,4/0,8 50 55,37
Mutter / Ecrou	m s e_{\min}	10 22 23,91	13 27 29,56	16 32 35,03	20 41 45,20	22 46 50,85	24 50 55,37
Unterlagscheiben / Rondelles	D_{\max} $d_{2\min}$ $s_{1\text{nom}}$	24 13 3	30 17 4	37 21 4	44 25 4	50 28 5	56 31 5
Loch-Ø / Ø du trou	d_o ②	14	18	22	26	30	33
Sinnbild	Nicht vorgespannte Schraube Boulons non précontraints						
Symbol	Vorgespannte Schraube Boulons précontraints						nicht empfohlen ③ déconseillé
Schraubenlänge Longueur du boulon	l	Klemmlängen l_k (nach EN 14399-4, inkl. Scheiben) Longueurs de serrage l_k (EN 14399-4, rondelles incluses)					
 Übliche Fertigungstoleranzen sind mit dem theoretischen Klemmlängenbereich abgedeckt ④ La plage des longueurs de serrage théoriques tient compte des tolérances usuelles de fabrication	35	16 – 21	17 – 22				
	40	21 – 26					
	45	26 – 31	22 – 27	18 – 23			
	50	31 – 36	27 – 32	23 – 28			
	55	36 – 41	32 – 37	28 – 33			
	60	41 – 46	37 – 42	33 – 38	29 – 34		
	65	46 – 51	42 – 47	38 – 43	34 – 39		
	70	51 – 56	47 – 52	43 – 48	39 – 44	36 – 41	
	75	56 – 61	52 – 57	48 – 53	44 – 49	41 – 46	39 – 44
	80	61 – 66	57 – 62	53 – 58	49 – 54	46 – 51	44 – 49
() unübliche Längen, wenn möglich vermeiden () longueurs peu courantes, à éviter si possible	85	66 – 71	62 – 67	58 – 63	54 – 59	51 – 56	49 – 54
	90	71 – 76	67 – 72	63 – 68	59 – 64	56 – 61	54 – 59
	(95)	76 – 81	72 – 77	68 – 73	64 – 69	61 – 66	59 – 64
	100		77 – 82	73 – 78	69 – 74	66 – 71	64 – 69
	(105)		82 – 87	78 – 83	74 – 79	71 – 76	69 – 74
(110)	110	87 – 92	83 – 88	79 – 84	76 – 81	74 – 79	
	(115)	92 – 97	88 – 93	84 – 89	81 – 86	79 – 84	
	120	97 – 102	93 – 98	89 – 94	86 – 91	84 – 89	
	(125)	102 – 107	98 – 103	94 – 99	91 – 96	89 – 94	
	130	107 – 112	103 – 108	99 – 104	96 – 101	94 – 99	
Max. Schraubenlänge ab CH-Lager Longueur max. des boulons de stock suisse		M12x120	M16x220	M20x260	M24x260	M27x260	M30x260

① M22 nicht empfohlen / M22 déconseillé

② Loch-Ø nach Norm SIA 263 / Ø du trou selon la norme SIA 263

③ Spezialgeräte nötig / Appareils spéciaux nécessaires

④ Wo nötig 1–2 zusätzliche Scheiben unter dem beim Anziehen nicht gedrehten Teil anordnen. / Si nécessaire ajouter 1 à 2 rondelles sous la partie sans rotation lors du serrage.

SUN, SUH SKUN, SKIN

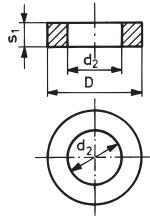
Unterlagscheiben und Keilscheiben

Rondelles et cales pour boulons

SUN

Runde Scheiben für Stahlbau-Schrauben

DIN 7989

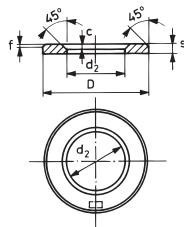
schwarz oder
feuerverzinktnoires ou
zinguées à chaud

Nenn-Ø Ø nominal	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Abm. in mm Dim. en mm	d _{2min}	11	13,5	17,5	22	26	30
	D _{max}	20	24	30	37	44	50
	s ₁	8	8	8	8	8	8

SUH

Runde Scheiben für hochfeste Schrauben

EN 14399-6

schwarz oder
feuerverzinktnoires ou
zinguées à chaudWerkstoff / Matériau:
Stahl / acier
gehärtet / trempé

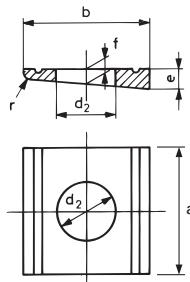
Nenn-Ø Ø nominal	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Abm. in mm Dim. en mm	d _{2min}	13	17	21	25	28
	D _{max}	24	30	37	44	50
	s _{1nom}	3	4	4	4	5
	c _{min}	1,6	1,6	2	2	2,5
	f _{min}	0,5	0,75	0,75	0,75	1

SKUN

Keilscheiben für UNP-Profile

Neigung / inclinaison
 $8\% \pm 0,5\%$

DIN 434

schwarz oder
feuerverzinktnoires ou
zinguées à chaud

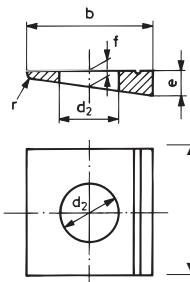
Nenn-Ø Ø nominal	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27
Abm. in mm Dim. en mm	d _{2min}	11	13,5	17,5	22	26
	a _{nom}	22	26	32	40	56
	b _{nom}	22	30	36	44	56
	r	1,6	2	2,4	2,8	3,2
	e _{nom}	3,8	4,9	5,9	7	8,5
	f _{nom}	2,9	3,7	4,45	5,25	6,26

SKIN

Keilscheiben für INP-Profile

Neigung / inclinaison
 $14\% \pm 0,5\%$

DIN 435

schwarz oder
feuerverzinktnoires ou
zinguées à chaud

Nenn-Ø Ø nominal	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27
Abm. in mm Dim. en mm	d _{2min}	11	13,5	17,5	22	26
	a _{nom}	22	26	32	40	56
	b _{nom}	22	30	36	44	56
	r	1,2	1,6	2	2,4	2,4
	e _{nom}	4,6	6,2	7,5	9,2	10,8
	f _{nom}	3,05	4,1	5	6,1	6,9

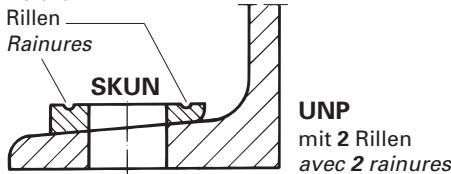
Anordnung der Keilscheiben

Mise en œuvre des cales obliques

SKUN, SKIN

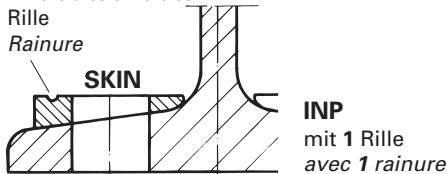
Anordnung der Scheiben:

- Bei UNP und INP sind Keilscheiben unerlässlich. Sie dienen nur zum Ausgleich der Flanschneigung.
- Wegen der Rundung sind die Rillen auf der Sichtseite anzubringen.



Mise en œuvre des cales obliques:

- Les cales obliques sont indispensables pour les profilés UNP et INP et ne servent qu'à compenser l'inclinaison des ailes.
- En raison des arrondis, les rainures seront disposées de manière à être visibles.



Anordnung der Schrauben:

Mise en œuvre des boulons:

Stahlbauschrauben Boulons de charpente métallique		SBS		Hochfeste Schrauben Boulons à haute résistance		SHV ①	

① Unter SUH sind SKUN/SKIN anstelle von SKUH/SKIH erlaubt. / Avec SUH, SKUN/SKIN autorisées à la place de SKUH/SKIH.

Hilfsmass a

zur Berechnung der Klemmlänge l_k
(mit Riss- bzw. Wurzelmass w gemäss Profiltabellen)

Epaisseur a

servant à déterminer la longueur de serrage l_k
(avec distance de trusquin w selon tables des profilés)

Profilgrösse Profilé		Hilfsmass a für UNP Epaisseur a pour UNP					Hilfsmass a für INP Epaisseur a pour INP					
UNP	INP	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27
80		11	12									
100		11	12									
120	120	12	13	13								
140	140	13	13	14								
160	160		14	15	15							
180	180		14	15	16							
200	200		15	16	16							
220	220		16	17	17							
240	240			17	18	19						
260	260			18	19	20						
280	280			19	20	21						
300	300			20	21	22						
320*	320			22	22	23						
	340											
350*	360			20	21	22						
	380			20	21	22						
400*	400			22	23	24						
	450											
	500											
	550											

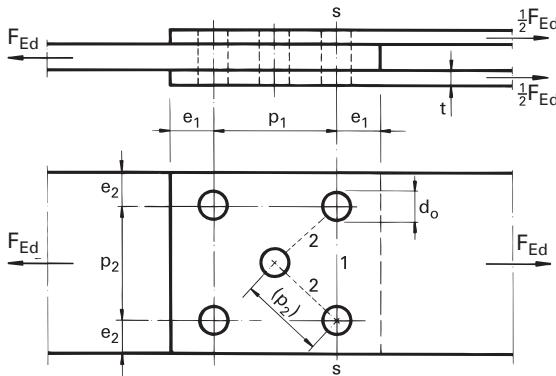
* Die Differenz aus der geringeren Flanschneigung wird vernachlässigt.

* La différence due à l'inclinaison réduite des ailes est négligée.

Rand- und Lochabstände für Schrauben

Pinces et entraxes des boulons

Regel- und Mindestabstände ①



Entraxes usuels et minimaux ①

Grundlage: Norm SIA 263 / Base: norme SIA 263

Die Lochleibungswiderstände sind von den Abmessungen e_1 und p_1 abhängig
La résistance à la pression latérale dépend des pinces et entraxes e_1 et p_1 ②

Die Masse d_0 , e_2 , p_2 und allenfalls p_1 bestimmen die Nettoquerschnittsfläche A_n im Schnitt s-s.

Falls $A_{n2} < A_{n1}$, wird A_{n2} massgebend.

Les valeurs d_0 , e_2 , p_2 et le cas échéant p_1 déterminent l'aire A_n de la section nette s-s.
Si $A_{n2} < A_{n1}$, alors A_{n2} est déterminante. ④

d	Schrauben-Nenn \varnothing / \varnothing nominal des boulons	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
d_0	Loch \varnothing / \varnothing du trou	12	14	18	22	26	30	33
p_1	Lochabstand in Kraftrichtung <i>Entraxes des boulons dans la direction de l'effort</i>	Regelfall / cas usuel Minimum / minimal	30 30	40 35	50 40	60 45	70 55	80 65
p_2	Lochabstand senkrecht oder schräg zur Kraftrichtung <i>Entraxes des boulons perpendiculaire ou oblique à la direction de l'effort</i> ③	Regelfall / cas usuel Minimum / minimal	30 30	40 35	50 40	60 45	70 55	80 65
e_1	Randabstand in Kraftrichtung <i>Pince dans la direction de l'effort</i>	Regelfall / cas usuel Minimum / minimal	20 15	25 20	35 25	40 30	50 35	55 40
e_2	Randabstand senkrecht zur Kraftrichtung <i>Pince perpendiculaire à la direction de l'effort</i> ④	für Profile/pour profils Regelfall / cas usuel Minimum / minimal	siehe Profiltabellen / voir les tables des profils ③					
		15 12	20 15	25 20	30 25	40 30	45 35	50 40

Anmerkungen

- ① Größere Loch- und Randabstände sind möglich.
Für $e_1 = 3d_0$ und $p_1 = 3,5d_0$ wird jedoch der maximale Lochleibungswiderstand erreicht.
Aus Korrosionsschutzgründen (z. B. bei Anwendung im Freien) wird als maximaler Schraubenabstand empfohlen: $p_1, p_2 \leq 28 t$ und ≤ 400 mm.
Bei Beulgefahr der verschraubten Teile sind allenfalls kleinere Abstände erforderlich.

② siehe Seite 94

③ siehe auch die Wurzel- und Rissmasse w und w_1, w_2 für Walzprofile

④ Der Tragwiderstand im Nettoquerschnitt s-s ist stets für alle Verbindungsteile nachzuweisen.
Querschnittsverminderungen von max. 14% (S235) bzw. 8% (S355) gegenüber dem Bruttoquerschnitt werden nicht massgebend.

Remarques

- ① Des entraxes et pinces plus élevés sont possibles.
Toutefois, pour $e_1 = 3d_0$ et $p_1 = 3,5d_0$, on atteint la valeur maximale de la résistance à la pression latérale.
Pour réduire les risques de corrosion (p. ex. pour une construction en plein air), l'entraxe maximum conseillé est le suivant: $p_1, p_2 \leq 28 t$ et ≤ 400 mm. S'il y a risque de voilement des éléments boulonnés, des entraxes plus faibles peuvent être nécessaires.

② voir page 94

③ voir aussi les distances de trusquinage w, w_1 et w_2 pour les profilés laminés

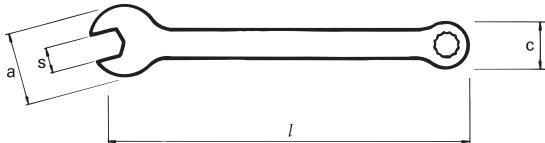
④ On vérifiera toujours la résistance dans la section nette s-s pour toutes les pièces de l'assemblage.
Des réductions d'aire $\leq 14\%$ (S235) resp. $\leq 8\%$ (S355) par rapport à la section brute ne sont pas déterminantes.

Rand- und Lochabstände für Schrauben

Werkzeugabmessungen

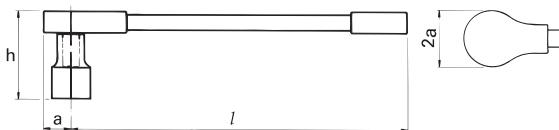
Gabelschlüssel / Clé à fourche

Nicht geeignet zum Vorspannen von HV-Schrauben
Ne convient pas pour la mise en tension des boulons HR



Nenndurchmesser Diamètre nominal		M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	
Schlüsselmasse Dimensions des clés	SBS	s a c l	17 35 26 190	19 41 28 225	24 51 34 275	30 65 43 325	36 78 51 450	41 90 58 475
	SHV	s a c l	- - - -	22 48 31 255	27 60 39 295	32 70 45 355	41 90 58 475	46 90 65 495

Steckschlüssel (für SBS u. SHV) und Drehmomentschlüssel (für SHV)
Clé à douille (pour SBS et SHV) et clé dynamométrique (pour SHV)



Nenndurchmesser Diamètre nominal		M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	
Schlüsselmasse Dimensions des clés	SBS	a h l_{min}	20 59 260	20 63 260	20 63 260	36 96 620	36 98 620	36 103 620
	SHV	a h l_{min}	- - 320	24 86 260	27 86 260	27 100 620	33 116 620	36 122 620
Schlüsselmasse Dimensions des clés	SBS	l_{max}	260	260	260	620	620	620
	SHV	l_{max}	320	320	320	980	980	980

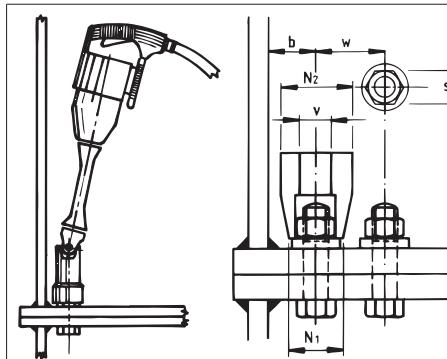
① Normale Schlüssellänge von Drehmoment-Schlüsseln zum Vorspannen von HV-Schrauben
Longueurs courantes des clés dynamométriques pour la mise en tension des boulons HR

② Für das Vorspannen von SHV M 27 und M 30 (Spezialanwendung) stehen auch Hydraulik-Schlüssel zur Verfügung.
Pour la mise en tension des boulons HR M 27 et M 30 (application spéciale), il existe également des clés hydrauliques.

Werkzeugbedingte Mindestabstände

Für die in der Tabelle angegebenen Mindestabstände w_{min} und b_{min} sind Schlagschrauber sowie normale Ausführungs-toleranzen berücksichtigt. Mit Gelenkstücken und Verlängerungen bestehen für die meisten Schrauber, Rätschen- und Drehmomentschlüssel genügend Ausweichmöglichkeiten.

Bei Einhaltung des Masses b_{normal} können Rätschen- und die meisten Drehmomentschlüssel ohne Zwischenstück verwendet werden.

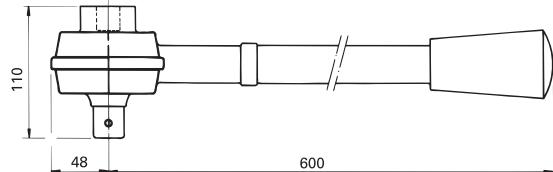


Pince et entraxes des boulons

Dimensions des outils

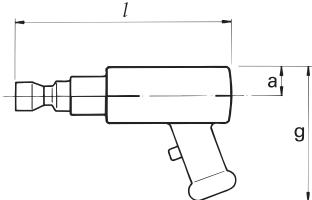
Kraftverstärker 1:4 für Drehmomentschlüssel SHV

Démultiplicateur 1:4 pour clé dynamométrique SHV



Schlagschrauber mit Elektro- oder Pressluftantrieb

Boulonneuse électrique ou pneumatique



Übliche Abmessungen
Dimensions courantes

(Es sind verschiedene Werkzeugtypen gebräuchlich.
Il existe divers types d'outils.)

Werkzeugtyp Type d'outil		Elektro-Schlagschrauber Boulonneuse électrique			1"- Pressluft-Schlagschrauber Boulonn. pneumatique 1"		
Nenndurchmesser Diamètre nominal		M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27
Schlüsselmasse Dimensions de la clé	SBS	a g l_{min}	- - 240	50 240 420	50 300 310	60 300 315	60 300 320
SHV	l_{max}	- - 320	24 86 260	27 100 620	33 116 620	36 122 620	36 122 620

Entraxes minimaux résultant de l'outillage

Le tableau indique les valeurs minimales w_{min} et b_{min} , en tenant compte des dimensions des boulonneuses pneumatiques ainsi que des tolérances d'exécution. En utilisant des genouillères et des rallonges, il est possible de mettre en œuvre la plupart des tournevis, clés à cliquets et clés dynamométriques. L'utilisation de clés à cliquets et de clés dynamométriques sans rallonge et genouillère est garantie si les valeurs b_{normal} sont respectées.

Schlüsselweite Grandeur de clé s mm		Antreibsvierkant Grandeur du carré v	Steckschlüssel Clé à douille	N ₁ mm	N ₂ mm	w _{min} mm	b _{min} mm	b _{normal} mm
SBS	M 12	19	3/4"	28	38	35	30	40
	M 16	24	3/4"	36	38	40	30	40
	M 20	30	1"	42	42	45	40	40
	M 24	36	1"	49	42	55	40	50
	M 27	41	1"	54	42	65	40	60
SHV	M 12	22	3/4"	37	44	35	30	40
	M 16	27	1"	47	54	40	30	40
	M 20	32	1"	52	54	45	40	40
	M 24	41	1"	63	63	55	40	50
	M 27	46	1"	70	70	65	45	60

③ Schweissnaht-Abmessungen beachten / Tenir compte des dimensions de la soudure!

④ Enge Toleranzreserve beachten / Tenir compte de la réserve minime pour les tolérances!



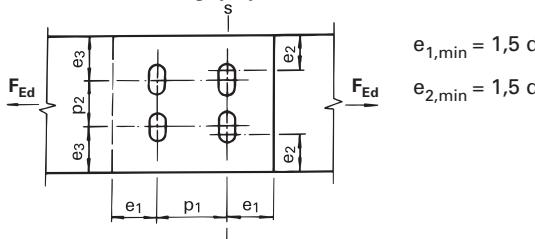
Schraubverbindungen mit Langlöchern

Assemblages par trous oblongs

Anordnung / Disposition

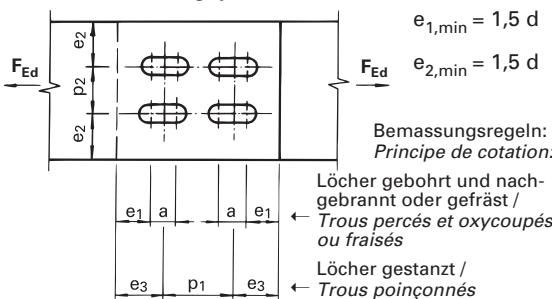
Fall 1 Langlöcher quer zur Krafrichtung

Cas 1 Trou oblongs perpendic. à la direction de l'effort



Fall 2 Langlöcher parallel zur Krafrichtung

Cas 2 Trou oblongs parallèles à la direction de l'effort



Eine Kraftübertragung ist möglich; der Lochleibungswiderstand der Schrauben ist infolge der verminderten Kontaktfläche auf **60 %** reduziert (SIA 263 Formel 71). Die Randabstände e_2 und der Nettoquerschnitt $s-s$ sind besonders zu beachten.

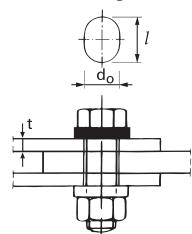
*La transmission d'un effort est possible; la surface de contact boulon-tôle étant réduite, la résistance à la pression latérale doit être réduite à **60 %** (norme SIA 263 éq. 71). On contrôlera particulièrement les pinces e_2 et la section nette $s-s$.*

Regelabmessungen und Tragwiderstände / Dimensions usuelles et résistances

Es wird unterschieden zwischen kurzen und langen Langlöchern. Bei kurzen Langlöchern ist die maximale Lochlänge gemäß SIA 263, Ziffer 7.1.4 begrenzt. / *On fait la distinction entre trous oblongs courts et longs. La dimension maximale des trous oblongs courts est limitée selon le chiffre 7.1.4 de la norme SIA 263.*

Kurze Langlöcher (gestanzt oder gefräst)

Trou oblongs courts (poinçonnés ou fraisés)

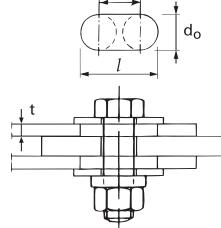


Kurze LL unter dem Schraubenkopf müssen durch zusätzliche Scheiben abgedeckt sein.

Les trous oblongs courts doivent être recouverts du côté tête du boulon par une rondelle supplémentaire.

Lange Langlöcher

Trou oblongs longs



Sowohl kopf- wie mutterseitige LL müssen mit Scheiben oder Platten vollständig abgedeckt werden (zusätzlich zu SUN bzw. 2 SUH).

Les trous oblongs longs doivent être entièrement recouverts par des rondelles ou des plaques du côté tête du boulon comme du côté de l'écrou (en plus SUN resp. 2 SUH).

Bezeichnung und Abmessungen Désignation et dimensions $d_o \times l$		M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27
Max. Materialdicke t für Stanzen (mm) Ep. max. t du matér. pour poinçonnage	S235	10	12	15	20	20	20
	S355	8	10	12	15	15	15

Tragwiderstand $F_{b,Rd}$ für Lochleibungsdruck bei Kraftübertragung quer zum Langloch (= Fall 1): Werte gemäß Seite 97 mit Faktor **0,8** abmindern

Résistance à la pression latérale $F_{b,Rd}$ pour effort perpendic. au trou oblong (= cas 1): Valeurs selon page 97 à réduire avec le coefficient 0,8

Bezeichnung und Abmessungen Désignation et dimensions		M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27
Abstand der Bohrzentren Entraxe des centres a (mm)	LL 11x14 13x16 18x22 22x26 26x32 30x37	LL 11x14 13x16 18x22 22x26 26x32 30x37	LL 13x16 18x22 22x26 26x32 30x37	LL 18x22 22x26 26x32 30x37	LL 22x26 26x32 30x37	LL 26x32 30x37	LL 30x37
Weitere Möglichkeiten Autres possibilités	LL a (mm)	12x40 28	14x40 26	—	—	—	—
Max. t für Stanzen Ep. max. t pour poinçonnage	S235	10	12	15	20	20	20
	S355	8	10	12	15	15	15

Tragwiderstand $F_{s,Rd}$ in kN für gleitfeste Verbindungen, Reibungsbewert $\mu = 0,25$ für SHV mit voller Vorspannung, vgl. Seite 96

Résistance limite au glissement $F_{s,Rd}$ en kN pour assemblages résistants au glissement, coeff. $\mu = 0,25$ pour boulons HR totalement précontraints, voir p. 96

$F_{s,Rd}$ [kN] ① ②	kurze LL Trou obl. courts	nicht möglich pas possible	8,2	15	24	34	45
			Lange LL Trou obl. longs	6,7	13	20	28

① nach SIA 263 Ziffer 6.2.3.2 / selon SIA 263 chiffre 6.2.3.2

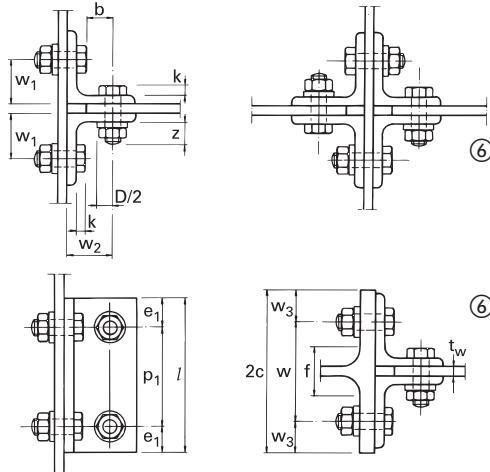
② Tragwiderstand pro Schraube und Gleitfläche
Résistance par boulon et surface de frottement

Anordnung der Schrauben bei Doppelwinkel-Anschlüssen

Regelanschlüsse gemäss SZS C9.1 ①

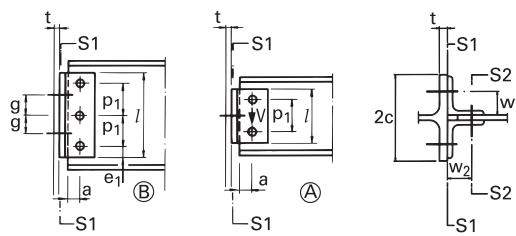
Merkmale:

- gleichschenklige Winkel, Winkelgrösse entsprechend Schraubendurchmesser abgestuft
- Schrauben in beiden Winkelschenkeln gleich angeordnet
- Sehr kurze Anschlüsse sind möglich (l_{min})



Versetzte Schraubenanordnung für Sonderfälle

Für kleine Profilbreiten $2c$ und kleine Rissmasse w_1 geeignet, wo sich Regelanschlüsse gemäss ① aus konstruktiven Gründen nicht anwenden lassen.



Nachweis der Tragsicherheit: Im Schnitt S2 mit dem Nachweismodell gemäss ①. Im Schnitt S1 gemäss nebenstehender Tabelle.

Vérification de la sécurité structurale: dans la coupe S2, selon le modèle de calcul ①; dans la coupe S1, avec les résistances de la table ci-contre.

- ① SZS-Publikation C9.1 «Stahlbaupraxis», wo auch die Tragwiderstände tabelliert sind
- ② für normalen Randabstand $e_1 \approx 2d$
- ③ für ≥ 2 Schrauben pro Winkelschenkel, mit e_1 und p_1 nach Tabelle
- ④ erste Zahl für SBS, zweite Zahl für SHV
- ⑤ Bei SHV inkl. 1 SUH unter dem Schraubenkopf
- ⑥ Bei Verwendung von Schlagschraubern oder Steckschlüsseln ist die gezeigte Anordnung der Schrauben zwingend. Bei Verwendung von Gabelschlüsseln können die Schrauben beliebig eingezogen werden.
- ⑦ approximativer Wert
- ⑧ Zugbeanspruchung der Schrauben im Fall A infolge des Exzentrizitätsmoments $V_{Ed} \cdot w_2$ bereits berücksichtigt.

Disposition des boulons pour assemblages par doubles cornières

Assemblages usuels selon SZS C9.1 ①

Caractéristiques:

- cornières à ailes égales, dimension en fonction du Ø des boulons
- boulons disposés de manière identique dans les deux ailes
- assemblages très courts possibles (l_{min})

Schrauben / Boulons	M 12	M 16	M 20	M 24	
Anschluss-Winkel Cornière d'attache ①	L 80 · 8	L 90 · 9	L 100 · 10	L 120 · 12	
Anschlusswinkel/Masse Cotes pour les cornières [mm]	w ₁ = w ₂ ① e ₁ ② p ₁ min ① p ₁ max ① l _{min} ③ k ④ ⑤ D/2 z _{max} ④ b ④	45 25 40 120 90 8 / 11 12 25 / 26 29 / 26	55 35 50 150 120 10 / 14 15 29 / 32 36 / 32	60 40 60 180 140 13 / 17 18,5 32 / 37 37 / 33	70 50 80 240 180 15 / 19 22 36 / 41 43 / 39
Profil/Masse Cotes pour les profils [mm]	w f _{max} ⑦ w ₃ min 2c _{min} ⑦	allgemein en général 70 30 160	w = 2w ₁ + t _w + 2 mm 85 30 180	90 35 200	100 40 230

Cas particuliers: boulons décalés

Convient pour largeurs de profilés $2c$ et distances de trusquignage w_1 réduites, là où des raisons constructives empêchent la mise en œuvre usuelle selon ①.

Besondere Merkmale Caractéristiques particulières	Schrauben / Boulons			
	M 12 SBS	M 16 SBS	M 20 SBS	M 24 SBS
Anschlusswinkel Cornières d'attache	L 60 · 6	L 70 · 7	L 80 · 8	L 90 · 9
w ₁ = w ₂ e ₁ min g min p ₁ min	35 25 35 70	40 35 40 80	45 40 45 90	50 50 50 100
Trägerbohrung Perçage poutrelle	a	30	35	40
Stützenflansch Aile colonne	2c _{min} ⑦	120	140	160
Tragwiderstand Schnitt S1 Résistance coupe S1				
Fall/Cas ④	⑧ V _{Rd} [kN] ⑧ f _{min} [mm] l _{min} [mm]	33 11,1 120	63 14,6 150	99 19 170
Fall/Cas ⑧	⑧ V _{Rd} [kN] t _{min} [mm] l _{min} [mm]	83 7 190	149 8,5 230	232 11 260
				146 22 200
				336 13 300

① Publication SZS C9.1 «La construction métallique», avec tables des résistances

② pour des pinces normales $e_1 \approx 2d$

③ pour ≥ 2 boulons par aile de cornière, avec e_1 et p_1 selon la table

④ première valeur pour SBS, 2^e valeur pour SHV

⑤ y compris 1 SUH sous la tête des boulons HR

⑥ Disposition impérative en cas de serrage par boulonneuse pneumatique ou avec clé à douille. Pour le serrage avec clé à fourche, une disposition quelconque est possible.

⑦ valeur approximative

⑧ Ces valeurs tiennent compte de la traction dans les boulons due au moment d'excentricité $V_{Ed} \cdot w_2$ (cas A).

Schraubverbindungen, Erläuterungen zu den Nachweisen der Tragsicherheit

1. Bemessungskriterium (gemäss SIA 260)

$$F_{Ed} \leq F_{Rd}$$

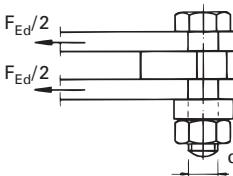
F_{Ed} Bemessungswert der Einwirkungen (SIA 260, SIA 261)

F_{Rd} Bemessungswert des Tragwiderstands (SIA 263, $\gamma_{M2} = 1,25$)

Assemblages boulonnés, explications concernant la vérification de la sécurité structurale

2. Beanspruchungen in Schraubverbindungen

Abscheren / Cisaillement



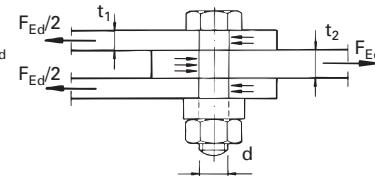
Der Schraubenschaft wird in den Scherflächen auf Abscheren beansprucht. ⑤
La tige du boulon est sollicitée au cisaillement dans les plans de cisaillement. ⑤

Scherwiderstand pro Scherfläche
Résistance pour chaque plan de cisaillement

$$F_{v,Rd} = 0,6 f_{ub} \cdot A / \gamma_{M2}$$

A: Schaftquerschnitt der Schraube
Aire de la section de la tige du boulon

Lochleibungsdruck / Pression latérale



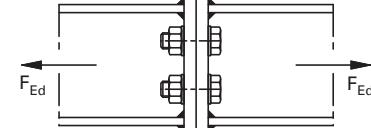
Die Schraube drückt in den Lochwänden auf die verschraubten Teile.
Les pièces assemblées sont sollicitées par une pression des boulons contre les faces des trous.

Lochleibungswiderstand im Grundwerkstoff / Résistance à la pression latérale dans le matériau de base

$$F_{t,Rd} = 0,85 (e_1/d_0) \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{M2}$$

für/pour $e_1 \leq 2,8 d_0$
und/et $p_1 \geq e_1 + d_0/2$

Zug / Traction



Auf Zug beanspruchte Teile übertragen die Kräfte auf die Schrauben.
Les pièces sollicitées en traction transmettent les efforts aux boulons.

Zugwiderstand einer Schraube
Résistance en traction pour un boulon

$$F_{t,Rd} = 0,9 f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{M2}$$

A_s: Spannungsquerschnitt
Aire de la section résistante du boulon

3. Festigkeiten und Grenzspannungen

3. Résistances et contraintes limites

Schrauben / Boulons	Bezeichnung, Formel Désignation ou formule	Festigkeitsklasse/Classe de résistance ①			
		4.6	5.6	8.8	10.9
Schraubenwerkstoffe / Matériau des boulons Minimale Streckgrenze / Limite d'élasticité minimale Minimale Zugfestigkeit / Résistance à la traction minimale	f_{yb} f_{ub}	N/mm ² 240 400	N/mm ² 300 500	N/mm ² 640 800	N/mm ² 900 1000
Bemessungswerte für die Nachweise ② Valeurs de calcul pour les vérifications ②					
Abscher-Grenzspannung / Contrainte limite de cisaillement Zug-Grenzspannung / Contrainte limite de traction ③	$0,6 \cdot f_{ub} / \gamma_{M2}$ $0,9 \cdot f_{ub} / \gamma_{M2}$	192 288	240 360	384 576	480 720 ④
Grundwerkstoff (Baustähle siehe Seite 10) Matériau de base (Aciers de construction voir page 10)			Stahlsorte / Nuance d'acier S235 S275 S355		S460
Charakteristische Werte / Valeurs caractéristiques ($t \leq 40$ mm) Fließgrenze / Limite d'élasticité Zugfestigkeit / Résistance à la traction	f_y f_u	N/mm ² 235 360	N/mm ² 275 430	N/mm ² 355 510	N/mm ² 460 570
Bemessungswert der Grenzspannung für Lochleibungsdruck ⑥ Valeur de calcul de la contrainte limite de pression latérale ⑥	Abstände Ecartements e_1/d_0 p_1/d_0 ⑦				
e_1 : Randabstand in Kraftrichtung / Pince dans la direction de l'effort p_1 : Schraubenabstand in Kraftrichtung / Entraxe dans la direction de l'effort d_0 : Lochdurchmesser / Diamètre du trou	Minimum Regel / usuel Maximum ⑧ $\geq 2,8$ $\geq 3,3$	343 490 691	409 585 826	485 694 979	543 775 1094

Erläuterungen

- ① Andere Festigkeitsklassen (z.B. 5.8, 6.8, 12.9) sind nicht empfohlen
- ② Für kombinierte Beanspruchung (Zug und Abscheren) siehe Norm SIA 263 Ziffer 6.2.2.6.
- ③ bezogen auf den Spannungsquerschnitt
- ④ bei Zugbeanspruchung nur vorgespannt ausführen!
- ⑤ Bei Abscheren im Gewinde siehe SIA 263 Tab. 16
- ⑥ Allgemeine Formel siehe oben (Abschnitt 2); gemäss Eurocode 3 kann z. B. bei SBS in dünnwandigem S460 auch Verdrängung des Schraubenwerkstoffes massgebend werden.
- ⑦ Beide Bedingungen müssen erfüllt sein.
- ⑧ Größere Abstände sind zulässig, sie bringen aber keine Steigerung der Rechenwerte mehr.
- ⑨ Gemäss SIA 263 Tab. 17, siehe auch Seite 90

Remarques

- ① D'autres classes de résistance (p. ex. 5.8, 6.8, 12.9) ne sont pas recommandées.
- ② pour sollicitation combinée (traction et cisaillement) voir norme SIA 263 chiffre 6.2.2.6
- ③ relative à la section résistante
- ④ à n'exécuter que précontraint en cas de traction!
- ⑤ en cas de cisaillement dans la partie filetée de la tige, voir norme SIA 263 tableau 16
- ⑥ pour la formule générale voir ci-dessus (sect. 2); selon l'Eurocode 3, le refoulement de l'acier du boulon peut aussi être déterminant, p. ex. en cas de SBS en présence de tôle mince en acier S460.
- ⑦ les deux conditions doivent être respectées
- ⑧ des valeurs plus élevées sont tolérées, mais n'amènent aucune augmentation de la contrainte limite
- ⑨ selon la norme SIA 263 tableau 17, voir aussi page 90

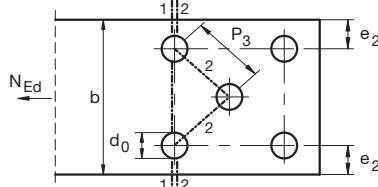
Schraubverbindungen, Erläuterungen zu den Nachweisen der Tragsicherheit

4. Querschnittsschwächung durch Löcher

Bei Schraubverbindungen sind auch die durch die Löcher geschwächten Querschnittsteile nachzuweisen. Exzentrizitäten der Anschlüsse oder des Kraftflusses sind zu berücksichtigen.

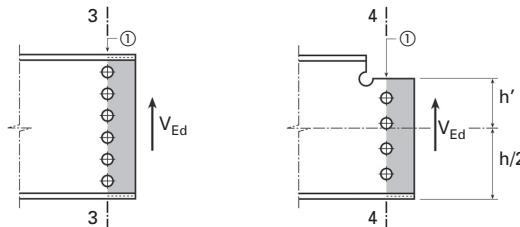
Nachweise im zugbeanspruchten Nettoquerschnitt

Zugbeanspruchung:



Nachweise im scherbeanspruchten Nettoquerschnitt

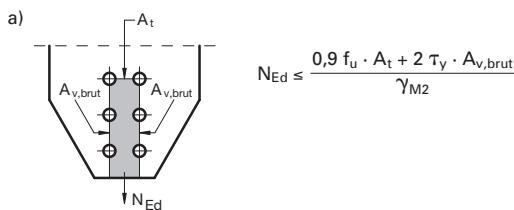
Scherbeanspruchung:



① Abscheren im Nettoquerschnitt $A_{v,net}$
Cisaillement dans la section nette $A_{v,net}$

Kombiniertes Scher- und Abreissversagen

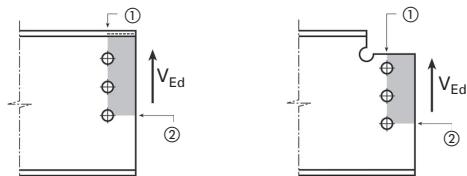
Neben dem Versagen im Nettoquerschnitt muss allenfalls auch das Versagen infolge ungenügender Kraftausbreitung überprüft werden, entweder mit dem Modell des kombinierten Scher- und Abreissversagens (Figur a) oder mit einer Näherung der Kraftausbreitung unter 30° (Figur b):



A_t : Netto-Abreissfläche / aire nette de la section d'arrachement

$A_{v,brut}$: Brutto-Abscherfläche / aire brute de cisaillement

Das kombinierte Scher- und Abreissversagen muss allenfalls auch bei Scherbeanspruchung überprüft werden:



Einschenklig angeschlossene Winkelprofile: siehe S. 98

Tragwiderstand von Doppelwinkelanschlüssen

Siehe Szs C9.1 «Stahlbaupraxis».

Assemblages boulonnés, explications concernant la vérification de la sécurité structurale

4. Affaiblissement des sections par les trous

Dans les assemblages boulonnés, il y a lieu de vérifier les sections affaiblies par des trous. On tiendra compte dans ce cas de l'excentricité de l'attache ou du flux des efforts.

Vérifications dans la section nette sollicitée en traction

Sollicitation en traction:

$$N_{Ed} \leq \frac{0,9 f_u \cdot A_{net}}{\gamma_{M2}}$$

Schnitt / Coupe 1-1: $A_{net} = b \cdot t - 2d_0 \cdot t$

Schnitt / Coupe 2-2: $A_{net} = (2e_2 + 2p_3 - 3d_0) \cdot t$

t: Blechdicke / Epaisseur de tôle

Vérifications dans la section sollicitée en cisaillement

Sollicitation en cisaillement:

$$V_{Ed} \leq \frac{0,9 f_u \cdot A_{v,net}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M2}}$$

Schnitt / Coupe 3-3: $A_{v,net} = A_v - n \cdot d_0 \cdot t_w$

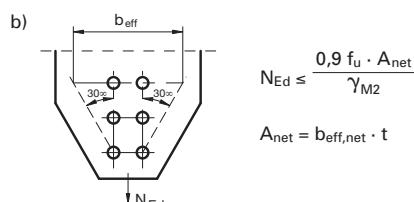
Schnitt / Coupe 4-4: $A_{v,net} = A_v/2 + (h' - n \cdot d_0) \cdot t_w$

d_0 : Lochdurchmesser / diamètre du trou

n : Anzahl Schrauben im betrachteten Schnitt / nombre de boulons dans la coupe considérée

Effet combiné de cisaillement et d'arrachement

En plus de la défaillance dans la section nette, la défaillance locale due à la diffusion insuffisante de l'effort doit être vérifiée, selon le modèle de la défaillance par effet combiné de cisaillement et d'arrachement (figure a) ou à l'aide d'une diffusion de l'effort approchée à 30° (figure b):



La défaillance par effet combiné de cisaillement et d'arrachement doit aussi être vérifiée en cas de sollicitation par cisaillement:

① Scherversagen im Bruttoquerschnitt $A_{v,brut}$
Cisaillement dans la section brute, $A_{v,brut}$

② Abreissen im Nettoquerschnitt A_t
Arrachement dans la section nette, A_t

(Formeln für $A_{v,brut}$ und A_t analog Seite 94 oben)
(Formules pour $A_{v,brut}$ et A_t voir page 94 en haut)

Assemblage de cornière simple (une seule aile): voir p. 98

Résistance ultime d'assemblages par doubles cornières

Voir Szs C9.1 «La construction métallique».

Vorspannen hochfester Schrauben

Die Entwicklung der europäischen Normen für Schraubengeometrie und Vorspannverfahren beeinflusst die nachstehenden Angaben. Es empfiehlt sich in jedem Fall, die vom Schraubenhersteller angegebenen Vorschriften und Hinweise zu beachten.

Vorspannverfahren

(Definitionen gemäss Norm SIA 263/1 Ziffern 7.6.6 und 7.6.7)

Drehmoment-Vorspannverfahren: Die Verbindungen müssen mit Hilfe eines Drehmoment-Anziehgeräts mit einer Anzeige-Genauigkeit von $\pm 5\%$ vorgespannt werden. Wird ein Drehimpuls-Anziehgerät (Schlagschrauber) eingesetzt, muss dieses auf einen Wert um 10% über dem unten tabellierten Anziehmoment eingestellt werden. Jedes Gerät ist hinsichtlich seiner Messgenauigkeit regelmäßig nach Angaben des Geräteherstellers zu überprüfen. Für vorgespannte Verbindungen mit nicht vorwiegend ruhender Zugbeanspruchung in den Schrauben dürfen keine Schlagschrauber eingesetzt werden.

Kombiniertes Vorspannverfahren: Es wird das unten tabellierte Voranziehmoment aufgebracht. Wird kein ausreichend flächiges Aufliegen der Kontaktflächen erreicht, ist eine Verfahrensprüfung erforderlich. Vor dem endgültigen Anziehen muss die Lage der Mutter relativ zum Schraubenschaft und relativ zum Bauteil eindeutig und dauerhaft bis zur Überprüfung gekennzeichnet werden, so dass der anschließend aufgebrachte Drehwinkel der Mutter relativ zur Schraube leicht ermittelt werden kann. Danach wird die Verbindung durch das Aufbringen des Weiterdrehwinkels angezogen; ein Mitdrehen der Schraube relativ zum Bauteil ist dabei zu verhindern.

Vorspannkräfte und Anziehdrehmomente für HV-Garnituren der Festigkeitsklasse 10.9

Nenn-Ø / Ø nominal	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	
Spannungsquerschnitt / Section résistante A _s	mm ²	84,3	157	245	353	459	561
Grenzvorspannkraft / Précontrainte théorique F _{p,Cd}			allgemein / en général		F _{p,Cd} = 0,64 f _{ub} · A _s ①		
• Volle Vorspannung für ermüdungsbeanspruchte Konstruktionen und gleitfeste Verbindungen Précontrainte totale pour constructions sollicitées à la fatigue et assemblages résistants au glissement	kN	50	100	160	220	290	350
• Teilweise Vorspannung für statisch beanspruchte Zugverbindungen Précontrainte partielle pour assemblages en traction sollicités statiquement	Minimum kN	25	50	80	110	145	②
Anziehdrehmomente M für Drehmoment-Vorspannverfahren Couples de serrage M pour le procédé basé sur le couple							
• Für volle Vorspannung / Pour précontrainte totale	Nm (mkg)	120 (12)	350 (35)	600 (60)	1100 (110)	1650 (165)	2200 (220)
– Schwarze Schrauben, leicht geölt <i>Boulons noirs, légèrement lubrifiés</i>	Nm (mkg)	100 (10)	250 (25)	450 (45)	800 (80)	1250 (125)	1600 (160)
– Feuerverzinkte Schrauben Muttern MoS ₂ geschmiert (= Normalfall) <i>Boulons zingués à chaud</i>	Nm (mkg)	50 (5)	120 (12)	220 (22)	400 (40)	620 (62)	②
• Für teilweise Vorspannung bei statisch beanspruchten Zugverbindungen. Minimalwerte für Schrauben feuerverzinkt und Muttern MoS ₂ geschmiert Pour précontrainte partielle lors d'assemblages en traction sollicités statiquement. Valeurs minimales pour boulons zingués à chaud et écrous MoS ₂ lubrifiés	Nm (mkg)						
Voranziehmoment und Weiterdrehwinkel für kombiniertes Verfahren (volle Vorspannung) / Procédé combiné pour précontrainte totale: couple initial et angle de rotation complémentaire							
• Voranziehmoment für schwarze Schrauben, leicht geölt <i>Couple de serrage initial, pour boulons noirs légèrement lubrifiés</i>	Nm (mkg)	90 (9)	260 (26)	450 (45)	800 (80)	1200 (120)	1600 (160)
• Voranziehmoment für feuerverzinkte Schrauben, Muttern MoS ₂ geschmiert <i>Couple de serrage initial pour boulons zingués à chaud, écrous lubrifiés</i>	Nm (mkg)	75 (7,5)	190 (19)	340 (34)	600 (60)	900 (90)	1200 (120)
• Erforderlicher Weiterdrehwinkel, in Abhängigkeit der Klemmlänge L (inkl. Unterlagscheibe)	L < 2d					45°	
Angle de rotation complémentaire nécessaire, en fonction de la longueur de serrage L (y compris les rondelles)	2d ≤ L < 6d					60°	
	6d ≤ L ≤ 10d					90°	

Anmerkungen:

- ① nach Norm SIA 263 Ziffer 6.2.3.4 (abgerundete Werte gemäss SIA 263/1)
 - ② M30 für Anwendung im Hochbau nicht zu empfehlen; Vorspannen in der Regel mit Hydraulik-Schlüsseln

Mise en tension des boulons HR

Procédés de serrage

(Définitions selon la norme SIA 263/1 chiffres 7.6.6 et 7.6.7)

Procédé de serrage basé sur le couple de serrage: Les assemblages doivent être précontraints à l'aide d'un appareil dynamométrique dont l'indicateur a une précision de $\pm 5\%$. Si un appareil de serrage à percussion est utilisé, il doit être réglé pour un couple de serrage de 10% supérieur à celui du tableau ci-dessous. L'exactitude de chaque appareil doit être vérifiée régulièrement selon les indications de son fabricant. Pour les assemblages précontraints dont les boulons sont sollicités en traction sous des charges prépondérantes non statiques, l'utilisation des appareils à percussion n'est pas autorisée.

Procédé de précontrainte combiné: On appliquera le couple de précontrainte initial selon le tableau ci-dessous. Si un contact suffisamment bon entre les surfaces n'est pas obtenu, un contrôle du procédé est nécessaire. Avant le serrage définitif, la position des écrous par rapport à la tige des vis et par rapport à l'élément de construction doit être marquée sans équivoque et durablement jusqu'à la vérification, afin que l'angle de rotation de l'écrou par rapport à la vis, qui sera appliquée lors du serrage définitif, puisse être déterminé facilement. Par la suite, les écrous seront serrés par l'application de l'angle de rotation; la rotation de la vis par rapport à l'élément de construction pendant cette opération doit être empêchée.

Efforts de précontrainte, couples de serrage pour des garnitures de la classe de résistance 10.9

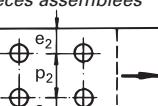
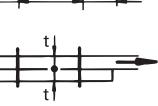
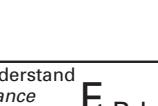
Remarques:

- ① selon norme SIA 263 chiffre 6.2.3.4 (valeurs arrondies selon norme SIA 263/1)
 - ② ce diamètre de boulon est déconseillé dans le bâtiment; mise en tension en général au moyen d'une clé hydraulique

Tragwiderstände von Schrauben [kN] Résistance des boulons [kN]

Bemessungswerte (Grundlage: Norm SIA 263 mit $\gamma_{M2} = 1,25$)

Valeurs de calcul (Base: Norme SIA 263 avec $\gamma_{M2} = 1,25$)

Schrauben-Nenndurchmesser / ϕ nominal du boulon			M 5 ①	M 6 ①	M 8 ①	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30		
Loch ϕ / ϕ du trou			d_0 mm	6	7	9	12	14	18	22	26	30		
Schaft ϕ / ϕ de la tige			d mm	5	6	8	10	12	16	20	24	30		
Schaftquerschnitt / Section de la tige			A mm ²	19,6	28,3	50,3	78,5	113	201	314	452	573		
Spannungsquerschnitt / Section résistante ② A _s mm ²			mm ²	14,2	20,1	36,6	58,0	84,3	157	245	353	459		
Scherwiderstand F _{v,Rd}			Festigkeitsklasse Classe de résist.	4.6 einschnittig / section simple		15,2	21,7	38,6	60,3	86,8	110	136		
Résistance au cisaillement ③				SBS zweischnittig / section double		30,3	43,4	77,2	121	174	220	271		
10.9 einschnittig / section simple				SHV zweischnittig / section double		37,9	54,2	96,5	151	217	275	339		
						75,8	108	193	301	434	550	679		
Lochleibungswiderstand im Grundwerkstoff F _{b,Rd}			Festigkeitsklasse Classe de résist. einschnittig section simple	Abstände Entraxes, pinces		e ₁ mm	15	20	25	30	35	40		
Résistance à la pression latérale des pièces assemblées				p ₁	mm	30	35	40	45	55	65	70		
				S235		t = 6 mm	18,4	25,2	32,6	40,1	47,4	52,9		
				t = 8 mm		24,5	33,6	43,5	53,4	63,3	70,5	80,1		
				t = 10 mm		30,6	42,0	54,4	66,8	79,1	88,1	100		
				S355		t = 6 mm	26,0	35,7	46,2	56,7	67,2	74,9		
				t = 8 mm		34,7	47,6	61,7	75,7	89,6	99,9	114		
				t = 10 mm		43,3	59,5	77,1	94,6	112	125	142		
einschnittig section simple				Abstände Entraxes, pinces		e ₁ mm	20	25	35	40	50	55		
				p ₁	mm	30	40	50	60	70	80	90		
				S235		t = 6 mm	24,5	31,5	45,7	53,4	67,8	72,7		
				t = 8 mm		32,6	42,0	60,9	71,2	90,4	96,9	107		
				t = 10 mm		40,8	52,5	76,2	89,0	113	121	134		
einschnittig section simple				S355		t = 6 mm	34,7	44,6	64,7	75,7	96,0	103	114	
				t = 8 mm		46,2	59,5	86,3	101	128	137	151		
				t = 10 mm		57,8	74,3	108	126	160	172	189		
zweischnittig section double				Abstände Entraxes, pinces		e ₁ mm	35	40	55	65	75	85		
				p ₁	mm	40	50	65	75	90	100	120		
				S235		t = 6 mm	41,5	49,8	66,4	82,9	99,5	112		
				t = 8 mm		55,3	66,4	88,5	111	133	149	166		
				t = 10 mm		69,1	82,9	111	138	166	187	207		
zweischnittig section double				S355		t = 6 mm	58,8	70,5	94,0	118	141	159	176	
				t = 8 mm		78,3	94,0	125	157	188	212	235		
				t = 10 mm		97,9	118	157	196	235	264	294		
Zugwiderstand F _{t,Rd}			Festigkeitsklasse Classe de résist.	4.6 ⑥ SBS		16,7	24,2	45,2	70,6	102	132	162		
Résistance à la traction				⑦ 10.9 ⑧ SHV		41,8	60,5	113	176	254	331	404		
Grenzgleitkraft F _{s,Rd}			Festigkeitsklasse Classe de résist.	⑨ 10.9		$\mu = 0,25$ ⑩	8,4	12,2	22,8	35,6	51,3	66,8		
Résistance limite au glissement				SHV		$\mu = 0,4$ ⑪	13,5	19,5	36,5	57,0	82,1	107		

Anmerkungen:

- ① im Stahlbau nicht üblich
 - ② Spannungsquerschnitt gemäss SIA 263 Tabelle 16
 - ③ Die angegebenen Bemessungswerte des Scherwiderstands beziehen sich auf Abscheren im Schaft. Liegt die Scherfläche im Gewindegangsbereich, so gilt SIA 263 Formel 68 bzw. 69.
 - ④ Bemessungswerte $F_{p,Rd} = 2,4 f_u \cdot d \cdot t \cdot \gamma_{M2}$ (Maximum gemäss SIA 263 Formel 71)
 - ⑤ Bemessungswerte gemäss SIA 263 Formel 71
 - ⑥ Nur bei ruhender Beanspruchung zulässig; es wird empfohlen, die tabellierten Tragwiderstände nur zu 75% auszunützen
 - ⑦ Schrauben sind vorzuspannen (vgl. SIA 263 Ziffer 6.2.2.3)
 - ⑧ Vorspannverfahren und erforderliche Vorspannkräfte siehe Seite 96
 - ⑨ Bemessungswerte pro Gleitfläche für behindertes Gleiten im Gebrauchszustand, Löcher mit normalem Lochspiel, $\gamma_{Mi} = 1,1$ gemäss SIA 263 Ziffer 6.2.3.2
 - ⑩ Reibungsbeiwert für Normalbeschichtungen
 - ⑪ Nur anwendbar, wenn der Reibungsbeiwert μ durch den Unternehmer belegt wird
 - ⑫ nicht empfohlen

Remarques:

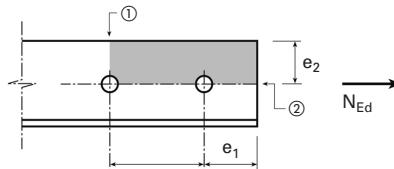
- ① pas courant en construction métallique
 - ② Section résistante selon norme SIA 263 tableau 16
 - ③ Les valeurs données sont basées sur la partie lisse de la tige.
Si le plan de cisaillement passe par la partie filetée de la tige,
il faut appliquer les éq. (68) et (69) de la norme SIA 263.
 - ④ Valeur de calcul $F_{b,Rd} = 2,4 f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{M2}$ (maximum selon
norme SIA 263 éq. (71))
 - ⑤ Valeur de calcul selon norme SIA 263 éq. (71)
 - ⑥ Admis que pour sollicitation statique; il est recommandé de
limiter le taux d'utilisation des valeurs données à 75%
 - ⑦ Les boulons doivent être précontraints (voir SIA 263 ch. 6.2.2.3)
 - ⑧ Procédés de précontrainte et forces de précontrainte nécessaires, voir [page 96](#)
 - ⑨ Valeurs de calcul par surface de frottement, pour le glissement
empêché à l'état de service, trous avec jeu normal, $\gamma_{Mi} = 1,1$
selon la norme SIA 263 chiffre 6.2.3.2
 - ⑩ Coefficient de frottement pour revêtements usuels
 - ⑪ Applicable seulement si le coefficient de frottement est justifié
par l'entrepreneur
 - ⑫ déconseillé



Tragwiderstand einschenklig angeschlossener Winkelprofile

Berechnungsmodell

Einreihig geschraubte Anschlüsse dürfen mit dem kombinierten Scher- und Abreissversagen berechnet werden:



$$N_{Ed} \leq \frac{0,9 f_u \cdot A_t + \tau_y \cdot A_{v,brut}}{\gamma_{M2}}$$

Beim Anschluss mit einer einzelnen Schraube ist der Bemessungswert des Tragwiderstands auf folgenden Wert begrenzt:

$$N_{u,Rd} \leq 0,9 f_u \cdot (2e_2 - d_0) \cdot t / \gamma_{M2}$$

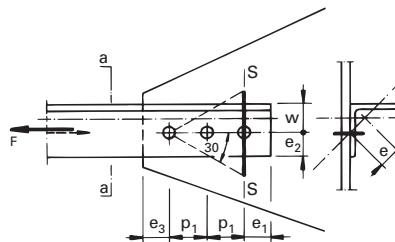
Die **Knotenblechdicke** wird wenn möglich so gewählt, dass dort weder Lochleibungsdruck noch Nettoquerschnitt s-s (mit Kraftausbreitung unter 30°) massgebend werden.

Die tabellierten **Tragwiderstände** berücksichtigen näherungsweise bereits das Exzentrizitätsmoment $M = F \cdot e$ und geben somit direkt den Zugwiderstand des Anschlusses. Bei Druckbeanspruchung ist im Knicknachweis von einfachen Winkeln die Exzentrizität unbedingt zu berücksichtigen (tabelliert in S2S C4/06 Seiten 76/77).

Bemessungswerte des Tragwiderstands eines einschenklig angeschlossenen Winkelprofils

Folgende Einflüsse sind berücksichtigt:

- kombiniertes Scher- und Abreissversagen infolge ungleichmässigen Kraftflusses (vgl. Seite 95)
 - Lochleibungswiderstand im Winkelschenkel gemäss Formel (71), Norm SIA 263
 - Scherwiderstand der Schrauben
- Der Nachweis im Anschlussblech ist getrennt zu führen; allfällige Kraftexzentritäten sind dabei zu berücksichtigen.



Résistance des assemblages de cornières fixées par une seule aile

Modèle de calcul

Les assemblages par une seule ligne de boulons peuvent être calculés selon le modèle de la défaillance par effet combiné de cisaillement et d'arrachement:

$$\textcircled{1} \quad \text{Arrachement dans la section nette } A_t \quad A_t = (e_2 - d_0/2) \cdot t$$

$$\textcircled{2} \quad \text{Scherversagen im Bruttoquerschnitt } A_{v,brut} \quad A_{v,brut} = (p + e_1) \cdot t$$

En cas d'assemblage avec un seul boulon, la valeur de calcul de la résistance de l'assemblage est limitée:

L'épaisseur du gousset sera choisie si possible de sorte que ni la pression latérale ni la section nette s-s (avec diffusion des efforts à 30°) ne soient déterminantes.

Les résistances données dans le tableau ci-dessous tiennent déjà approximativement compte du moment d'excentricité $M = F \cdot e$ et correspondent ainsi à la résistance à la traction de l'attache.
Lors de sollicitations en compression, on devra tenir compte de l'excentricité des attaches des cornières isolées pour la vérification de la stabilité (voir tables S2S C4/06 p. 76/77).

Valeurs de calcul de la résistance d'un assemblage de cornière simple fixée par une seule aile

Ces valeurs tiennent compte des facteurs suivants:

- défaillance par effet combiné de cisaillement et d'arrachement due à l'introduction non uniforme des efforts (cf. page 95)
- résistance à la pression latérale de l'aile de la cornière selon formule (71) norme SIA 263
- résistance des boulons au cisaillement

La vérification du gousset doit s'effectuer à part, en tenant compte d'éventuelles excentricités des efforts.

LNP S235	Rissmasse Distances de trusquinage w e ₂	Schrauben-Ø des boulons	Tragwiderstand N _{Rd} in kN für / Résistance N _{Rd} en kN pour													
			Anzahl Schrauben Nombre de boulons									SHV 10.9				
			1 Schr. boul. (2)	2 Schrauben mit boulons avec e _{1,p1} ①			3 Schrauben mit boulons avec e _{1,p1} ①			1 Schr. boul. (2)	2 Schrauben mit boulons avec e _{1,p1} ①			3 Schrauben mit boulons avec e _{1,p1} ①		
				min.	norm.	max.	min.	norm.	max.		min.	norm.	max.	min.	norm.	max.
45·5	25 20	M 12	22 •	42	43 •	43 •	63	65 •	65 •	26	(42)	52	66	(63)	74	93
50·5	30 20	M 12	22 •	42	43 •	43 •	63	65 •	65 •	26	(42)	52	66	(63)	74	93
60·6	35 25	M 12	22 •	43 •	43 •	43 •	65 •	65 •	65 •	31	50	63	87	76	94	119
		M 16	39 •	65	77	77 •	93	113	116 •	46	(65)	80	103	(93)	(113)	145
70·7	40 30	M 16	39 •	76	77 •	77 •	114	116 •	116 •	53	(76)	103	129	(114)	141	179
		M 20	60 •	91	110	121 •	126	156	181 •	62	(91)	(110)	141	(126)	(156)	198
80·8	45 35	M 16	39 •	77 •	77 •	77 •	116 •	116 •	116 •	61	87	122	158	131	171	215
		M 20	60 •	107	121 •	121 •	154	181 •	181 •	71	(107)	137	171	(154)	189	236
90·9	50 40	M 16	39 •	77 •	77 •	77 •	116 •	116 •	116 •	69	98	137	190	147	204	253
		M 20	60 •	120	121 •	121 •	180	181 •	181 •	80	(120)	160	204	(180)	224	278
		M 24	87 •	142	174 •	174 •	205	249	261 •	102	(142)	180	224	(205)	(249)	312
100·10	50 50	M 16	39 •	77 •	77 •	77 •	116 •	116 •	116 •	76	109	152	193 •	163	228	290 •
		M 20	60 •	121 •	121 •	121 •	181 •	181 •	181 •	89	134	178	253	200	267	334
		M 24	87 •	158	174 •	174 •	237	261 •	261 •	113	(158)	226	275	(237)	302	373
110·10	50 60	M 20	60 •	121 •	121 •	121 •	181 •	181 •	181 •	89	134	178	276	200	267	360
		M 24	87 •	158	174 •	174 •	237	261 •	261 •	113	(158)	226	301	(237)	328	399
120·12	50 70	M 20	60 •	121 •	121 •	121 •	181 •	181 •	181 •	107	160	214	302 •	240	320	452 •
		M 24	87 •	174 •	174 •	174 •	261 •	261 •	261 •	136	190	271	392	285	407	509

① siehe Seite 97 (norm. = Regelfall)

② Tragwiderstände gerechnet mit $e_1 = e_{1,norm.}$.

Tragwiderstände in Klammern: gleicher Wert wie für SBS.

• Abscheren ist für die angegebenen Tragwiderstände massgebend.

① voir page 97 (norm. = Cas usuel)

② les résistances sont calculées avec $e_1 = e_{1,norm.}$.

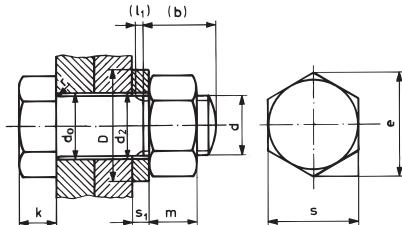
Valeurs entre parenthèses: comme pour SBS

• Le cisaillement est déterminant pour le calcul de la valeur donnée.

Sechskantschrauben mit grossen Durchmessern

Boulons de grand diamètre à écrou hexagonal

Abmessungen, Tragwiderstände



Anwendungsbereich:

Grosse Ankerschrauben ($\geq M 45$ nur als Ausnahme). Spezielle Schraubverbindungen für Sonderfälle.

Beschaffung:

Bis M 48 im Handel erhältlich

Ab M 52 als Spezialanfertigung lieferbar

Längenabstufungen siehe DIN 931

Oberflächenschutz: schwarz (geölt) oder feuerverzinkt

Dimensions, résistances ultimes

Abmessungsnorm Norme de dimension	für / pour Schrauben / Boulons Muttern / Ecrous Scheiben / Rondelles	DIN 931	ISO 4014
Übliche Werkstoffe Matériaux usuels (EN ISO 898)	Festigkeitsklasse für Schrauben und Muttern 4.6, 5.6 (SBS) Classe de résistance pour boulons et écrous 8.8 (SHV)	934	4032
⑦		7989	

Champ d'application:

Boulons d'ancrage de grande taille ($\geq M 45$ seulement dans des cas exceptionnels).

Assemblages boulonnés particuliers dans des cas spéciaux.

Approvisionnement:

Jusqu'à M 48 de stock

Dès M 52, livrable en fabrication spéciale

Echelonnement des longueurs voir DIN 931

Traitement de surface: noir (huilé) ou zingué au feu

Nenn-Ø / Ø nominal	M 33	M 36	M 39	M 42	M 45	M 48	M 52	M 56	M 60	M 64		
Schrauben / Boulons	k	21	23	25	26	28	30	33	35	38		
	d	33	36	39	42	45	48	52	56	60		
	l_1 ①	4,5	5	5	5,5	5,5	6,3	6,3	7	7		
	(b_{min})	72	78	84	90	96	102	116	124	132		
	s	50	55	60	65	70	75	80	85	90		
	e_{min}	55,4	60,8	66,4	72,1	77,7	83,4	89,0	94,5	100,1		
Muttern / Ecrous	m	26	29	31	34	36	38	42	45	48		
	s	50	55	60	65	70	75	80	85	90		
	e_{min}	55,4	60,8	66,4	72,1	77,7	83,4	89,0	94,5	100,1		
Unterlagscheiben Rondelles	D	60	66	Spezialanfertigung erforderlich (oder DIN 125 ab CH-Lager)								
	d_2	36	39	Fabrication spéciale nécessaire (ou selon DIN 125 du stock suisse)								
	s_1	8	8	(6)	(7)	(7)	(8)	(8)	(8)	(9)		
Loch Ø Diamètre du trou	d_o ②	36	39	42	45	48	51	55	60	64		
Schaftquerschnitt A Section de la tige A	mm ²	855	1018	1195	1385	1590	1810	2124	2463	2827		
Spannungsquerschn. A _s ③ mm ² Section résistante A _s		694	817	976	1120	1310	1470	1760	2030	2360		
Bemessungswerte des Tragwiderstands in kN nach Norm SIA 263												
Valeurs de calcul de la résistance en kN selon la norme SIA 263												
Festigkeitsklasse Classe de résist:	5.6 ⑦	Zug/Traction Abscheren Cisaillement	F_t, Rd ④ F_v, Rd { ⑤ ⑥ } 250 167 205	294 196 244	351 234 287	403 269 332	472 314 382	530 353 434	633 422 510	731 487 591	850 566 678	963 642 772
	8.8 ⑦⑧	Zug/Traction Abscheren Cisaillement	F_t, Rd ④ F_v, Rd { ⑤ ⑥ } 400 266 328	471 314 391	562 375 459	646 503 532	755 565 611	848 676 695	1014 779 816	1169 946 946	1359 906 1086	1541 1028 1235
Mindestabstände Ecartements minimaux	⑨	b_{min} w_{min}	50 75	50 80	60 90	60 95	70 105	70 110	80 120	80 125	90 135	90 140

Anmerkungen:

- ① Approximativer Wert
- ② Bis M 52 Lochspiel 3 mm, ab M 56 Lochspiel 4 mm
- ③ Nach SIA 263 Tabelle 16, für metrisches ISO-Regelgewinde
- ④ Schrauben satt angezogen, jedoch ohne plannässige Vorspannung, bezogen auf den Spannungsquerschnitt, nach SIA 263 Formel 72 – ohne Vorspannung wird empfohlen, die tabellierten Tragwiderstände nur zu 75% auszunützen.
- ⑤ Bezogen auf den Spannungsquerschnitt (einschnittig)
- ⑥ Bezogen auf den Schaftquerschnitt (einschnittig)
- ⑦ In Berechnungen, Plänen und bei Bestellungen immer angeben! Siehe auch Seite 94.
- ⑧ Schweißverbote!
- ⑨ vgl. Seite 91 unten, gültig für Gabel- oder Steckschlüssel

Remarques:

- ① Valeur approximative
- ② Jusqu'à M 52 jeu 3 mm, dès M 56 jeu 4 mm
- ③ Selon SIA 263 tableau 16, pour filetage métrique ISO normal
- ④ Boulons bloqués, toutefois sans précontrainte définie, valeurs relatives à la section résistante, selon norme SIA 263 éq. (72) – sans précontrainte, il est recommandé de limiter le taux d'utilisation des valeurs données à 75%.
- ⑤ Valeurs relatives à la section résistante (section simple)
- ⑥ Valeurs relatives à la section de la tige (section simple)
- ⑦ A spécifier dans les calculs, sur les plans et lors des commandes! Voir aussi page 94.
- ⑧ Soudage interdit!
- ⑨ voir au bas page 91, valables pour clé à fourche ou clé à douille

Spezielle Verbindungsmitte

Moyens d'assemblage spéciaux

Formen und Systeme für besondere Anwendungsfälle

Formes et systèmes pour applications spéciales

Form Forme	Bezeichnung, Handelsname	Désignation, nom commercial	Norm Norme	Grösse Dimension
	Schraubenformen	Formes de boulons		
	Halbrundkopf Senkkopf, Innensechskant Zylindrisch, Innensechskant Passschrauben SPS HV-Passschrauben lange Gewinde große Durchmesser Gewindestangen SGS Hut-Muttern	Tête ronde Tête fraisée, six pans creux Cylindrique, six pans creux Boulons ajustés SPS Boulons HR ajustés Filetage long Grands diamètres Tiges filetées SGS Ecrous borgnes à calottes	DIN 607 DIN 7969 EN ISO 4762 DIN 7968 DIN 7999 DIN 931 DIN 976 DIN 1587	≤ M16 M12...M24 ≤ M24 M12...M27 M12...M30 M10...M30 M33...M64 M8....M48 M12...M24
	Schrauben-Werkstoffe	Matériaux de boulons		
	SBS 5.6, SHV 8.8 / 12.9 nichtrostend spezielle Oberflächen	SBS 5.6, SHV 8.8 / 12.9 inoxydables Surfaces spéciales		M12...M27 ≤ M36
	Hohlprofil-Verbindungen	Eléments pour profils creux		
	Spreizschrauben-Systeme Gewindegussbuchsen Flowdrill	Boulons Boxbolt, Lindibolt ... douilles filetées Flowdrill		M8....M24 ≤ M30
	Aufschweißsteile	Eléments soudés		
	Schweissmuttern (sechskant) Bolzen Aussengewinde Bolzen Innengewinde Bolzen nichtrostend	Ecrous à souder (six pans) Goujons filetage extérieur Goujons filetage intérieur Goujons inoxydables	DIN 929	≤ M30 ≤ M24 ≤ M16 ≤ M24
	Blechbefestiger	Attachments pour tôles		
	Bohrbefestiger Gewindeformbefestiger Setzbolzen Niete	Vis autopercuses Vis autotaraudeuses Clous Rivets		Ø ≤ 6,5 mm Ø ≤ 6,5 mm Ø 4,5 mm Ø ≤ 9,7 mm
	Stahl-Beton-Verbindungen	Assemblages acier-béton		
	Spreizanker (mechanische Dübel) Verbundanker (chemische Dübel) Schenkdübel (Verbund)	Boulons d'ancrage (fonction mécanique) Tiges d'ancrage (fonction chimique) Equerres clouées (c. mixte)	SIA 179 SIA 179	M12...M24 M12...M24 50...140 mm
	Weitere Produkte	Autres produits		
	Schliessringbolzen (Huck fit) Klemmsysteme (Lindapter ...) Montageschiene-Systeme Kontrollierte Vorspannung TC-Bolts, DTI-Scheiben Vorspanngeräte Schraubensicherungen	Boulons sertis (Huck fit) Crapauds (Lindapter ...) Rails de montage Précontrainte contrôlée boulons TC, cales DTI Appareils de mise en tension Assurages pour boulons		M12...M27 M8....M36 M8....M24 M16...M27

Auskünfte/Renseignements:

Debrunner Acifer AG Zofingen, Untere Brühlstr. 11, 4800 Zofingen
 Hilti (Schweiz) AG, Soodstr. 61, 8134 Adliswil
 Kiener + Wittlin AG, Waldeckweg, 3053 Münchenbuchsee

Tel. Fax Internet
 062 746 82 22 062 746 84 00 www.d-a.ch
 0844 84 84 85 0844 84 84 86 www.hilti.ch
 031 86 86 111 031 86 94 041 www.kiener-wittlin.ch

Bauen in
Stahl
ist feder-
leicht.

STAHLPROMOTION+

Schweissverbindungen

Erläuterungen

1. Planung und Ausführung von Schweissverbindungen

Bei der Wahl von Nahtform, Abmessungen, Bewertungsgruppen und Nachbearbeitung einer Schweissverbindung sind zu berücksichtigen und aufeinander abzustimmen:

- Art und Grösse der Einwirkungen und der daraus resultierenden Beanspruchungen
- Gefährdung durch ein allfälliges Versagen
- Gesichtspunkte der Herstellung und Prüfung (siehe Seite 106, Abschnitt 3.3).

Bemessung und Nachweis von Schweissverbindungen sind nachfolgend im **Abschnitt 4** erläutert.

Die Ausführung von Schweissarbeiten erfordert zweckmässige Einrichtungen und entsprechend ausgebildete Fachleute. Zur Qualifikation der Unternehmung dienen die Herstellerqualifikationen H1–H5 gemäss Norm SIA 263/1 Kapitel 12. Für die Zuordnung der Konstruktionen sind die Kriterien gemäss nachstehender Tabelle massgebend. Die geforderte Herstellerqualifikation soll aus den Ausschreibungsunterlagen, der Projektbasis sowie den Projekt- und Werkstattzeichnungen hervorgehen.

Für Konstruktionen im Stahlbau ohne Ermüdungsbeanspruchung genügen Schweissnähte der Bewertungsgruppen C und D, die mit allen Herstellerqualifikationen H1–H5 hergestellt werden können. Die Bewertungsgruppe B stellt höhere Anforderungen an Herstellung und Prüfung. **Die Herstellerqualifikation ist durch die Unternehmung auf Verlangen vorzuweisen.**

Unterscheidungskriterien zur Wahl der erforderlichen Herstellerqualifikation (vgl. auch SIA 263/1 Tabelle 14)

Assemblages soudés

Explications

1. Conception et exécution des assemblages soudés

Lors du choix de la forme du cordon de soudure, de ses dimensions, de la classe de qualité et du traitement ultérieur d'un assemblage soudé, il faut tenir compte des critères suivants:

- nature et intensité des actions et des effets dus à ces actions
- risques en cas de rupture éventuelle
- considérations de fabrication et de contrôle (voir page 106, paragraphe 3.3).

Le dimensionnement ou la vérification par le calcul des assemblages soudés est exposé au **chiffre 4** ci-dessous.

L'exécution des travaux de soudage requiert des installations appropriées et des spécialistes formés en conséquence. La qualification des entreprises est attestée par la classe de qualification des fabricants H1 à H5, selon la norme SIA 263/1 chapitre 12. La classification de la construction sera faite selon les critères figurant dans le tableau ci-dessous. La qualification des fabricants requise doit figurer sur l'appel d'offres, sur la base du projet ainsi que sur les plans de construction et sur les plans d'atelier.

Les cordons de soudure des classes de qualité C et D sont suffisants pour les constructions en acier et peuvent être exécutés par les fabricants de toutes les classes H1 à H5. La classe de qualité B requiert des exigences de fabrication et de contrôle plus élevées. L'entreprise doit être en mesure de présenter sa qualification de fabricant sur demande.

Critères pour le choix de la qualification des fabricants (voir norme SIA 263/1 tableau 14)

Kriterien zur Wahl der Herstellerqualifikation <i>Critères pour le choix de la classification des fabricants</i>	Qualifikationsklasse ① <i>Classes de qualification des fabricants</i> ①		
	H4	H3	H2
1. Gefährdung von Benutzern und Umwelt <i>Risque pour les utilisateurs et l'environnement</i>	klein <i>faible</i>	mittel <i>moyen</i>	hoch <i>grand</i>
2. Art der Einwirkung <i>Types d'actions</i>	ohne Ermüdung <i>pas de fatigue</i>	ohne Ermüdung <i>pas de fatigue</i>	alle Arten <i>tous types</i>
3. Verschweisste Werkstoffe (mit Dickenbegrenzung) <i>Matériaux à souder (avec limitation d'épaisseur)</i>	S235 ... S355 t < 22 mm Kopf- und Fussplatten <i>Plaques de tête et plaques de base:</i> t < 30 mm	alle Werkstoffe <i>tous les matériaux</i> t < 30 mm Kopf- und Fussplatten <i>Plaques de tête et plaques de base:</i> t < 40 mm	alle Werkstoffe <i>tous les matériaux</i> ohne Dicken-einschränkung <i>sans limitation d'épaisseur</i>

① Die Qualifikationsklasse H5 kann für Konstruktionen mit geringeren Anforderungen als an H4 gewählt werden. Die Qualifikationsklasse H1 wird nur für Sonderkonstruktionen mit ausserordentlich hohen Anforderungen an die Herstellung verlangt.

② La classe de qualification H5 peut être choisie pour des constructions avec de plus faibles exigences que celles de la classe H4. La classe de qualification H1 ne sera sollicitée du fabricant que pour des constructions spéciales avec exigences particulièrement élevées

Schweissverbindungen

Erläuterungen

Assemblages soudés

Explications

2. Qualität und Kosten von Schweissnähten

Die Schweissnähte werden vom Ingenieur schon bei ihrer Bemessung zwecks Festlegung der Qualitätsanforderungen einer der vier Bewertungsgruppen gemäss SIA 263 Ziffer 8.5.2.2 zugeordnet:

- Gruppe A nicht normierte Sondergüte
Erfordert besondere Vereinbarungen, nur bei sehr hohen Anforderungen verwenden
- Gruppe B Hochwertige Güte
Die Schweissnaht ist dem Grundwerkstoff gleichwertig, für Nähte mit hoher Beanspruchung, kerbfrei beschliffen auch für hohe Ermüdungsbeanspruchung geeignet
- Gruppe C Normalgüte
Für Nähte mit mittlerer Beanspruchung, Standard-Qualität für Kehlnähte
- Gruppe D Minimalgüte
Für Nähte mit geringer Beanspruchung, z. B. für konstruktive Nähte

Die Wahl der Bewertungsgruppe richtet sich nach der Gefährdung bei allfälliger Versagen der Schweissnaht und nach den rechnerischen Beanspruchungen. Konstruktive Aspekte, die mögliche Schweissposition sowie Schweiss- und Prüfverfahren sind zu berücksichtigen.

Bei der Festlegung der Qualitätsanforderungen sind auch die Kostenfolgen zu beachten. Dabei fällt insbesondere der Prüfaufwand ins Gewicht. Eine Schweissnaht der Bewertungsgruppe B ist bei Handschweißung ca. 3mal, bei maschinell geschweißten Nähten ca. 2mal so teuer wie eine der Bewertungsgruppe C.

Prüfverfahren und -umfang sind gemäss folgender Tabelle aus Norm SIA 263/1 zu wählen:

2. Qualité et coûts des cordons de soudure

L'ingénieur classera les cordons de soudure lors du dimensionnement dans l'une des quatre classes de qualité selon la norme SIA 263 chiffre 8.5.2.2:

- Classe A Qualité spéciale hors norme
Requiert des accords particuliers, ne doit être utilisée que pour des exigences très élevées
- Classe B Qualité supérieure
La soudure est équivalente à la matière des pièces assemblées, pour les soudures fortement sollicitées, convient également aux sollicitations à la fatigue importantes si les entailles sont éliminées
- Classe C Qualité normale
Pour les soudures moyennement sollicitées, qualité standard des cordons d'angle
- Classe D Qualité minimale
Pour les soudures faiblement sollicitées, par exemple les soudures constructives

Le choix de la classe de qualité est guidé par le risque en cas de ruine éventuelle de la soudure et par les sollicitations calculées; il doit prendre en compte la conception des détails de construction, la position de soudage, les procédés de soudage et les méthodes de contrôle.

Lors de la détermination des exigences de qualité, on sera aussi attentif aux conséquences financières, en particulier celles de l'étendue des contrôles. Une soudure manuelle de classe de qualité B coûte environ le triple d'une soudure de classe C. Pour les soudures automatiques, le rapport est d'environ 2:1.

La méthode et l'étendue des contrôles doivent être choisies selon le tableau suivant de la norme SIA 263/1:

Zerstörungsfreie Prüfungen <i>Essais non destructifs</i>		Prüfumfang <i>Etendue des contrôles</i>		
Verfahren <i>Méthode</i>	Abk. <i>Abrév.</i>	Bewertungsgruppe B <i>Classe de qualité B</i>	Bewertungsgruppe C <i>Classe de qualité C</i>	Bewertungsgruppe D <i>Classe de qualité D</i>
Sicht- und Massprüfung ① <i>Examen visuel et mesure des dimensions ①</i>	VT	100%	100%	nach Vereinbarung <i>selon entente</i>
Eindring-/Magnetröntgenprüfung ② <i>Examen par ressage/par magnétoscopie ②</i>	PT/MT	nach Vereinbarung <i>selon entente</i>	nach Vereinbarung <i>selon entente</i>	-
Durchstrahlungsprüfung ③ <i>Examen par radiographie ③</i>	RT	50%	nach Vereinbarung <i>selon entente</i>	-
Ultraschallprüfung ④ <i>Examen par ultrasons ④</i>	UT	50%	nach Vereinbarung <i>selon entente</i>	-

① Durchführung durch Schweisspersonal in Selbstkontrolle oder durch Schweissaufsichtsperson möglich
L'exécution par le soudeur se contrôlant lui-même ou par le surveillant du soudage est admise
 ② Durchführung der Eindringprüfung durch entsprechend ausgebildetes Personal
Examen par ressage exécuté par du personnel formé à cet effet
 ③ Einsatz der Prüfverfahren wahlweise entsprechend den geometrischen Prüfstückbedingungen. Entscheid durch qualifiziertes Prüfpersonal.
 Bei ungenügender Schweissnahtqualität kann der Prüfumfang bis auf 100% erhöht werden.
Application de la méthode de contrôle selon choix fait par du personnel de contrôle qualifié et en fonction de la géométrie des éprouvettes; en cas de qualité insuffisante des soudures, l'étendue des contrôles peut être portée à 100%.

Die Grenzwerte für Unregelmässigkeiten nach ISO 6520-1 in den Schweissnähten sind in der Norm SN EN ISO 5817 festgelegt.

Prüfinstitute für Schweissnähte siehe Seite 119.

Les limites relatives aux irrégularités des soudures selon ISO 6520-1 sont fixées dans la norme SN EN ISO 5817.

Laboratoires d'essais pour contrôle des soudures voir page 119.

Schweissverbindungen

Erläuterungen

Weil Kehlnähte nicht mittels RT/UT geprüft werden können, sind an Kehlnähten der Bewertungsgruppe B Prüfkörper zu schweissen, die zerstörend zu prüfen sind. Aus diesem Grunde ist die Bewertungsguppe B für hochbeanspruchte Kehlnähte möglichst zu vermeiden.

Für konstruktive Aspekte, Einflüsse der Schweissposition auf den Schwierigkeitsgrad zum Erreichen einer vorgegebenen Qualitätsanforderung, Mindestmassnahmen bei der Herstellung und Prüfungen, siehe Norm SIA 263/1 Ziffern 6 und 11.

Auch in der Schweiszone müssen die vorgeschriebenen mechanischen Eigenschaften des entsprechenden Grundwerkstoffs erreicht werden. Mit den im Stahlbau üblichen Schweissverfahren wird diese Bedingung für die Grundwerkstoffe S235, S275 und S355 erfüllt. Höherfeste Stähle verlangen auf ihre Werkstoffeigenschaften abgestimmte Schweisszusatzwerkstoffe.

Die Kosten einer Schweissnaht werden im wesentlichen bestimmt durch:

- Wahl der Qualitätsanforderung und zugehörige Prüfungen (siehe Tabelle S. 103)
- Nahtform (Schweisskantenvorbereitung und Nahtquerschnittsfläche)
- Schweissposition, Schweissverfahren
- Zwängungen beim Zusammenbau und beim Schweißen
- Nachbearbeitung.

3. Symbolische Darstellung gebräuchlicher Schweissnähte

3.1 Anmerkungen

In Projektplänen (Ingenieur-Plänen) und Werkplänen werden Schweissverbindungen durch Symbole so gekennzeichnet, dass eine zweifelsfreie Verständigung zwischen Projektverfasser, Zeichner und Schweisser gewährleistet ist.

Die Bezeichnungen und Symbole entsprechen der Norm SN EN 22553, sind aber hier für die Darstellung in den Projektplänen vereinfacht worden.

Die Angabe der Bewertungsgruppen B...D ist für eine zweifelsfreie Verständigung unerlässlich. Sie kann aber auf den Projektplänen oder Fertigungsunterlagen durch eine generelle Angabe ersetzt werden (siehe Abschnitt 3.3).

3.2 Schweissnahtsymbole

Die Grundsymbole kennzeichnen die Nahtart und allenfalls die Nahtdicke, nicht aber das Schweissverfahren und die Nahtvorbereitung (Anschrägungen, Spaltmaß usw.). Mit Zusatzsymbolen werden insbesondere Nahtbearbeitung und Qualitätsstufe beschrieben. Folgende Symbole werden in den Projektplänen angewendet:

Assemblages soudés

Explications

Parce que les cordons d'angle ne peuvent être contrôlés par les méthodes RT et UT, pour les cordons d'angle de la classe de qualité B, il faut exécuter des échantillons de travail qui seront contrôlés par une méthode destructive. Pour cette raison, il faut si possible éviter de classer les cordons d'angle fortement sollicités dans la classe de qualité B.

La norme SIA 263/1 donne aux chiffres 6 et 11 les indications relatives à la conception des détails de construction, à l'influence des positions de soudage sur les degrés de difficulté pour atteindre la qualité exigée, les mesures minimales à prendre lors de la fabrication et les contrôles.

Les caractéristiques mécaniques prescrites pour le matériau de base doivent également être atteintes dans la zone affectée par la soudure. Cette condition est remplie pour les matériaux de base S235, S275 et S355 assemblés selon les procédés de soudage usuels en charpente métallique. Les aciers à plus haute résistance nécessitent des matériaux d'apport adaptés à leurs caractéristiques.

Le coût d'un cordon de soudure est essentiellement dû:

- au choix des exigences de qualité et aux contrôles inhérents (voir tableau p. 103)*
- à la forme de la soudure (chanfreinage et aire de la section de soudure)*
- à la position de soudage, au procédé de soudage*
- aux déformations imposées et entravées lors du soudage*
- au traitement ultérieur des soudures.*

3. Représentation symbolique des cordons de soudure usuels

3.1 Remarques

Sur les plans d'ingénieur et sur les plans d'atelier, les assemblages soudés sont représentés par des symboles qui garantissent sans équivoque la transmission de l'information entre l'auteur du projet, le dessinateur et le soudeur.

Les notations et symboles correspondent à la norme SN EN 22553; ils sont simplifiés pour la représentation des soudures sur les plans d'ingénieur.

La mention de la classe de qualité B...D est indispensable à une compréhension sans équivoque. Il est cependant possible de donner la classe sous forme d'une indication générale sur les plans ou dans les documents d'exécution (voir paragraphe 3.3).

3.2 Symboles des cordons de soudure

Les symboles élémentaires caractérisent le type de cordon et éventuellement son épaisseur, mais ne préjugent ni du procédé de soudage, ni de la préparation des bords (chanfreins, écartement des arêtes, etc.). Les symboles supplémentaires définissent en particulier l'usinage et la classe de qualité. Les symboles suivants sont utilisés sur les plans d'ingénieur:

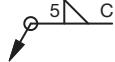
Schweißverbindungen

Erläuterungen



Assemblages soudés

Explications



Grundsymbole für die Darstellung von Schweißnähten in Projektplänen

	Grundsymbol Symbole élémentaire	Nahtformen (Beispiele und Bezeichnungen) Forme des soudures (exemples et désignations)
Durchgeschweißte Naht <i>Soudure complètement pénétrée</i>		Stumpfstöße und T-Stöße <i>Joint bout à bout et joints en T</i> <i>I sur bords droits</i> <i>V en V</i> <i>HV en demi-V</i> <i>DV en V double</i> <i>DHV en demi-V double</i>
Kehlnaht einseitig <i>Soudure d'angle d'un côté</i>		 <i>Nahtdicke a (Wurzelmaß) in mm</i>
Kehlnaht beidseitig <i>Soudure d'angle des deux côtés</i>		 <i>Epaisseur a (dimension de gorge) en mm</i>
HY- oder Y-Naht <i>Soudure en demi-Y ou en Y</i> ①		 <i>HY demi-Y</i> <i>HY demi-Y</i> <i>Y</i>
DHY- oder DY-Naht <i>Soudure en demi-Y double ou en Y double</i> ①		 <i>DHY demi-Y double</i> <i>DHY</i> <i>DY Y double</i>
① wird gemäss Norm SIA 263 rechnerisch als Kehlnaht betrachtet, Ausnahme gemäss Ziffer 8.5.1.5 ① considérée comme cordon d'angle dans les calculs selon SIA 263, exception selon chiffre 8.5.1.5	(vereinfacht / simplifié)	

Zusatzsymbole und -angaben:

Symboles et indications supplémentaires:

Flache, eben bearbeitete Naht <i>Soudure plate, meulée à ras</i>				
Bewertungsgruppe / <i>Classe de qualité</i>	- bei jeder Schweißnaht oder in Sonderfällen <i>à chaque cordon de soudure ou dans des cas particuliers</i>		C	
- generelle Angabe (Beispiel): «Alle nicht speziell bezeichneten Schweißnähte sind in der Bewertungsgruppe C auszuführen!» <i>Indication générale (exemple): «Toutes les soudures doivent être exécutées selon la classe de qualité C, sauf indication spéciale mentionnée sur les plans!»</i>				
Weitere Angaben <i>Autres indications</i>			Rundumnaht <i>Soudure périphérique (sur tout le pourtour d'une pièce)</i>	
				Baustellennaht <i>Soudure faite au chantier</i>

Schweissverbindungen

Erläuterungen

3.3 Benennung und Darstellung der Schweissnähte in Werkplänen

Die ausführungsgerechte Darstellung der Schweissverbindungen ist Bestandteil der Werkpläne. Bei der Wahl der Nahtform sind alle fertigungstechnischen Besonderheiten zu berücksichtigen, wie

- Art der Schweissnaht (durchgeschweißte Naht oder Kehlnaht) nach Angabe des Ingenieurs
- Zugänglichkeit und Lage der Werkstücke (Schweissposition)
- Qualitätsanforderung und Prüfung
- Optimale Nahtquerschnittsfläche
- Schweissverfahren
- Werkstoffdicke und Vorwärmern
- Nachbearbeitung.

Darstellung siehe Publikation SZS B2.1: «Stahlbau-Zeichnungen» (1996).

4. Nachweis der Tragsicherheit von Schweissverbindungen

4.1 Durchgeschweißte Nähte

Durchgeschweißte Nähte in Form von I-, V-, DV-, HV- und DHV-Nähten weisen im allgemeinen den gleichen Tragwiderstand auf wie die verbundenen Querschnitte.

Für den rechnerischen Nachweis der Tragsicherheit ist jedoch die Bewertungsgruppe der Nähte zu beachten, da Schweissfehler den Tragwiderstand einer Naht beeinflussen. Hierbei gilt folgendes:

Bewertungsgruppe B

Bei einer solchen Ausführung wird stets der volle Tragwiderstand des schwächeren der verbundenen Teile erreicht. Mit dieser Bewertungsgruppe dürfen Nähte in hochbeanspruchten Bauteilbereichen (insbesondere bei Querschnittsplastifizierung) angeordnet werden.

Es ist **kein besonderer Nachweis der Tragsicherheit erforderlich**, dafür sind aber entsprechende Schweissnaht-Prüfungen durchzuführen.

Bewertungsgruppe C

Solche Nähte dürfen nur in **elastisch** bleibenden Bauteilbereichen, nicht jedoch bei hoher Beanspruchung bis zur Querschnittsplastifizierung angeordnet werden. Ist diese Voraussetzung erfüllt, so ist kein besonderer Nachweis der Tragsicherheit erforderlich.

Bewertungsgruppe D

In dieser Bewertungsgruppe ausgeführte durchgeschweißte Nähte dürfen nur in Bauteilbereichen mit geringerer Beanspruchung (Ausnutzung maximal 50%) angeordnet werden.

Assemblages soudés

Explications

3.3 Dénomination et représentation des soudures sur les plans d'atelier

La représentation destinée à l'exécution des assemblages soudés fait partie intégrante des plans d'atelier. Lors du choix de la forme des soudures, toutes les particularités propres à la fabrication sont à considérer, comme

- le type de soudure (complètement pénétrée ou cordon d'angle), selon indication de l'ingénieur
- accessibilité et position de la pièce à souder (position de soudage)
- exigences de qualité et contrôle
- aire de section de soudure optimale
- procédé de soudage
- épaisseur du matériau et préchauffage
- traitement ultérieur.

Représentation selon la publication SZS B2.1: «Dessins de construction métallique» (version française 2000).

4. Vérification de la sécurité structurale des assemblages soudés

4.1 Soudures complètement pénétrées

Les soudures complètement pénétrées sur bords droits, en V, en V double, en demi-V, en demi-V double présentent en principe la même résistance que les sections assemblées.

Lors de la vérification par le calcul, il faut tenir compte de la classe de qualité de la soudure, car les défauts de soudure influencent la résistance d'un cordon. Les prescriptions sont les suivantes:

Classe de qualité B

Dans une telle exécution, la résistance de la plus faible des parties assemblées est toujours atteinte. La classe de qualité B est attribuée à des soudures situées dans des éléments de construction fortement sollicités (en particulier là où la plastification des sections est admise).

Aucune vérification particulière de la sécurité structurale n'est requise; par contre, le contrôle des soudures correspondant à la classe B doit être effectué.

Classe de qualité C

Des soudures de classe de qualité C ne sont admises que dans les éléments de construction avec des contraintes élastiques, où de fortes sollicitations avec une plastification des sections sont exclues. Si cette condition est remplie, aucune vérification particulière de la sécurité structurale n'est requise.

Classe de qualité D

Les soudures complètement pénétrées de cette classe ne peuvent être exécutées que dans les éléments de construction faiblement sollicités (taux d'utilisation maximal de 50%).

Schweißverbindungen

Erläuterungen

Assemblages soudés

Explications

4.2 Kehlnähte

Grundlage: Norm SIA 263 Ziffer 6.3.2.

Grenzspannungen

Der Tragwiderstand von Kehlnähten wird unabhängig von der Beanspruchungsrichtung ermittelt. Es sind zwei Querschnitte mit den Grenzspannungen f_w und f_s zu untersuchen.

$$\text{Im Wurzelquerschnitt a-a: } f_w = 0,6 f_{u,E}$$

$$\text{Im Schenkelquerschnitt s-s: } f_s = 0,8 f_y$$

$f_{u,E}$: Zugfestigkeit des Schweißgutes, im allgemeinen $f_{u,E} = 510 \text{ N/mm}^2$

f_y : Streckgrenze des Grundwerkstoffes gemäss SIA 263 Tabelle 1 (vgl. Tabellen S. 11 und 94)

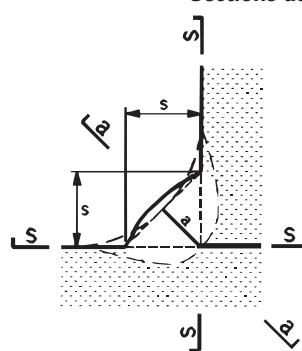
Bei Stählen höherer Festigkeit und Spezialstählen ist $f_{u,E}$ dem Mindestwert der Zugfestigkeit des Grundwerkstoffes gleichzusetzen.

Diese Grenzspannungen gelten für die Bewertungsgruppen C und B.

Nahtquerschnitte

Die rechnerischen Wurzel- und Schenkelquerschnitte einer Kehlnaht sind durch die Höhe a (Wurzelmaß) bzw. die Schenkel s (Schenkelmaß) des der Naht eingeschriebenen Dreiecks definiert.

Rechnerische Kehlnahtquerschnitte



Les sections de calcul d'un cordon d'angle, section de gorge et section de contact, sont définies respectivement par la hauteur a (dimension de gorge) ou le côté s (dimension de contact) du triangle inscrit.

Sections de calcul des cordons d'angle

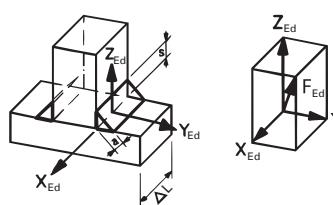
Beanspruchungsrichtung

Zum Nachweis von Kehlnähten wird nach den Regeln der Baustatik die durch die Naht übertragene, resultierende Kraft F_{Ed} bestimmt.

Nominelle resultierende Kräfte bei Kehlnähten der Länge ΔL aus einer Kombination von Kräften in der Berührungsfläche (Kontaktfläche) der verbundenen Teile, mit den zugehörigen Nachweisen $F_{Ed} \leq F_{Rd}$

$$F_{Ed} \leq a \cdot \Delta L \cdot \frac{f_w}{\gamma_{M2}}$$

$$F_{Ed} \leq s_{min} \cdot \Delta L \cdot \frac{f_s}{\gamma_{M2}}$$



für den Nachweis im Wurzelquerschnitt, Schnitt a-a
vérification dans la section de gorge, section a-a

für den Nachweis im Schenkelquerschnitt, Schnitt s-s
vérification dans la section de contact, section s-s

$$\gamma_{M2} = 1,25 \text{ (SIA 263 Ziffer / chiffre 4.1.3)}$$

4.2 Cordons d'angle

Selon la norme SIA 263 chiffre 6.3.2.

Valeurs caractéristiques

La résistance des cordons d'angle se calcule indépendamment de la direction de la sollicitation. Deux sections doivent être vérifiées par rapport aux valeurs caractéristiques f_w et f_s :

$$\begin{aligned} \text{la section de gorge a-a: } f_w &= 0,6 f_{u,E} \\ \text{la section de contact s-s: } f_s &= 0,8 f_y \end{aligned}$$

$f_{u,E}$: résistance à la traction du métal d'apport: en général $f_{u,E} = 510 \text{ N/mm}^2$

f_y : limite d'élasticité du métal de base selon SIA 263 tableau 1 (voir tableaux p. 11 et 94)

Pour les aciers à plus haute résistance et les aciers spéciaux, $f_{u,E}$ est égale à la valeur minimale de la résistance à la traction du métal de base.

Ces valeurs caractéristiques sont valables pour les classes de qualité C et B.

Sections de calcul

Les sections de calcul d'un cordon d'angle, section de gorge et section de contact, sont définies respectivement par la hauteur a (dimension de gorge) ou le côté s (dimension de contact) du triangle inscrit.

Sections de calcul des cordons d'angle

Direction des sollicitations

Pour vérifier les cordons d'angle, on calculera, selon les règles de la statique, la résultante F_{Ed} des forces à transmettre par la soudure.

Efforts nominaux dans un cordon d'angle de longueur ΔL , résultant d'une combinaison d'efforts agissant dans le plan de contact des éléments assemblés, avec les vérifications $F_{Ed} \leq F_{Rd}$ respectives

Schweissverbindungen

Erläuterungen

Exzentrizitäten in den Anschlüssen sind bei der Nahtbemessung zu beachten; ein örtlicher Kraftfluss wird durch das Wurzel- bzw. Schenkelmass dividiert, um die entsprechende Spannung σ_{Ed} zu ermitteln. Nicht zu berücksichtigen sind hingegen Normalspannungen in Nahtlängsrichtung, wie z.B. die Biegespannungen eines geschweißten Trägers für die Steg-Flansch-Kehlnähte (Halsnähte).

Nachweis mit Spannungen

zur Berücksichtigung von örtlichem Kraftfluss

Im Wurzelquerschnitt (mit Dicke a):

$$\sigma_{Ed} \leq f_s / \gamma_{M2} = 0,6 f_{u,E} / \gamma_{M2}$$

Im Schenkelquerschnitt (mit Dicke s_{min}):

$$\sigma_{Ed} \leq f_s / \gamma_{M2} = 0,8 f_y / \gamma_{M2}$$

Die Diagramme auf den Seiten 110 und 111 geben den Bemessungswert des Tragwiderstands F_{Rd} an und gelten für jeweils eine Kehlnaht mit gleichschenklig-rechtwinkeligem Querschnitt. Voraussetzung bei Zug- und Druckbeanspruchungen ist aber das Vorhandensein von zwei parallelen Nähten mit symmetrischer Querschnittsform. Andernfalls ist dem Einfluss der Exzentrizität Rechnung zu tragen.

Nahtabmessungen, Nahtanordnung

Tragende Kehlnähte müssen eine ununterbrochene Gesamtlänge von mindestens 40 mm aufweisen.

Das Wurzelmass a sollte wenn möglich die 0,7fache Dicke des dünneren der zu verbindenden Teile nicht überschreiten; aus statischen Gründen sind jedoch bei Hohiprofil-Anschlüssen allenfalls dickere Kehlnähte erforderlich.

Zur Vermeidung von Bindefehlern und Rissen werden als Mindestdicke von tragenden, einlagig geschweißten Kehlnähten in Funktion der jeweils grösseren verschweißten Werkstoffdicke t_{max} folgende Werte empfohlen:

$a_{min} = 4 \text{ mm}$	für $t_{max} = 13 \dots 17 \text{ mm}$
$a_{min} = 5 \text{ mm}$	für $t_{max} = 18 \dots 25 \text{ mm}$
$a_{min} = 6 \text{ mm}$	für $t_{max} \geq 26 \text{ mm}$

Bei bekannten Schweissverfahren, wie Unterpulverschweissung oder mehrlagiger Schweissung mit hohem Wärmeeintrag, sowie bei ausreichendem Vorwärmnen kann a_{min} allenfalls noch kleiner gewählt werden.

Einseitige, auf Querbiegung beanspruchte Kehlnähte sind zu vermeiden.

Assemblages soudés

Explications

L'effet d'excentricité dans les assemblages sera pris en compte dans le dimensionnement des cordons. La valeur de calcul de la contrainte correspondante σ_{Ed} sera calculée en divisant la valeur du flux local des efforts par la dimension de gorge resp. de contact. On négligera par contre les contraintes normales agissant dans l'axe des cordons, comme par exemple les contraintes normales engendrées par la flexion dans les cordons d'angle âme-aile des poutres composées à âme pleine.

Vérification au niveau des contraintes

pour tenir compte du flux local des efforts

Dans la section de gorge (hauteur a):

$$\sigma_{Ed} \leq f_s / \gamma_{M2} = 0,6 f_{u,E} / \gamma_{M2}$$

Dans la section de contact (largeur de contact s_{min}):

$$\sigma_{Ed} \leq f_s / \gamma_{M2} = 0,8 f_y / \gamma_{M2}$$

Les abaques pages 110 et 111 donnent la valeur de calcul de la résistance F_{Rd} d'un seul cordon d'angle de section isocèle-rectangle. Cependant, lorsque l'assemblage est sollicité à la traction ou à la compression, il est nécessaire de réaliser deux cordons parallèles et symétriques. Sinon, il faut tenir compte de l'effet d'excentricité.

Dimensions et disposition des cordons

Les cordons d'angle porteurs doivent avoir une longueur totale ininterrompue d'au moins 40 mm.

Dans la mesure du possible, la dimension a de la section de gorge d'un cordon d'angle ne dépassera pas 0,7 fois l'épaisseur de l'élément le plus mince à assembler; pour des raisons statiques, les attaches des profils creux peuvent nécessiter des cordons d'angle plus épais.

Pour éviter les manques de liaison et les fissures, les épaisseurs minimales suivantes sont recommandées pour des cordons d'angle porteurs, soudés en une passe, en fonction de l'épaisseur maximale de la matière à souder t_{max} :

$a_{min} = 4 \text{ mm}$	pour $t_{max} = 13 \dots 17 \text{ mm}$
$a_{min} = 5 \text{ mm}$	pour $t_{max} = 18 \dots 25 \text{ mm}$
$a_{min} = 6 \text{ mm}$	pour $t_{max} \geq 26 \text{ mm}$

De cas en cas, a_{min} peut être réduit lors de l'utilisation de procédés de soudage connus tels que soudage sous flux de poudre, soudage en plusieurs passes avec fort apport de chaleur ou encore après un important préchauffage.

Les cordons d'angle disposés d'un seul côté et sollicités en flexion transversale doivent être évités.

Schweissverbindungen

Erläuterungen

Assemblages soudés

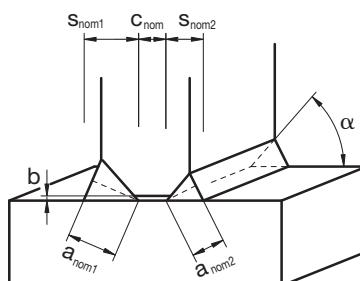
Explications

4.3 Nähte mit Y-Formen

Nähte mit Y-Formen, ausgeführt als nicht durchgeschweißte Nähte, sind gemäss Norm SIA 263 Ziffer 6.3.3.5, rechnerisch wie Kehlnähte zu bemessen.

Der Einbrand an der Nahtwurzel, bzw. der Wurzelfehler, ist vom Schweissverfahren, vom Schweissspalt b und vom Anschrägwinkel α abhängig und ist allenfalls durch Verfahrensprüfungen zu ermitteln.

Bei Druckbeanspruchung ist eine Kontaktübertragung ohne Schweissspalt anzustreben. Bei Zug- oder Schubbeanspruchung ist ein möglichst tiefer, hinsichtlich Ermüdung ein gleichmässiger Einbrand erwünscht, was, je nach Nahtdicke und Verfahren, einen Schweissspalt erfordert.



La profondeur de pénétration dépend du procédé de soudage, de l'écartement b des arêtes et de l'angle du chanfrein α ; elle doit, si nécessaire, être déterminée par une méthode de contrôle appropriée.

En cas de sollicitation par compression, il faut tendre à transmettre l'effort par contact sans écartement des tôles. En cas de sollicitation par traction ou cisaillement, on recherche une plus grande profondeur de pénétration (de plus uniforme en cas de fatigue), ce qui nécessite, selon l'épaisseur du cordon et le procédé de soudage, un certain écartement.

Wenn die Schweissnahtgeometrie einer HY-Naht folgende Bedingungen erfüllt, entspricht ihr Tragwiderstand demjenigen einer durchgeschweißten Naht:

$$a_{nom1} + a_{nom2} \geq t$$

$$c_{nom} \leq t/5, \text{ max. } 3 \text{ mm}$$

a_{nom1}, a_{nom2} : Dreieckshöhen der Schweissnaht / sections de gorge du cordon de soudure

4.4 Ermüdungsbeanspruchte Nähte

Bei hoher Ausnützung der Ermüdungsfestigkeit $\Delta\sigma_C$ ist die Bewertungsgruppe B erforderlich.

Falls $\Delta\sigma_C$ nur teilweise ($\leq 60\%$) ausgenutzt wird, genügt auch die Bewertungsgruppe C. Gruppe D ist nur für Bauteilbereiche ohne Ermüdungsbeanspruchung zugelassen.

4.4 Soudures sollicitées à la fatigue

La classe de qualité B est requise lorsque la résistance à la fatigue $\Delta\sigma_C$ est fortement mise à contribution. La classe de qualité C est suffisante lorsque $\Delta\sigma_C$ est faiblement mise à contribution ($\leq 60\%$). La classe D n'est admise que pour les éléments non sollicités à la fatigue.

Schweißverbindungen

Assemblages soudés

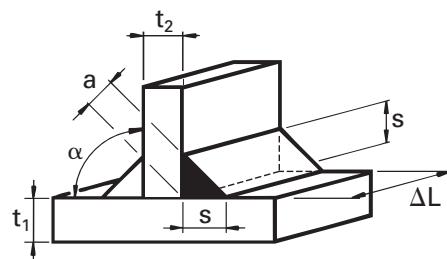
Tragwiderstand
von Kehlnähten [kN]

Grundwerkstoff: S235
Schweißgut: S355

Bemessungswerte des Tragwiderstandes, für $\alpha \approx 90^\circ$ im Schenkelquerschnitt der Naht massgebend ($s_{min} \approx a \cdot \sqrt{2}$)
(Erläuterungen siehe Seite 107)

Bewertungsgruppen C und B

S235

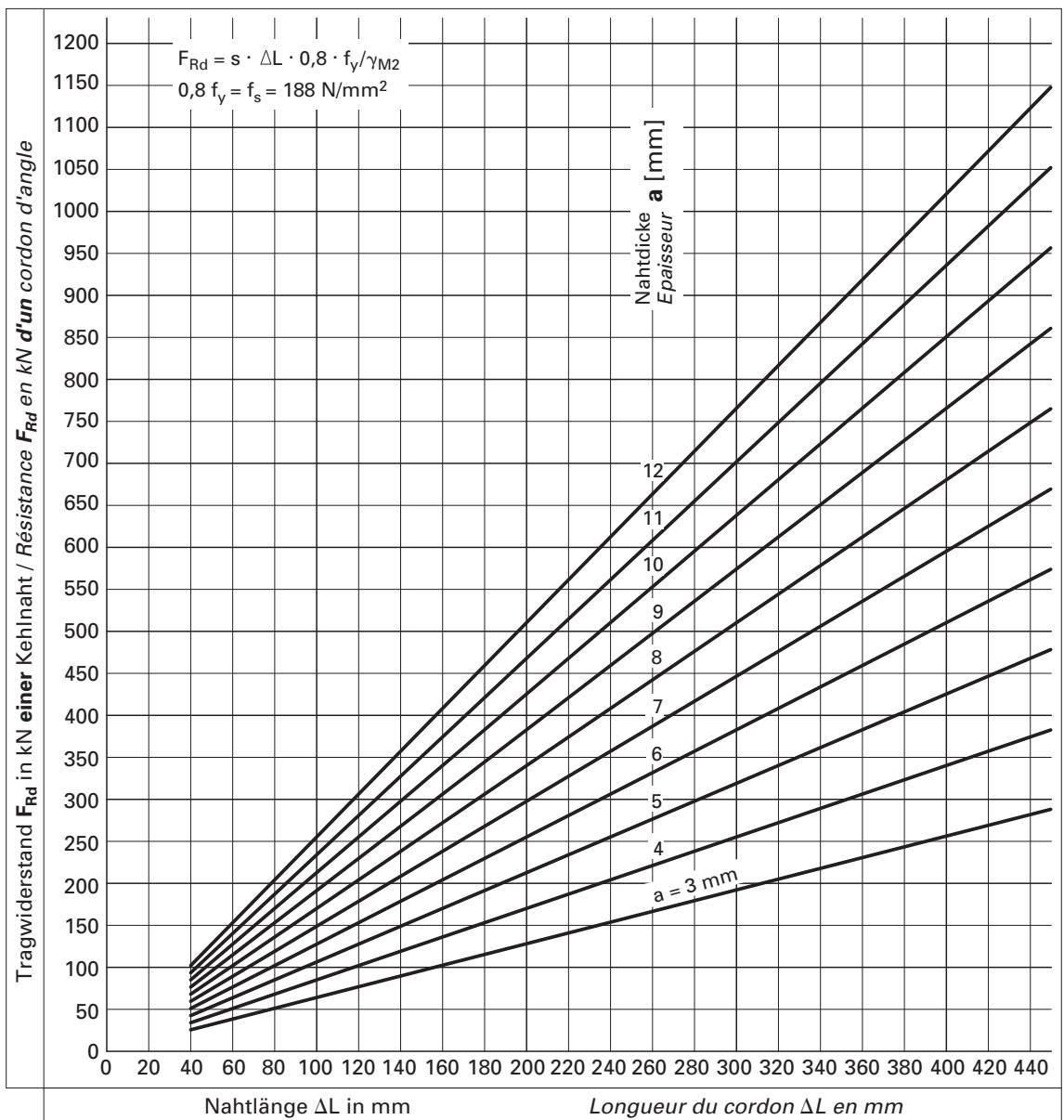


Résistance
des cordons d'angle [kN]

Matériau de base: S235
Métal déposé: S355

Valeurs de calcul de la résistance, la section de contact est déterminante pour $\alpha \approx 90^\circ$
($s_{min} \approx a \cdot \sqrt{2}$)
(explications voir page 107)

Classes de qualité C et B



Schweißverbindungen

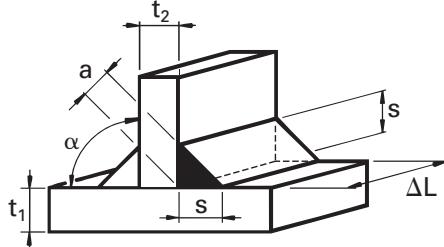
Assemblages soudés

Tragwiderstand
von Kehlnähten [kN]

Grundwerkstoff: S275 oder S355
Schweißgut: S355

Bemessungswert des Tragwiderstandes, für $\alpha \approx 90^\circ$ im Wurzelquerschnitt der Naht massgebend
(Erläuterungen siehe Seite 107)

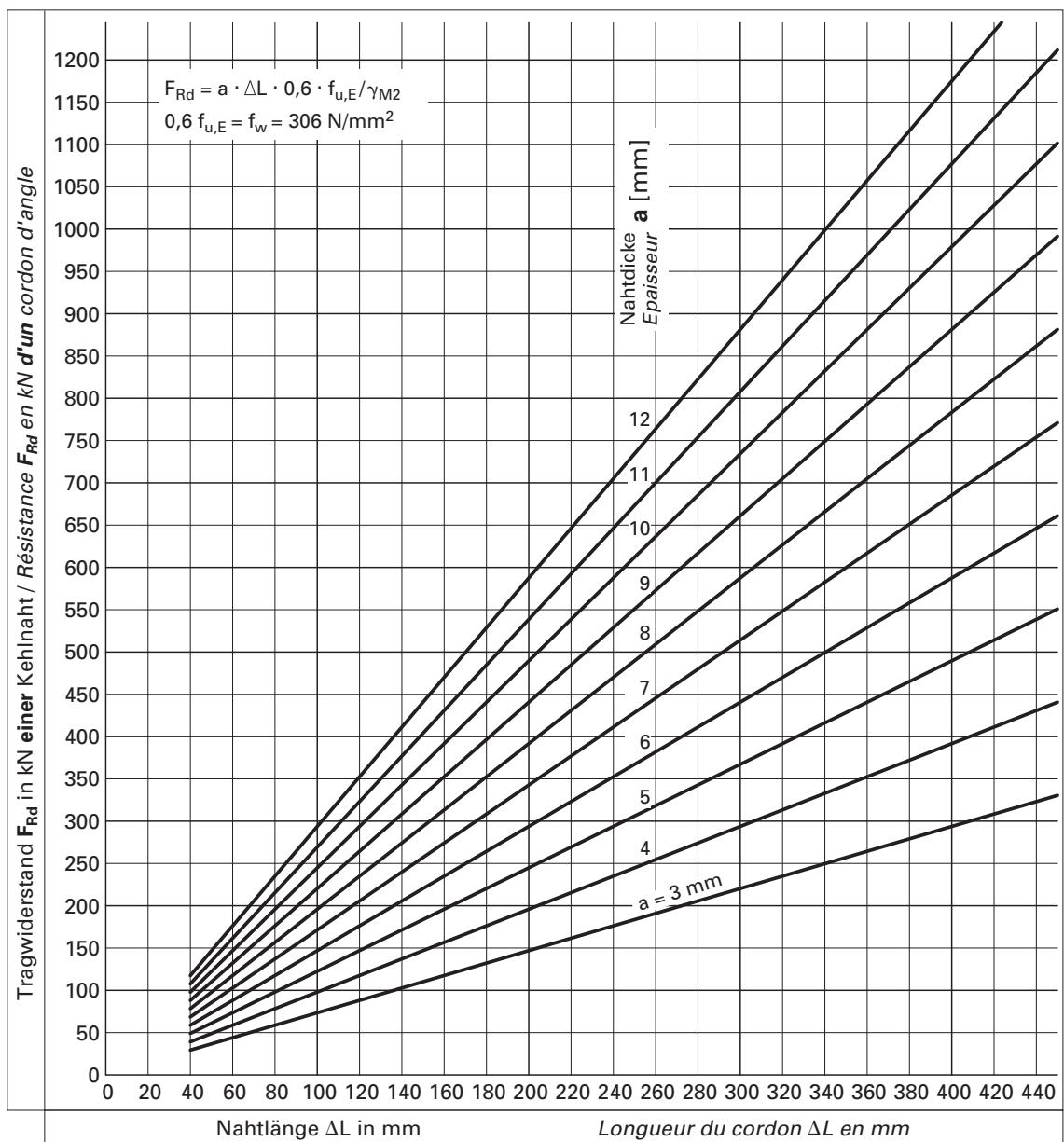
Bewertungsgruppen C und B

S275 + S355**Résistance
des cordons d'angle [kN]**

Matériaux de base: S275 ou S355
Métal déposé: S355

Valeurs de calcul de la résistance, la section de gorge est déterminante pour $\alpha \approx 90^\circ$
(explications voir page 107)

Classes de qualité C et B



Kurzbezeichnungen für EDV-Anwendungen

Die Verarbeitung von Materialisten mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) verlangt Kurzbezeichnungen für alle gängigen Materialien. Die nachstehenden Bezeichnungen sind durch das Szs festgelegt worden, da eine internationale Normierung auf diesem Gebiet nicht bestand. Sie gelten in gleicher Art für das deutsche, französische und italienische Sprachgebiet.

Profile und Bleche

Kurzzeichen

BLE	Grobbleche, Mittel- und Feinbleche
BRI	Riffelbleche
BTR	Tränenbleche
BWA	Warzenbleche
FLA	Flachstäbe
FLB	Breitflachstähle
GRO	Gitterroste
HEA	Breitflanschträger HE A
HEAT	Halbe Breitflanschträger HE A
HEB	Breitflanschträger HE B
HEBT	Halbe Breitflanschträger HE B
HEM	Breitflanschträger HE M
HHD	Breitflanschträger Reihe HD
HL..	Breitflanschträger HL (z.B. HLA)
IFB, SFB	Slim-Floor-Deckenträger
INP	I-Normalprofile
IPE	IPE-Träger
IPET	Halbe IPE-Träger
KSA	Kranschienen mit Fuss
KSN	Kranschienen rechteckig
LNP	Gleichschenklige Winkel, rundkantig Ungleichschenklige Winkel, rundkantig
PEA	IPEA-Träger
RND	Rundstäbe
ROR	Runde Stahlrohre, nahtlos oder geschweisst Quadratische und rechteckige Hohlprofile:
RRK	kaltgefertigt (früher RAUTA, VHP)
RRW	warmgefertigt (früher MSH, RHS, TPS)
TPB	T-Stähle, rundkantig, breitfüssig
TPH	T-Stähle, rundkantig, hochstegig
UNP	U-Stähle mit geneigten Flanschen
UPE	U-Stähle mit parallelen Flanschen
VKT	Vierkantstäbe
WEA	Wabenträger aus HEA-Profil
WEB	Wabenträger aus HEB-Profil
WPE	Wabenträger aus IPE-Profil
ZNP	Z-Stähle

Abréviations pour le traitement informatique des données

Le traitement des listes de matériaux à l'aide d'ordinateurs exige une abréviation de la désignation des matériaux. Les abréviations suivantes ont été élaborées par le Centre suisse de la construction métallique, car aucune normalisation internationale n'existe alors dans ce domaine. Elles sont valables pour les désignations en allemand, français et italien.

Profilés et tôles

Abreviations

BLE	Tôles fortes, moyennes ou fines
BRI	Tôles striées
BTR	Tôles à larmes
BWA	Tôles à verrues
FLA	Plats
FLB	Larges plats
GRO	Caillebotis
HEA	Profilés à larges ailes HE A
HEAT	Demi-profilés à larges ailes HE A
HEB	Profilés à larges ailes HE B
HEBT	Demi-profilés à larges ailes HE B
HEM	Profilés à larges ailes HE M
HHD	Profilés à larges ailes série HD
HL..	Profilés à larges ailes HL (p. ex. HLA)
IFB, SFB	Poutres «slim floor»
INP	Profilés I normaux
IPE	Profilés IPE
IPET	Demi-profilés IPE
KSA	Rails de roulement à semelle large
KSN	Rails de roulement rectangulaires
LNP	Cornières à ailes égales Cornières à ailes inégales
PEA	Profilés IPEA
RND	Ronds
ROR	Tubes ronds en acier sans soudure ou soudés
	Profils creux carrés ou rectangulaires: finis à froid (auparavant RAUTA, VHP)
RRK	finis à chaud (auparavant MSH, RHS, TPS)
RRW	
TPB	Profilés T, angles arrondis, à semelle large
TPH	Profilés T, angles arrondis, à âme haute
UNP	Profilés U avec ailes inclinées
UPE	Profilés U avec ailes parallèles
VKT	Carrés
WEA	Poutres HEA alvéolaires
WEB	Poutres HEB alvéolaires
WPE	Poutres IPE alvéolaires
ZNP	Profilés Z

Kurzbezeichnungen für EDV-Anwendungen

Abréviations pour le traitement informatique des données

Verbindungsmittel

Kurz-
zeichen

HVB	Hilti-Schenkeldübel mit Setzbolzen
KBD	Kopfbolzendübel
MUH	Muttern für SHV
MUN	Muttern für SBS
SBS	Stahlbauschrauben mit Sechskantmutter
SCOR	Zugstangen CORRFIX
SGS	Gewindestangen
SHV	Hochfeste Schrauben mit Mutter
SKIN	Keilscheiben für INP
SKUN	Keilscheiben für UNP
SSGW	Zugstangen Swiss Gewi
SSTA	Zugstangen STAIFIX
SUH	Unterlagscheiben für SHV
SUN	Unterlagscheiben für SBS

Nichttabellierte Produkte

Die folgenden Kurzzeichen stehen für Materialien, die in den Tabellen nicht aufgeführt sind.

BLU	Lupenbleche
BPR	Profilbleche
BRA	Raupenbleche
BWE	Wellbleche
DIL	Breitflanschträger DIL
HEAA	Breitflanschträger HE AA
HEMT	Halbe Breitflanschträger HEM
HHDT	Halbe Breitflanschträger HHD
HLRT	Halbe Breitflanschträger HLR
HOR	Hohlstahl
HRD	Halbrundstäbe
PEAA	IPEAA-Träger
PEO	IPEo-Träger
PER	IPER-Träger
PEV	IPEv-Träger
RGL	Geländerrohre geschweisst
RGM	Mittelschwere Gewinderohre
RGS	Schwere Gewinderohre
SKIH	Keilscheiben für INP, hochfest
SKT	Sechskantstäbe
SKUH	Keilscheiben für UNP, hochfest
SPS	Pass-Schrauben mit Sechskantmutter
SRB	Schliessringbolzen
SSK	Senkschrauben mit Mutter
UAP	U-Stähle mit parallelen Flanschen
VKR	Hohlprofile quadratisch oder rechteckig (Vierkantrohre), siehe RRW und RRK

Moyens d'assemblage

Abré-
viations

HVB	Equerres clouées Hilti
KBD	Goujons à tête
MUH	Ecrous pour SHV
MUN	Ecrous pour SBS
SBS	Boulons de charpente métallique à écrou hexagonal
SCOR	Tirants CORRFIX
SGS	Tiges filetées
SHV	Boulons à haute résistance avec écrou
SKIN	Cales de serrage pour INP
SKUN	Cales de serrage pour UNP
SSGW	Tirants Swiss Gewi
SSTA	Tirants STAIFIX
SUH	Cales de serrage pour SHV
SUN	Cales de serrage pour SBS

Produits hors tables

Les abréviations suivantes désignent des matériaux qui ne figurent pas dans cet ouvrage.

BLU	Tôles à loupes
BPR	Tôles profilées
BRA	Tôles à chenilles
BWE	Tôles ondulées
DIL	Profilés à larges ailes DIL
HEAA	Profilés à larges ailes HE AA
HEMT	Demi-profilés à larges ailes HEM
HHDT	Demi-profilés à larges ailes HHD
HLRT	Demi-profilés à larges ailes HLR
HOR	Ebauche creuse
HRD	Demi-ronds
PEAA	Profilés IPEAA
PEO	Profilés IPEo
PER	Profilés IPER
PEV	Profilés IPEv
RGL	Tubes soudés pour clôtures
RGM	Tubes filetés moyens
RGS	Tubes filetés lourds
SKIH	Cales de serrage pour INP, à haute résistance
SKT	Hexagones
SKUH	Cales de serrage pour UNP, à haute résistance
SPS	Boulons ajustés à écrou hexagonal
SRB	Rivets à anneaux
SSK	Boulons à tête conique avec écrou
UAP	Profilés U avec ailes parallèles
VKR	Tubes carrés ou rectangulaires, voir RRW et RRK

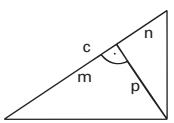
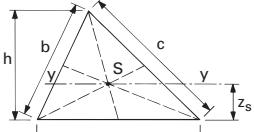
Konstruktions-Formeln

Formules géométriques

Trigonometrie

Trigonométrie

Rechtwinklige Dreiecke Triangles rectangles			Schiefwinklige Dreiecke Triangles quelconques		
Gesucht Demandé	Gegeben Donné	Lösung Formule	Gesucht Demandé	Gegeben Donné	Lösung Formule
a	c α	$a = c \cdot \sin \alpha$	a	b α β	$a = b \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$
	c β	$a = c \cdot \cos \beta$		c α γ	$a = c \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$
	b α	$a = b \cdot \tan \alpha$	b	a β α	$b = a \cdot \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$
	b β	$a = b \cdot \cot \beta = b \cdot \tan (90^\circ - \beta)$		c β γ	$b = c \cdot \frac{\sin \beta}{\sin \gamma}$
	b c	$a = \sqrt{c^2 - b^2}$	c	a γ α	$c = a \cdot \frac{\sin \gamma}{\sin \alpha}$
b	c β	$b = c \cdot \sin \beta$		a α β	$c = a \cdot \frac{\sin (\alpha + \beta)}{\sin \alpha}$
	c α	$b = c \cdot \cos \alpha$		b α a	$c = b \cdot \cos \alpha \pm \sqrt{a^2 - b^2 \cdot \sin^2 \alpha}$
	a β	$b = a \cdot \tan \beta$		a b γ	$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2 a \cdot b \cdot \cos \gamma}$
	a α	$b = a \cdot \cot \alpha$		a b γ	$c = \sqrt{(a+b)^2 - 4 a \cdot b \cdot \cos^2 \gamma / 2}$
c	a c	$c = a / \sin \alpha$	a	a b c	$\cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2 b \cdot c}$
	b β	$c = b / \sin \beta$		a b γ	$\tan \alpha = \frac{a \cdot \sin \gamma}{b - a \cdot \cos \gamma}$
	a β	$c = a / \cos \beta$	β	a b α	$\sin \beta = \frac{b \cdot \sin \alpha}{a}$
	b α	$c = b / \cos \alpha$			
	a b	$c = \sqrt{a^2 + b^2}$	γ	α β	$\gamma = 180^\circ - (\alpha + \beta)$
α	a c	$\sin \alpha = a / c$			
	b c	$\cos \alpha = b / c$			
	a b	$\tan \alpha = a / b$			
	b a	$\cot \alpha = b / a$			
β	b c	$\sin \beta = b / c$			
	a c	$\cos \beta = a / c$			
	b a	$\tan \beta = b / a$			

Rechtwinkliges Dreieck Triangle rectangle	Dreieck Triangle	Neigung Pente
 $m \cdot n = p^2$ $a^2 + b^2 = c^2$	 $A = \frac{a \cdot h}{2}$ $z_s = \frac{h}{3}$ $I_y = \frac{ah^3}{36}$	$\tan \alpha = \frac{h}{l}$ $h = l \cdot \frac{x}{100}$ $l = h \cdot \frac{100}{x} \%$

Konstruktions-Formeln

Formules géométriques

Parallelogramm	Parallélogramme	Kreis	Cercle
	$A = a \cdot h$ $h = \sqrt{b^2 - c^2}$ $z_s = \frac{h}{2}$ $I_y = \frac{a \cdot h^3}{12}$		$A = \frac{\pi d^2}{4} \approx 0,7854 d^2$ $U = \pi \cdot d$ $I_y = \frac{\pi d^4}{64}$
Trapez	Trapèze	Halbkreis	Demi-cercle
	$A = \frac{a+b}{2} \cdot h$ $z_s = \frac{h}{3} \cdot \frac{a+2b}{a+b}$ $I_y = \frac{h^3}{36} \cdot \frac{a^2 + b^2 + 4ab}{a+b}$		$A = \frac{\pi r^2}{2}$ $y_s = \frac{4r}{3\pi} \approx 0,4244 r$ $I_y = \frac{\pi d^4}{128}$ $I_z = r^4 \left(\frac{\pi}{8} - \frac{8}{9\pi} \right)$
Ellipse	Ellipse	Kreisausschnitt	Secteur circulaire
	$A = a \cdot b \cdot \pi$ $U \approx a + b + 3 \sqrt{a^2 + b^2}$ $I_y = \pi \cdot \frac{a \cdot b^3}{4}$		$A = \frac{b \cdot r}{2} = \frac{\alpha r^2}{2}$ $b = \alpha \cdot r \quad c = 2r \sin \alpha / 2$ $y_s = \frac{2r \cdot c}{3b} = \frac{4r}{3} \cdot \frac{\sin \alpha}{\alpha}$ $I_y = \frac{r^4}{8} (\alpha - \sin \alpha)$ $I_z = \frac{r^4}{8} (\alpha + \sin \alpha)$
Parabelabschnitt	Segment de parabole	Kreisabschnitt	Segment de cercle
	$A = \frac{2}{3} b \cdot h$ $z_s = \frac{3}{5} h$ $I_y = \frac{8}{175} b \cdot h^3$ $I_z = \frac{1}{30} h \cdot b^3$		$A = \frac{r^2}{2} (\alpha - \sin \alpha)$ $b = \alpha \cdot r \quad c = 2r \sin \alpha / 2$ $h = r(1 - \cos \alpha / 2)$ $y_s = \frac{c^3}{12A}$ $I_y = \frac{r^4}{48} (6\alpha - 8\sin\alpha + \sin 2\alpha)$
Halber Parabelabschnitt	Demi-segment de parab.	Kreisring	Couronne
	$A = \frac{2}{3} c \cdot h$ $y_s = \frac{3}{8} c$ $z_s = \frac{2}{5} h$ $I_y = \frac{8}{175} c \cdot h^3$ $I_z = \frac{19}{480} h \cdot c^3$ Rand/bord: $z = h - \frac{y^2}{c^2} = k^2 \cdot \frac{c^2}{16h} \cdot k = y \cdot \frac{4h}{c^2}$ $b = \frac{c^2}{4h} [\ln(k + \sqrt{k^2 + 4}) - \ln 2 + \frac{k}{4} \sqrt{k^2 + 4}]$		$A = \pi (R^2 - r^2)$ $I_y = \frac{\pi (R^4 - r^4)}{4}$
Parabel	Paraboles	Kreisringausschnitt	Secteur de couronne
Geometrische Eigenschaften	Propriétés géométriques		$A = B + b \cdot s$ $B = \alpha \cdot R \quad b = \alpha \cdot r$ $y_s = \frac{4}{3} \cdot \frac{R^2 + Rr + r^2}{R+r} \cdot \frac{\sin \alpha}{\alpha}$ $I_y = \frac{(R^4 - r^4)}{8} (\alpha - \sin \alpha)$
			$A = B + b \cdot s$ $B = \alpha \cdot R \quad b = \alpha \cdot r$ $y_s = \frac{4}{3} \cdot \frac{R^2 + Rr + r^2}{R+r} \cdot \frac{\sin \alpha}{\alpha}$ $I_y = \frac{(R^4 - r^4)}{8} (\alpha - \sin \alpha)$

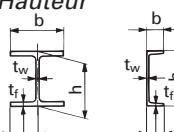
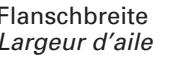
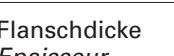
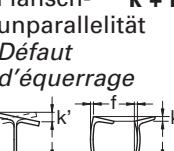
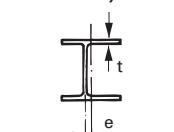
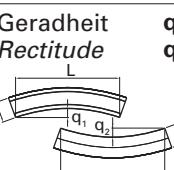
- A Fläche/Aire
 U Umfang/Périmètre
 S Schwerpunkt/Centre de gravité
 α in Radian ($360^\circ = 2\pi$ [rad]) / en radians ($360^\circ = 2\pi$ [rad])
 I Trägheitsmoment / Moment d'inertie

Walztoleranzen

Tolérances de laminage

Angaben in mm

Données en mm

	IPE, PEA HEA, HEB, HEM		INP		UNP, UPE		TPH	
	EN 10 034		EN 10 024		EN 10 279		EN 10 055	
Höhe <i>Hauteur</i>		h	für/pour	zul. Abw. Ecart. adm.	für/pour	zul. Abw. Ecart. adm.	für/pour	zul. Abw. Ecart. adm.
			$h \leq 180$ 180 < $h \leq 400$ 400 < $h \leq 700$ $h > 700$	+3/-2 +4/-2 +5/-3 ±5	$h \leq 200$ 200 < $h \leq 400$ $h > 400$	±2 ±3 ±4	65 ≤ $h \leq 200$ 200 < $h \leq 400$ $h > 400$	±2 ±3 ±4
Flanschbreite <i>Largeur d'aile</i>		b	$b \leq 110$ 110 < $b \leq 210$ 210 < $b \leq 325$ $b > 325$	+4/-1 +4/-2 +4/-4 +6/-5	$b \leq 75$ 75 < $b \leq 100$ 100 < $b \leq 125$ $b > 125$	±1,5 ±2 ±2,5 ±3	$b \leq 50$ 50 < $b \leq 100$ $b > 100$	±1,5 ±2 ±2,5 ±3
Stegdicke <i>Epaisseur d'âme</i>		t_w	$t_w < 7$ 7 ≤ $t_w < 10$ 10 ≤ $t_w < 20$ 20 ≤ $t_w < 40$ 40 ≤ $t_w < 60$ $t_w \geq 60$	±0,7 ±1 ±1,5 ±2 ±2,5	$t_w < 7$ 7 < $t_w \leq 10$ $t_w > 10$	+0,5/-1 +0,7/-1,5 +1 /-2	$t_w \leq 10$ $t_w > 10$	±0,5 ±0,7
Flanschdicke <i>Epaisseur d'aile</i>		t_f	$t_f < 6,5$ 6,5 ≤ $t_f < 10$ 10 ≤ $t_f < 20$ 20 ≤ $t_f < 30$ 30 ≤ $t_f < 40$ 40 ≤ $t_f < 60$ $t_f \geq 60$	+1,5/-0,5 +2 /-1 +2,5/-1,5 +2,5/-2 ±2,5 ±3 ±4	$t_f \leq 7$ 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	$h \leq 140$ 140 < $h \leq 300$ $h > 300$	-0,5 -1 -1,5
Flansch- k + k' unparallelität <i>Défaut d'équerrage</i>		k + k'	$b \leq 110$ $b > 110$	1,5 0,02 · b max. 6,5	$b \leq 100$ $b > 100$	2 0,02 · b	$b \leq 100$ $b > 100$	2 0,025 · b
Stegausbiegung <i>Incurvation de l'âme</i>		f					$h \leq 100$ 100 < $h \leq 200$ 200 < $h \leq 400$	±0,5 ±1 ±1,5
Stegaussermittigkeit <i>Défaut de symétrie</i>		e	$t < 40 :$ $b \leq 110$ 110 < $b \leq 325$ $b > 325$	2,5 3,5 5	$b \leq 100$ $b > 100$	2 3		
Geradheit <i>Rectitude</i>		q₁, q₂	$h \leq 180$ 180 < $h \leq 360$ $h > 360$	0,003 · L 0,0015 · L 0,001 · L	$h \leq 180$ 180 < $h \leq 360$ $h > 360$	0,003 · L 0,0015 · L 0,001 · L	$h \leq 150$ 150 < $h \leq 300$ $h > 300$	q_1 0,003 · L 0,002 · L 0,0015 · L
Profilmasse <i>Masse du profilé</i>		m		±4 %		±4 %	$h \leq 125$ $h > 125$	±6 % ±4 %
							$4 \leq t_f \leq 7$ $t_f > 7$	-8 % -6 %

Walztoleranzen

Tolérances de laminage

Angaben in mm

Données en mm

	LNP Winkel Cornières	RND VKT	Flachstäbe Plats	FLB Breitflachstäbe Larges plats
	EN 10056-2	EN 10 060 Rundstäbe Rondes Vierkantstäbe Carrés	EN 10 059	EN 10 058
	für/pour	zul. Abw. Ecart. adm.	für/pour	zul. Abw. Ecart. adm.
Breite Largeur a, b	$a \leq 50$ $50 < a \leq 100$ $100 < a \leq 150$ $150 < a \leq 200$	± 1 ± 2 ± 3 ± 4	$8 \leq D, b \leq 15$ $15 < D, b \leq 25$ $25 < D, b \leq 35$ $35 < D, b \leq 50$ $50 < D, b \leq 80$ $80 < D, b \leq 100$ $100 < D, b \leq 120$ $120 < D, b \leq 160$ $160 < D \leq 200$ $200 < D \leq 220$ $220 < D \leq 250$ $250 < D$	$\pm 0,4$ ② $\pm 0,5$ $\pm 0,6$ $\pm 0,8$ ± 1 ③ $\pm 1,3$ $\pm 1,5$ ± 2 ④ $\pm 2,5$ ± 3 ± 4 ± 6
Dicke Epaisseur t	$t \leq 5$ $5 < t \leq 10$ $10 < t \leq 15$ $t > 15$	$\pm 0,5$ $\pm 0,75$ ± 1 $\pm 1,2$	75% der oben- stehenden Werte 75% des valeurs ci-dessus	
Unrundheit Circularité $\Delta D = \frac{D_{\min} - D_{\max}}{D_{\max}}$			$t \leq 20$ $20 < t \leq 40$ $40 < t \leq 80$	$\pm 0,5$ ± 1 $\pm 1,5$
Geradheit Rectitude 	$a \leq 150$ $150 < a \leq 200$	$0,004 \cdot L$ $0,002 \cdot L$	$25 \leq D, b \leq 80$ $80 < D, b$	$b \cdot t < 1000 \text{ mm}^2$ $b \cdot t \geq 1000 \text{ mm}^2$
	$a \leq 150$ $150 < a \leq 200$	$6 \text{ mm auf } 1,5 \text{ m}$ $3 \text{ mm sur } 2 \text{ m}$	$0,004 \cdot L$ $0,0025 \cdot L$	$0,004 \cdot L$ $0,0025 \cdot L$
Rechtwinkligkeit Défaut d'équerrage 	$a \leq 100$ $100 < a \leq 150$ $150 < a \leq 200$	± 1 $\pm 1,5$ ± 2	$b \leq 50$ $50 < b \leq 75$ $75 < b \leq 100$ $100 < b \leq 150$	$1,5$ $2,25$ 3 $4,5$
			Verdrillung/Vrillage siehe/voir EN 10 059	
Kantenabrundung Rayon de l'arrondi 			$6 \leq b \leq 12$ $12 < b \leq 20$ $20 < b \leq 30$ $30 < b \leq 50$ $50 < b \leq 100$ $100 < b \leq 150$	≤ 1 $\leq 1,5$ ≤ 2 $\leq 2,5$ ≤ 3 ≤ 4
Ebenheit Rectitude 				$t \leq 13$ $13 < t \leq 18$ $t > 18$
Profilmasse m Masse du profilé	$t \leq 4$ $t > 4$	$\pm 6\%$ $\pm 4\%$		$\leq 5000 \text{ kg}$ $\geq 5000 \text{ kg}$ $> 15000 \text{ kg}$
				$\pm 8\%/-4\%$ $\pm 8\%/-2\%$ $\pm 6\%/-2\%$

Herstellungs- und Montagetoleranzen: Norm SIA 263/1, Zf. 10

Tolérances de fabrication et de montage: norme SIA 263/1, ch. 10

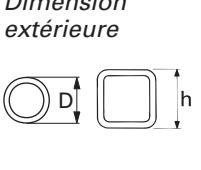
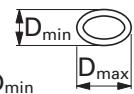
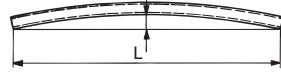
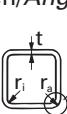
① Toleranzklasse A bei FLB, zusätzliche Begrenzung für Dickenunterschied im selben Querschnitt
Classe de tolérance A pour FLB, restriction supplémentaire pour différence d'épaisseur en section② $b \leq 14$ ③ $b \leq 90$ ④ $b \pm 1,8$ für / pour $b \leq 150$

Walztoleranzen der Hohlprofile

Tolérances de laminage des profils creux

Angaben in mm

Données en mm

	 ROR für/pour	Zulässige Abweichungen Ecartements admissibles	 RRK für/pour	Zul. Abw. Ecart. adm.	
		EN 10216-1 EN 10297-1	EN 10210-2 EN 10219-2	EN 10210-2 EN 10219-2	
Aussenabmessung <i>Dimension extérieure</i>		allgem./gén. D ≤ 219,1 D > 219,1	± 0,01 · D min. ± 0,5 max. ± 10 ± 0,01 · D min. ± 0,5 max. ± 10 ± 0,0075 · D max. ± 6	allgem./gén. h < 100 100 ≤ h ≤ 200 h > 200	± 1 % min. ± 0,5 ± 1 % min. ± 0,5 ± 0,8 % ± 0,6 %
Unrundheit <i>Circularité</i>		D ≥ 407, D/t ≤ 100 D/t > 100	0,02 · D 0,02 · D 0,02 · D		
Rechtwinkligkeit <i>Angle droit</i>		α			allgem./gén. 90° ± 1°
Geradheit / <i>Rectitude</i>		q allgem./gén. L = 1000	0,0015 · L 3 mm 0,0015 · L 3 mm ① 0,002 · L 0,002 · L		0,002 · L 0,0015 · L
Wanddicke <i>Epaisseur</i>		t D ≤ 219,1 D > 219,1 D/t < 10 10 ≤ D/t < 20 20 ≤ D/t < 40 40 ≤ D/t t ≤ 5 5 < t ≤ 40 geschw./soudé nahtlos/s. soud.	± 12,5 % min. ± 0,4 ± 10 % ① ± 12,5 % ± 15 % ± 20 % ± 0,1 · t min. ± 0,3 ± 0,08 · t max. ± 2 -10% -12,5%	geschw./soudé nahtlos/s. soud. allgem./gén.	-10 % -12,5 % ± 10 % max. ± 0,5
Konkavität / Konvexität <i>Concavité / Convexité</i>		f D ≤ 406,4 D > 406,4	± 10 % max. ± 0,5 max. ± 2		± 0,01 · h ± 0,008 · h min. ± 0,5
Verdrillung <i>Torsion</i>		v			2 + 0,0005 · L
Kanten/Angles		r _a , c			max. 3,0 · t min. max. 1,6 · t 2,4 · t 2,0 · t 3,0 · t 2,4 · t 3,6 · t
Profilmasse <i>Masse du profilé</i>	m	allgem./gén. geschw./soudé nahtlos/s. soud.	± 6 % +8%/-6%	allgem./gén. geschw./soudé nahtlos/s. soud.	± 6 % +8%/-6%

Herstellungs- und Montagetoleranzen: Norm SIA 263/1, Zf. 10

Tolérances de fabrication et de montage: norme SIA 263/1, ch. 10

① EN 10 216-1

Prüfinstitute, Forschungszentren

Laboratoires d'essais, centres de recherche

Anerkannte Prüfstellen nach Norm SIA 263/1

Organes de contrôle reconnus selon SIA 263/1

SVS	Schweizerischer Verein für Schweißtechnik St. Alban-Rheinweg 222, 4052 Basel	Tel. 061 317 84 84, Fax 061 317 84 80 (SCES 029, STS 146)	www.svsxass.ch
Herstellerqualifikationen	<i>Qualifications des fabricants</i>	nach/selon SIA 263/1, DIN 18800-7, DIN 6700-2	
Schweisserprüfungen	<i>Examens de soudeurs</i>	nach/selon EN 287, EN 1418, EN ISO 9606	
Verfahrensprüfungen	<i>Qualifications de procédés</i>	nach/selon EN ISO 15614, SVTI 505, AD HP 2/1, ASME	
Schweissnahtprüfungen	<i>Contrôles des soudures</i>	zerstörend, zerstörungsfrei / <i>destructifs, non destructifs</i>	
Werkstoffprüfungen	<i>Contrôles des matériaux</i>	zerstörend, zerstörungsfrei / <i>destructifs, non destructifs</i>	
Expertisen, Schadenfälle	<i>Expertises, analyses de sinistres</i>	nach Ereignis und Auftrag / <i>selon événement et mandat</i>	
Designprüfung, Beratung	<i>Contrôles de projets, conseils</i>	nach/selon SIA, DIN, SVTI, AD, ASME, ISO	
Ausbildung	<i>Formation</i>	nach Richtlinien / <i>selon directives</i> EWF, IIW, BBT	

SWI	Swiss Welding Institute, Rue du Nord 3, 1400 Yverdon-les-Bains, Tél. 024 557 73 90, Fax 024 557 73 87	www.swi.ch
Herstellerqualifikationen	<i>Qualifications des fabricants</i>	nach/selon SIA 263/1
Ausbildung	<i>Formation</i>	nach Richtlinien / <i>selon directives</i> EWF, IIW
Schweisserprüfungen	<i>Examens de soudeurs</i>	nach/selon EN 287, EN 1418, EN ISO 9606 (für SVS/pour ASS)
Schweissnahtprüfungen	<i>Contrôles des soudures</i>	zerstörend, zerstörungsfrei / <i>destructifs, non destructifs</i>
Expertisen, Schadenfälle	<i>Expertises, analyses de sinistres</i>	nach Ereignis und Auftrag / <i>selon événement et mandat</i>
Designprüfung, Beratung	<i>Contrôles de projets, conseils</i>	nach/selon SIA, DIN, SVTI, CODAP, EN 13480, EN 13445
Gutachten	<i>Conseils, expertises</i>	nach/selon EN 729, DIN 6700
AF&E	<i>Recherche appliquée & dévelop.</i>	nach Industriemandat / <i>selon mandat industriel</i>

Weitere Prüfinstitute und Forschungszentren

Autres laboratoires d'essais, centres de recherche

BFH	Berner Fachhochschule – Architektur, Bau und Holz Fachbereich Bauingenieurwesen, Pestalozzistrasse 20, 3400 Burgdorf	Tel. 034 426 41 41, Fax 034 423 15 13 www.ahb.bfh.ch
Forschung und Entwicklung	<i>Recherche et développement</i>	kompetent dank Erfahrung und Labor / <i>expérience, laboratoire</i>
Expertisen, Schadenanalysen	<i>Expertises, analyses de sinistres</i>	effiziente Beratung, Labor / <i>conseils, laboratoire</i>

HSLU	Hochschule Luzern – Technik & Architektur, Kompetenzzentren der Abt. Bautechnik Technikumstr. 21, 6048 Horw	Tel. 041 349 33 11, Fax 041 349 39 60 www.hslu.ch
Werkstoffprüfungen	<i>Contrôles des matériaux</i>	nach den gängigen Normen / <i>selon les normes en vigueur</i>
Bauteilprüfungen	<i>Contrôles d'élém. de constr.</i>	nach den gängigen Normen / <i>selon les normes en vigueur</i>
Produktentwicklung	<i>Développement de produits</i>	nach den gängigen Normen / <i>selon les normes en vigueur</i>
Gutachten, Beratung	<i>Consultations, Conseils</i>	nach den gängigen Normen / <i>selon les normes en vigueur</i>

IWT	Institut für Werkstofftechnologie AG Richtistrasse 15, 8304 Wallisellen	Tel. 044 877 63 33, Fax 044 877 63 34 (STS 282, SCES 083 (Swiss TS))	www.iwt-institut.ch
Werkstoffprüfungen	<i>Contrôles des matériaux</i>	nach den gängigen Normen / <i>selon les normes en vigueur</i>	
Zerstörungsfreie Prüfungen	<i>Contrôles non destructifs</i>	nach den gängigen Normen / <i>selon les normes en vigueur</i>	
Bauteilprüfungen	<i>Contrôles d'élém. de constr.</i>	nach den gängigen Normen / <i>selon les normes en vigueur</i>	
Schweisserprüfungen	<i>Examens de soudeurs</i>	nach den gängigen Normen / <i>selon les normes en vigueur</i>	
Verfahrensprüfungen	<i>Qualifications de procédés</i>	nach den gängigen Normen / <i>selon les normes en vigueur</i>	
Schweissnahtprüfungen	<i>Contrôles des soudures</i>	nach den gängigen Normen / <i>selon les normes en vigueur</i>	
Expertisen, Schadensanalysen	<i>Expertises, analyses de sinistres</i>	nach den gängigen Normen / <i>selon les normes en vigueur</i>	
Designprüfungen, Beratung	<i>Contrôles de projets, conseils</i>	nach den gängigen Normen / <i>selon les normes en vigueur</i>	
Sicherheitsanalysen	<i>Analyses de sécurité</i>	nach den gängigen Normen / <i>selon les normes en vigueur</i>	
Mobile Messungen	<i>Technique de mesure in situ</i>	nach den gängigen Normen / <i>selon les normes en vigueur</i>	

SCE	SCE GmbH Speerstrasse 24, 8634 Hombrechtikon	Tel. 055 244 27 47, Fax 055 244 44 20 www.sce-gmbh.ch
Korrosionsschutz	<i>Protection contre la corrosion</i>	nach / <i>selon</i> EN ISO 12944, EN ISO 1461
Brandschutzanstriche	<i>Peintures intumescentes</i>	nach VKF BSE 1008 / <i>selon AEAI Note explicative 1008</i>

ZHAW	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Architektur, Gestaltung und Bauingenieurwesen, Tössfeldstrasse 11, 8401 Winterthur	Tel. 058 934 76 50, Fax 058 935 76 50 www.zhaw.ch
Entwicklung/Optimierung von Tragwerksformen in Stahl		<i>Développement/optimisation de types de structures acier</i>

Oberflächenschutz von Stahlkonstruktionen

Korrosivitätskategorien

Einteilung der Umgebungsbedingungen nach SN EN ISO 12944

Korrosivitäts-kategorie	Beispiele typischer Umgebungen in der Schweiz	
	Aussen	Innen
C1 unbedeutend		Geheizte Gebäude mit neutraler Atmosphäre (trocken); Fabrikationshallen, Lagerhallen geheizt, Büros, Schulen, Läden, Ausstellungen, Hotels
C2 gering	Atmosphären mit geringer Verunreinigung (ländliche Gebiete): Vordächer, offene Hallen	Ungeheizte Gebäude, wo Kondensation auftreten kann: Lagerhallen, Sporthallen
C3 mässig (im Zweifelsfall Beratung durch Fachperson)	Atmosphären mit mässiger Verunreinigung (städtische Gebiete): Industrie, Brücken	Produktionsräume mit hoher Feuchte und kleiner Luftverunreinigung: Lebensmittelherstellung, Molkereien, Brauereien, Wäschereien, Eisstadien
C4 stark (Beratung durch Fachperson)	Atmosphären mit starker Verunreinigung: tausalzbelastete Brücken, Brücken über Flüsse, Kläranlagen, hinterlüftete Fassaden an Hauptstrassen, Küstengebiete	Gebäude oder Bereiche mit hoher Feuchte und/oder hoher Luftverunreinigung: Chemieanlagen, Hallenbäder, Käsereien, Kehrichtverbrennungsanlagen
C5-I (Industrie) sehr stark (Beratung durch Fachperson)	Industrielle Bereiche mit hoher Feuchte und aggressiver Atmosphäre	Gebäude oder Bereiche mit nahezu ständiger Kondensation und mit starker Verunreinigung: Galvanikbetriebe, Beizereien

Beschichtungssysteme

Nach Empfehlung im Merkblatt SIA 2022 «Oberflächenschutz von Stahlkonstruktionen», Ausgabe 2003.

Die aufgeführten Schichtdicken sind **Sollschichtdicken** nach SN EN ISO 12944 (Teil 5); Werte unter $0,8 \times$ Sollschichtdicke sind nicht erlaubt und müssen nachgebessert werden. Es gilt: **Mindestschichtdicke = $0,8 \times$ Sollschichtdicke**.

Kat.	Zeile	Strahlen	Beschichtung	Preis-vergleich
C1	1	Sa 2½	1K-Grundbeschichtung 40 µm	100 %
	2	Sa 2½	2K-Grundbeschichtung 40 µm	105 %
	3	Sa 2½	1K-Grundbeschichtung in Farbton 60 µm ①	130 %
	4	Sa 2½	2K-Grundbeschichtung in Farbton 60 µm ①	135 %
C2 innen	5	Sa 2½	1K-Grundbeschichtung 80 µm	110 %
	6	Sa 2½	2K-Grundbeschichtung 80 µm	115 %
	7	Sa 2½	1K-Grundbeschichtung in Farbton 80 µm ①	135 %
	8	Sa 2½	2K-Grundbeschichtung in Farbton 80 µm ①	140 %
C2 aussen	9	Sa 2½	1K-Grundbeschichtung 60 µm + 1K-Deckbeschichtung in Farbton 60 µm (bei direkter Bewitterung Gesamtschichtdicke 160 µm)	175 %
	10	Sa 2½	2K-Grundbeschichtung 60 µm + 2K-Deckbeschichtung in Farbton 60 µm (bei direkter Bewitterung Gesamtschichtdicke 160 µm)	185 %
C3 innen	11	Sa 2½	2K-Grundbeschichtung 60 µm + 2K-Zwischenbeschichtung 80 µm + 2K-Deckbeschichtung in Farbton 60 µm	250 %
	12	Sa 2½	2K-Grundbeschichtung 100 µm + 2K-Deckbeschichtung in Farbton 100 µm	230 %
C3 aussen	13	Sa 2½	2K-Grundbeschichtung 60 µm + 2K-Zwischenbeschichtung 80 µm + 2K-Deckbeschichtung UV-beständig in Farbton 60 µm	260 %
	14	Sa 2½	2K-Grundbeschichtung 100 µm + 2K-Deckbeschichtung UV-beständig in Farbton 100 µm	240 %
	15		Feuerverzinkung gemäss EN ISO 1461 (auch für Kat. C1 und C2 geeignet)	(nicht direkt vergleichbar)
	16	Feinstrahlen (nach Verzinken)	Duplex-System: Feuerverzinkung gemäss EN ISO 1461 + 2K-Zwischenbeschichtung 60 µm + 2K-Deckbeschichtung UV-beständig in Farbton 60 µm	(nicht direkt vergleichbar)

① bei einzelnen Lieferanten Farbtonpalette stark beschränkt

Bezugsquellen siehe [Seite 122](#). Korrosionsschutzgerechte Konstruktionsdetails siehe Merkblatt SIA 2022.

Protection de surface des constructions en acier

Catégories de corrosivité atmosphériques

Classification des conditions d'environnement selon SN EN ISO 12944

Catégories de corrosivité	Exemples d'environnement en Suisse	
	Extérieur	Intérieur
C1 Très faible		Bâtiments chauffés avec une atmosphère propre (sèche): Halles de fabrication, halles de stockage chauffées, bureaux, écoles, magasins, expositions
C2 Faible	Atmosphères avec un faible niveau de pollution (zones rurales): Avant-toits, halles ouvertes	Bâtiments non chauffés avec des risques de condensation: Entrepôts, salles de sport
C3 Moyenne (en cas de doutes: conseils par un spécialiste)	Atmosphères avec un niveau moyen de pollution (zones urbaines): Zones industrielles, ponts	Espaces de production avec une forte humidité et une pollution de l'air faible: Industrie alimentaire, laiteries, brasseries, blanchisseries, stades de glace
C4 Elevée (conseils par un spécialiste)	Atmosphères avec de forts risques de pollution: Pont soumis aux sels de dé verglaçage, ponts sur les cours d'eau, façades ventilées proche de routes principales, régions côtières	Bâtiments ou zones avec une forte humidité et/ou une pollution de l'air élevée: Usines chimiques, piscines, fromageries, usines d'incinération
C5-I (Industrie) Très élevée (conseils par un spécialiste)	Zones industrielles avec une humidité élevée et une atmosphère agressive	Bâtiments ou zones avec une condensation permanente et avec une pollution de l'air élevée: Installations de galvanisation et de décapage

Systèmes de revêtement

Selon recommandations SIA 2022 «Traitement de surface des constructions en acier», édition 2003. Les épaisseurs mentionnées sont les **épaisseurs nominales de la couche**, selon SN EN ISO 12944-5. Des valeurs inférieures à $0,8 \times$ épaisseur nominale ne sont pas admises et doivent être mises en conformité. **Epaisseur de couche minimale = $0,8 \times$ épaisseur nominale.**

Catégorie	Ligne	Décapage	Revêtement	Comparaison de prix
C1	1	Sa 2½	1K couche de fond 40 µm	100 %
	2	Sa 2½	2K couche de fond 40 µm	105 %
	3	Sa 2½	1K couche de fond avec teinte 60 µm	① 130 %
	4	Sa 2½	2K couche de fond avec teinte 60 µm	① 135 %
C2 intérieur	5	Sa 2½	1K couche de fond 80 µm	110 %
	6	Sa 2½	2K couche de fond 80 µm	115 %
	7	Sa 2½	1K couche de fond avec teinte 80 µm	① 135 %
	8	Sa 2½	2K couche de fond avec teinte 80 µm	① 140 %
C2 extérieur	9	Sa 2½	1K couche de fond 60 µm + 1K couche de finition avec teinte 60 µm (épaisseur totale 160 µm pour une exposition directe aux intempéries)	175 %
	10	Sa 2½	2K couche de fond 60 µm + 2K couche de finition avec teinte 60 µm (épaisseur totale 160 µm pour une exposition directe aux intempéries)	185 %
C3 intérieur	11	Sa 2½	2K couche de fond 60 µm + 2K couche intermédiaire 80 µm + 2K couche de finition avec teinte 60 µm	250 %
	12	Sa 2½	2K couche de fond 100 µm + 2K couche de finition avec teinte 100 µm	230 %
C3 extérieur	13	Sa 2½	2K couche de fond 60 µm + 2K couche intermédiaire 80 µm + 2K couche de finition résistant aux UV avec teinte 60 µm	260 %
	14	Sa 2½	2K couche de fond 100 µm + 2K couche de finition résistant aux UV avec teinte 100 µm	240 %
	15		Zingage à chaud selon EN ISO 1461 (approprié aussi pour C1 et C2)	
	16	Sablage fin (après zingage)	Système Duplex: Zingage à chaud selon EN ISO 1461 + 2K couche intermédiaire 60 µm + 2K couche de finition résistant aux UV avec teinte 60 µm	(pas directement comparable)

① gamme de teintes très restreinte chez certains fournisseurs

Sources voir page 122. Détails constructifs favorables pour la protection contre la corrosion voir cahier technique SIA 2022.

Oberflächenschutz-Adressen

Übersicht der Anbieter und Bezugsquellen
Internet-Link auf CD, Produktdaten auf CD

Adresses pour protection de surface

Beschichtungsprodukte (Lacke, Farben)

Firma Société	PLZ Ort NPA Lieu	Telefon Téléphone	Telefax Télifax	Spezialitäten Spécialités	Internet-Link Lien Internet
Eclat AG	4502 Solothurn	032 622 41 41	032 623 91 23	sämtliche KS-Produkte	www.eclat.ch
MONOPOL Colors	5442 Fislisbach	056 484 77 77	056 484 77 99	sämtliche KS-Systeme	www.monopol-colors.ch
Sika Schweiz AG	8048 Zürich	058 436 40 40	058 436 45 84	Sika Corks Systeme	www.sika.ch

Korrosionsschutzfirmen (Applikateure)

Taufer AG Korrosionsschutz	4710 Klus SO	062 386 70 70	062 386 70 77	Applikation	www.taufer.ch
Taufer AG Korrosionsschutz	4600 Olten	079 330 21 11	062 386 70 77	Applikation	www.taufer.ch
Taufer AG Sandstrahlwerk	6055 Alpnach	041 670 19 77	041 670 20 63	Applikation	www.taufer.ch

Brandschutzbeschichtungen

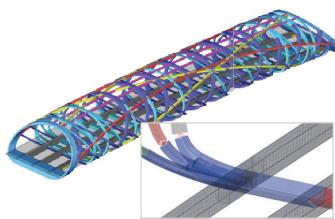
Protection incendie (peintures intumescentes)					
Eclat AG	4502 Solothurn	032 622 41 41	032 623 91 23	Hensotherm, Fireblock	www.eclat.ch
Harzenmoser Maler + Gipser AG	9240 Uzwil	071 951 61 71	071 951 58 13	Applikation	www.harzenmoserag.ch
Sika Schweiz AG	8048 Zürich	058 436 40 40	058 436 45 84	Sika Pyroplast/Unitherm	www.sika.ch
Taufer AG Korrosionsschutz	4710 Klus SO	062 386 70 70	062 386 70 77	Applikation	www.taufer.ch
Taufer AG Korrosionsschutz	4600 Olten	079 330 21 11	062 386 70 77	Applikation	www.taufer.ch
Taufer AG Sandstrahlwerk	6055 Alpnach	041 670 19 77	041 670 20 63	Applikation	www.taufer.ch

Scia Engineer Brückenbau - Hochbau Ouvrages d'art - Bâtiments

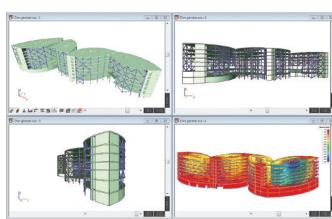


Statische Berechnung - Optimierung nach SIA - Berechnungsprotokoll - Übersichtszeichnungen - Link mit CAD Software

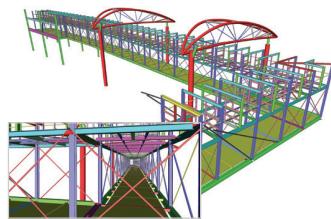
Calcul statique - Optimisation suivant SIA - Note de calcul - Plans d'ensemble - Lien avec logiciels DAO production



amsler bombeli et associés sa
Brücke / Pont - Hans Wilsdorf



Sanha sa
Haus des Friedens / Maison de la Paix



Thomas Jundt ingénieurs civils sa
Fußgängerbrücke / Passerelle - Merck Serono



Nemetschek Scia Switzerland,
Dürenbergstr. 24, CH-3212 Gurmels, +41 26 341 74 11, info@scia.ch

www.scia-online.com

Produktübersicht, Bezugsquellen, Links
Internet-Link auf CD, Produktdaten auf CD

Aperçu des produits, sources, liens
Liens Internet sur CD, données des produits sur CD

Firma <i>Société</i>	CAD <i>CAD</i>	Statik <i>Analyse</i>	Bemessung <i>Dimensionn.</i>	Ausschreibung <i>Devis</i>	Spezialitäten	<i>Spécialités</i>
Cubus		STATIK	AVENA		Dynamik, Erdbeben	<i>Dynamique, séismes</i>
Ingware	cadwork	AxisVM	AxisVM	Dartus	3D-FEM, Erdbeben	<i>MEF 3D, séismes</i>
NFP	Allplan	SCIA Engineer	SCIA Engineer		Komplettlösungen Ing.bau	<i>Solutions tot. en ingénierie</i>
SCIA	Allplan	SCIA Engineer	SCIA Engineer		Integrierte 2D/3D-Lösung	<i>Solution intégrée 2D/3D</i>
Walder+Trüeb	AutoCAD, BaCAD	FEnas			Dynamik, Erdbeben	<i>Dynamique, séismes</i>

Adresse

Cubus AG, Eggibühlstrasse 14, Postfach, 8052 Zürich
Ingware GmbH, Seestrasse 78, 8703 Erlenbach
NFP Nemetschek Fides & Partner AG, Hertistr. 2c, 8304 Wallisellen
Nemetschek Scia Swiss Branch Office,
Dürenbergstrasse 24, 3212 Gurmels
Walder+Trüeb Engineering AG, Tavelweg 2, 3074 Muri

Telefon/Tél.

044 305 30 30
044 910 34 34
044 839 76 76
026 341 74 11
031 959 55 55

Fax

044 305 30 35
044 910 34 35
044 839 76 99
026 341 74 13
031 959 55 56

Internet

www.cubus.ch
www.baustatik.ch
www.nfp.ch
www.scia.ch
www.waldertrueb.ch

Response Spectra Analysis - SIA 260

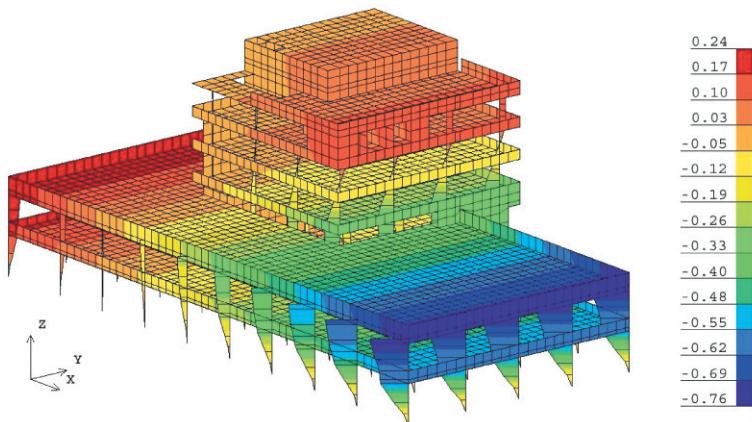
Beschleunigung	cm/s ² /A2
<input type="radio"/> Erdbebenezone Z1	50
<input checked="" type="radio"/> Erdbebenezone Z2	100
<input type="radio"/> Erdbebenezone Z3a	130
<input type="radio"/> Erdbebenezone Z3b	160
<input type="radio"/> Erdbebenezone unbekannt	100

Baugrund Klasse A	Gamma f
<input type="radio"/> Baugrund Klasse B	<input type="radio"/> Bauwerkklasse I 1.0
<input checked="" type="radio"/> Baugrund Klasse C	<input type="radio"/> Bauwerkklasse II 1.2
<input type="radio"/> Baugrund Klasse D	<input type="radio"/> Bauwerkklasse III 1.4
<input type="radio"/> Baugrund Klasse E	

Beschleunigungsrichtung x
Beschleunigungsrichtung y
Beschleunigungsrichtung z -> Beschleunigung*0.7

Verhaltensbeiwert: 2

OK



Erdbebenantrag, erstellt mit FEnas / Vérification séismique, établie avec FEnas

Walder + Trüeb Engineering AG

Name/Nom	Adresse	PLZ Ort / NPA Lieu	Telefon/Tél.	Telefax/Fax	Internet
SFF Schweizerische Fachstelle Feuerverzinken	Alpenquai 22	6005 Luzern	041 362 22 87	041 362 22 86	www.verzinkereien.info
SMU Schweiz, Metall-Union, Fachverband Metallbau	Seestrasse 105 Postfach	8027 Zürich	044 285 77 77	044 285 77 36	www.smu.ch
SSHV Schweizerischer Stahlhandelsverband	Güterstrasse 78 Postfach 656	4010 Basel	061 228 90 30	061 228 90 39	www.sshv.ch
SWISS INOX	Postfach	8810 Horgen	044 725 14 91	044 725 14 92	www.swissinox.ch
SZFF Schweizerische Zentrale Fenster und Fassaden	Riedstrasse 14	8953 Dietikon	044 742 24 34	044 741 55 53	www.szff.ch
VSKF Verband Schweizerischer Korrosionsschutz-Firmen	Sekretariat Grindelstr. 2, Postfach	8304 Wallisellen	043 233 49 00	043 233 49 01	www.vskf.ch



Pont de Wipkingen – Zürich HB

ZWAHLEN&MAYR SA
Z.I. 2
CH-1860 AIGLE
T + 41 24 468 46 46
F + 41 24 468 46 00
www.zwahlen.ch

SZS-Dienstleistungen

Kompetenz im Stahlbau

Das Stahlbau Zentrum Schweiz SZS ist das nationale Kompetenz-Forum für den Stahlbau. Es informiert das Fachpublikum, fördert die Entwicklung und Promotion von Stahl als Baustoff und pflegt internationale Verbindungen.

Dienstleistungen

- Publikationen im Fachverlag SZS
- Bautendokumentation Steeldoc
- Aktuelle Brancheninformation online
- Fachtagungen, Führungen, Weiterbildungskurse
- Bauberatung
- Public Relations und Pressearbeit
- Newsletter

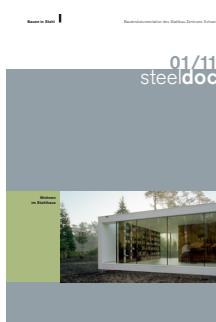
Mitglieder im Vorteil

Mitglieder des SZS beziehen die Publikationsreihe Steeldoc gratis und können sich fachlich beraten lassen. Sie erhalten grosszügige Rabatte auf Publikationen und Veranstaltungen. Firmenmitglieder profitieren zudem von der Darstellung ihrer eigenen Fachkompetenz in den Medien des SZS.

Jahresbeiträge:

- Einzelmitglieder Planer CHF 100.-
- Firmenmitglieder Planer CHF 500.-
- Stahlverarbeitende Firmen ab CHF 2500.-
- Zulieferfirmen, Fassadenbauer ab CHF 1500.-
- Institutionen und Verbände CHF 2000.-

Über Einzelheiten zu den Mitgliedschaftsleistungen informiert die Website www.szs.ch



Periodikum Steeldoc

Dokumentiert aktuelle Stahlbauten anhand von erstklassigen Texten, Bildern und Detailplänen.
Erscheint vierteljährlich, 32 Seiten. Abonnement CHF 48.– für Mitglieder des SZS gratis
Einzelnummer CHF 15.–
Technische Sonderhefte «Steeltec» zu Themen wie Brandsicherheit, Konstruktionssysteme, Verbundbauca. 40 Seiten, Einzelnummer CHF 24.–



Steelwork C1/12

Verbundbau Bemessungstafeln
Tables de dimensionnement pour la construction mixte
Grundlagen / *Bases*
Verbundträger / *Poutres mixtes*; Blechverbunddecken / *Dalles mixtes à tôle profilée*; Slim-Floor-Decken / *Planchers «slim floor»*; Verbundstützen / *Poteaux mixtes*; Brandbemessung / Dimensionnement en situation d'incendie
Deutsch / *français*
270 Seiten / *pages*
Preis / *Prix*: CHF 280.– (ohne Gewähr / *sans garantie*)

Services du SZS

Compétence

Le Centre suisse de la construction métallique SZS est le forum national de compétence pour la construction en acier. Le SZS met à disposition des informations techniques, encourage le développement et la promotion de l'architecture en acier et entretient des relations avec les organisations étrangères.

Services

- Publications dans les Editions SZS
- Documentation d'architecture Steeldoc
- Informations online
- Manifestations, visites guidées, cours de formation
- Service conseil de construction
- Promotion et service de presse
- Newsletter

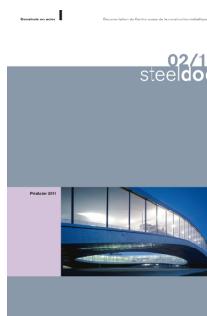
Avantages pour les membres

Les membres du SZS profitent d'un abonnement des périodiques Steeldoc et de rabais généreux sur les publications des Editions SZS et sur les manifestations. Les entreprises membres profitent en outre des possibilités de promotion de leurs compétence à travers les médias du SZS.

Contributions annuelles:

- Membres individuels concepteurs CHF 100.–
- Bureaux d'études CHF 500.–
- Entreprises de construction dès CHF 2500.–
- Fournisseurs et façadiers dès CHF 1500.–
- Institutions et associations CHF 2000.–

Les informations supplémentaires sur l'affiliation au SZS se trouvent sur le site www.szs.ch



Periodiques Steeldoc

Documentation détaillée d'œuvres d'architecture. Parait quatre fois par année en allemand et en français, 32 pages.
Abonnement CHF 48.– gratuit pour les membres du SZS
Numéros isolés CHF 15.–
Numéros spéciaux «Steeltec», fournissant une documentation sur des thèmes techniques tels que la protection incendie et la construction mixte, env. 40 pages, numéros isolés CHF 24.–



Steelwork C4/06

Bemessungstafeln
Tables de dimensionnement
Knicken / *Flambage*
Kippen / *Déversement*
Träger / *Poutres*
Statische Hilfstafeln / *Tables de valeurs statiques*
Deutsch / *français*
180 Seiten / *pages*
Preis / *Prix*: CHF 120.– (ohne Gewähr / *sans garantie*)

SZS-Dienstleistungen

Publikationen im Fachverlag SZS

- Berechnungsgrundlagen
- Brandschutz, Korrosionsschutz
- Tabellen und Hilfsmittel für die Projektierung
- Konstruktionsdetails und Merkblätter
- Architekturpublikationen, Referenzobjekte

Mehr als 50 Titel in deutscher und französischer Sprache. Einzelmitglieder 20 % Rabatt, Firmenmitglieder 30 % Rabatt. Aktuelle Publikationsliste mit Bestellformular siehe www.stahlbauzentrum.ch

Bauberatung und Expertisen

Ein Netzwerk von Experten steht für die Beratung bei Problemen im Stahlbau zur Verfügung. Telefonische Kurzinformationen sind kostenlos.

Kontakt

SZS Stahlbau Zentrum Schweiz
Seefeldstrasse 25
CH-8008 Zürich
Tel. 044 261 89 80 / Fax 044 262 09 62
info@szs.ch / www.szs.ch

Services du SZS

Publications des éditions SZS

- *Bases de calcul*
- *Protection contre l'incendie et la corrosion*
- *Aides de construction et tables*
- *Détails de construction et cahiers techniques*
- *Architecture exemplaire*

Plus de 50 titres en allemand et en français. 20 % de rabais pour membres individuels, 30 % pour entreprises membres du SZS. Liste actuelle des publications et formulaire de commande voir www.szs.ch

Conseils et expertises

Un réseau de spécialistes de la construction métallique est à disposition. Les conseils et renseignements téléphoniques sont gratuits.

Contact

SZS Centre suisse de la construction métallique
Seefeldstrasse 25
CH-8008 Zurich
Tél. 044 261 89 80 / Fax 044 262 09 62
info@szs.ch / www.szs.ch

**Wir tragen Verantwortung.
Wir bauen nachhaltig.**

www.stahlpromotion.ch

ÖKO STAHL
100 % Recycling

Anhang

Annexe

Charakteristische Tragwiderstände R_k ($\gamma_{M1} = \gamma_{M2} = 1,00$)

Für den Gebrauch mit andern Normen als SIA 263 und SIA 264 sind in diesem herausnehmbaren Anhang die Tragwiderstände als charakteristische Werte angegeben. Sie müssen mit den im Einzelfall gültigen Widerstandsbewerten abgemindert werden, um Bemessungswerte R_d zu erhalten.

In der begleitenden CD sind die Tabellenwerte dieses Anhangs als Excel-Dateien enthalten, was ihre Anwendung erleichtert. Erläuterungen: siehe Seitenangaben in den Titeln.

1. Querschnittswiderstände IPE HEA (S. 24)

Charakteristische Werte der Tragwiderstände ($\gamma_{M1} = 1,00$)

Valeurs caractéristiques des résistances R_k ($\gamma_{M1} = \gamma_{M2} = 1,00$)

Cette annexe détachable contient les valeurs caractéristiques des résistances R_k , utiles en cas d'application d'autres normes telles que SIA 263 et SIA 264. Pour en déduire les valeurs de calcul des résistances R_d , il est nécessaire de les réduire à l'aide des facteurs de résistance en vigueur.

Dans le CD, les valeurs des tables de cette annexe sont données dans le format Excel, ce qui facilite leur application. Explications: voir les pages indiquées dans les titres.

1. Résistance des sections IPE HEA (p. 24)

Valeurs caractéristiques des résistances ($\gamma_{M1} = 1,00$)

IPE	m	$I_y \cdot 10^6$ mm ⁴	Hilfswerte Valeurs auxiliaires a ξ a_s mm	S235					S355							
				Querschnittswiderstände Résistances des sections				Verfahren Méthode PP EP erlaubt für permise avec	Querschnittswiderstände Résistances des sections				Verfahren Méthode PP EP erlaubt für permise avec			
				N_{Rk} kN	V_{Rk} kN	$M_{y,Rk}$ kNm	$M_{z,Rk}$ kNm		N_{Rk} kN	V_{Rk} kN	$M_{y,Rk}$ kNm	$M_{z,Rk}$ kNm				
80*	6,0	0,80	0,37 1,23 26	180	49	5,46	1,37	1,0	1,0	271	73	8,24	2,07	1,0	1,0	
100*	8,1	1,71	0,39 1,24 33	243	69	9,26	2,15	1,0	1,0	366	104	14,0	3,25	1,0	1,0	
120*	10,4	3,18	0,39 1,24 33	310	86	14,3	3,19	1,0	1,0	469	129	21,6	4,82	1,0	1,0	
140*	12,9	5,41	0,39 1,24 34	386	104	20,8	4,52	1,0	1,0	583	157	31,4	6,83	1,0	1,0	
160*	15,8	8,69	0,40 1,25 41	472	131	29,1	6,13	1,0	1,0	713	198	44,0	9,27	1,0	1,0	
180*	18,8	13,2	0,39 1,24 42	563	153	39,1	8,13	1,0	1,0	850	231	59,1	12,3	0,31	1,0	
200*	22,4	19,4	0,40 1,25 54	669	190	51,9	10,5	1,0	1,0	1011	287	78,3	15,8	0,28	1,0	
220*	26,4	27,7	0,39 1,24 56	784	215	67,1	13,7	1,0	1,0	1185	326	101,3	20,6	0,25	1,0	
240*	30,7	38,9	0,40 1,25 69	919	260	86,2	17,4	1,0	1,0	1389	392	130,2	26,2	0,23	1,0	
270*	36,1	57,9	0,40 1,25 68	1080	300	113,7	22,8	0,31	1,0	1631	454	171,8	34,4	0,20	0,27	
300*	42,2	83,6	0,40 1,25 66	1265	348	147,7	29,4	0,29	1,0	1910	526	223,1	44,5	0,19	0,26	
330*	49,1	117,7	0,41 1,26 77	1471	418	189,0	36,1	0,27	1,0	2223	631	285,5	54,6	0,17	0,24	
360*	57,1	162,7	0,41 1,25 79	1709	477	239,5	44,9	0,26	1,0	2582	720	361,8	67,8	0,16	0,22	
400*	66,3	231,3	0,42 1,27 86	1985	579	307,2	53,8	0,25	0,33	2998	875	464,0	81,3	0,15	0,21	
450*	77,6	337,4	0,44 1,28 80	2322	690	399,9	65,0	0,24	0,32	3508	1042	604,1	98,1	0,14	0,21	
500*	90,7	482,0	0,45 1,29 78	2715	812	515,6	78,9	0,23	0,31	4101	1227	778,9	119,2	0,13	0,20	
550	106	671,2	0,46 1,30 83	3159	982	655,0	94,1	0,23	0,32	4772	1483	989,4	142,2	0,13	0,20	
600	122	920,8	0,46 1,30 83	3666	1137	825,4	114,1	0,23	0,31	5537	1717	1247	172,4	0,12	0,19	
750x137	1599	0,49 1,32 54	4103	1260	1143	144,3	0,08	0,15	6198	1904	1727	218,0	N	0,05		
750x147	1661	0,50 1,33 47	4406	1430	1201	148,2	0,16	0,24	6656	2161	1814	223,9	0,05	0,12		
750x173	2058	0,48 1,31 60	5201	1580	1461	190,3	0,19	0,28	7857	2387	2208	287,5	0,09	0,16		
750x196	2403	0,46 1,30 69	5894	1727	1686	225,3	0,23	0,32	8904	2609	2547	340,4	0,12	0,19		
HEA																
100*	16,7	3,49	0,25 1,14 122	499	103	19,5	9,67	1,0	1,0	754	155	29,5	14,6	1,0	1,0	
120*	19,9	6,06	0,24 1,14 121	595	115	28,1	13,8	1,0	1,0	899	173	42,4	20,9	1,0	1,0	
140*	24,7	10,3	0,24 1,14 117	738	137	40,8	19,9	1,0	1,0	1115	207	61,6	30,1	1,0	1,0	
160*	30,4	16,7	0,26 1,15 137	911	179	57,6	27,6	1,0	1,0	1376	271	87,0	41,8	1,0	1,0	
180*	35,5	25,1	0,24 1,14 145	1063	196	76,3	36,8	1,0	1,0	1606	297	115,3	55,6	N	1,0	
200*	42,3	36,9	0,26 1,15 166	1265	245	100,9	47,9	1,0	1,0	1911	371	152,5	72,4	N	1,0	
220*	50,5	54,1	0,25 1,14 170	1512	280	133,6	63,6	1,0	1,0	2284	424	201,8	96,1	N	1,0	
240*	60,3	77,6	0,25 1,14 200	1806	342	175,0	82,7	1,0	1,0	2728	516	264,3	124,9	N	1,0	
260*	68,2	104,5	0,25 1,14 234	2040	390	216,2	101,1	1,0	1,0	3082	589	296,8 ^②	100,1 ^②	N	N	
280*	76,4	136,7	0,25 1,14 228	2286	431	261,4	121,8	1,0	1,0	3453	651	358,6 ^②	120,7 ^②	N	N	
300*	88,3	182,6	0,25 1,15 258	2644	506	325,1	150,7	1,0	1,0	3995	764	447,3 ^②	149,5 ^②	N	N	
320*	97,6	229,3	0,25 1,14 257	2923	558	382,6	166,8	1,0	1,0	4415	843	578,0	252,0	N	1,0	
340*	105	276,9	0,26 1,15 245	3137	610	434,9	177,7	1,0	1,0	4738	921	656,9	268,4	1,0	1,0	
360*	112	330,9	0,26 1,15 235	3355	664	490,8	188,5	1,0	1,0	5068	1003	741,4	284,8	1,0	1,0	
400*	125	450,7	0,28 1,16 211	3736	778	602,0	205,1	1,0	1,0	5644	1175	909,4	309,9	0,20	1,0	
450	140	637,2	0,29 1,17 202	4184	893	755,7	226,9	1,0	1,0	6320	1348	1142	342,8	0,18	1,0	
500	155	869,7	0,30 1,18 194	4642	1014	928	248,8	1,0	1,0	7013	1531	1402	375,8	0,16	0,22	
550	166	1119	0,32 1,19 178	4976	1136	1086	260,1	0,23	1,0	7517	1716	1641	393,0	0,15	0,20	
600	178	1412	0,34 1,20 165	5322	1265	1257	271,6	0,22	1,0	8039	1910	1899	410,3	0,13	0,19	
650	190	1752	0,35 1,22 153	5678	1400	1442	283,1	0,21	0,28	8578	2115	2178	427,7	0,12	0,18	
700	204	2153	0,38 1,23 138	6121	1587	1653	295,3	0,22	0,29	9247	2397	2496	446,1	0,13	0,19	
800	224	3034	0,41 1,26 132	6717	1884	2044	308,4	0,18	0,25	10147	2845	3088	465,9	0,09	0,15	
900	252	4221	0,44 1,28 120	7532	2216	2541	332,4	0,16	0,24	11379	3348	3838	502,1	0,07	0,13	
1000	272	5538	0,46 1,30 108	8151	2504	3014	345,4	0,13	0,20	12313	3783	4553	521,8	0,04	0,10	

^② Verfahren/Méthode EE

Anhang

Annexe

2. Querschnittswiderstände HEB HEM (S. 25)

Charakteristische Werte der Tragwiderstände ($\gamma_{M1} = 1,00$)

2. Résistance des sections HEB HEM (p. 25)

Valeurs caractéristiques des résistances ($\gamma_{M1} = 1,00$)

HEB	m kg/m	$I_y \cdot 10^6$ mm ⁴	Hilfswerte Valeurs auxiliaires	S235						S355					
				Querschnittswiderstände Résistances des sections				Verfahren Méthode PP EP		Querschnittswiderstände Résistances des sections				Verfahren Méthode PP EP	
				N _{Rk}	V _{Rk}	M _{y,Rk}	M _{z,Rk}	erlaubt für permise avec	n≤	N _{Rk}	V _{Rk}	M _{y,Rk}	M _{z,Rk}	erlaubt für permise avec	n≤
100*	20,4	4,50	0,23 1,13 130	612	123	24,5	12,1	1,0	1,0	924	185	37,0	18,3	1,0	1,0
120*	26,7	8,64	0,22 1,13 133	799	149	38,8	19,0	1,0	1,0	1207	225	58,7	28,7	1,0	1,0
140*	33,7	15,1	0,22 1,12 137	1009	177	57,7	28,2	1,0	1,0	1525	268	87,1	42,5	1,0	1,0
160*	42,6	24,9	0,23 1,13 155	1275	239	83,2	39,9	1,0	1,0	1926	361	125,7	60,3	1,0	1,0
180*	51,2	38,3	0,23 1,13 159	1533	275	113,1	54,3	1,0	1,0	2316	415	170,9	82,0	1,0	1,0
200*	61,3	57,0	0,23 1,13 188	1835	337	151,0	71,9	1,0	1,0	2772	509	228,1	108,6	1,0	1,0
220*	71,5	80,9	0,23 1,13 192	2139	379	194,4	92,6	1,0	1,0	3232	572	293,6	139,8	1,0	1,0
240*	83,2	112,6	0,23 1,13 221	2491	451	247,5	117,1	1,0	1,0	3762	681	373,9	176,9	1,0	1,0
260*	93	149,2	0,23 1,13 254	2783	510	301,5	141,5	1,0	1,0	4205	771	455,4	213,8	1,0	1,0
280*	103	192,7	0,23 1,13 249	3087	558	360,6	168,6	1,0	1,0	4663	842	544,7	254,7	1,0	1,0
300*	117	251,7	0,24 1,13 279	3503	643	439,1	204,5	1,0	1,0	5292	972	663,4	308,9	1,0	1,0
320*	127	308,2	0,24 1,13 274	3792	702	505,1	220,7	1,0	1,0	5728	1061	763,0	333,4	1,0	1,0
340*	134	366,6	0,25 1,14 262	4016	761	565,9	231,6	1,0	1,0	6067	1150	854,9	349,9	1,0	1,0
360*	142	431,9	0,25 1,14 251	4245	822	630,5	242,6	1,0	1,0	6412	1242	952,5	366,5	1,0	1,0
400*	155	576,8	0,27 1,16 226	4648	949	759,5	259,5	1,0	1,0	7021	1434	1147	391,9	1,0	1,0
450*	171	798,9	0,28 1,17 214	5122	1081	935,9	281,5	1,0	1,0	7738	1633	1414	425,2	1,0	1,0
500	187	1072	0,30 1,17 204	5608	1219	1131	303,5	1,0	1,0	8472	1841	1709	458,5	0,24	1,0
550	199	1367	0,32 1,19 187	5970	1358	1314	315,2	1,0	1,0	9019	2051	1985	476,1	0,22	1,0
600	212	1710	0,33 1,20 173	6344	1503	1510	326,9	1,0	1,0	9584	2271	2281	493,8	0,21	0,27
650	225	2108	0,35 1,21 161	6729	1656	1720	338,7	0,29	1,0	10170	2501	2599	511,7	0,19	0,26
700	241	2569	0,37 1,23 146	7200	1860	1957	351,3	0,30	1,0	10876	2810	2956	530,7	0,19	0,27
800	262	3591	0,41 1,26 139	7853	2195	2404	365,0	0,26	0,34	11863	3315	3631	551,4	0,16	0,22
900	291	4941	0,43 1,28 125	8725	2561	2957	389,7	0,24	0,32	13180	3869	4467	588,7	0,13	0,20
1000	314	6447	0,46 1,30 114	9401	2883	3491	403,3	0,20	0,28	14202	4355	5274	609,3	0,10	0,17
HEM															
100	41,8	11,4	0,20 1,11 151	1251	245	55,4	27,3	1,0	1,0	1890	370	83,7	41,3	1,0	1,0
120	52,1	20,2	0,20 1,11 156	1561	287	82,4	40,3	1,0	1,0	2357	434	124,5	60,9	1,0	1,0
140	63,2	32,9	0,20 1,11 161	1893	332	116,1	56,5	1,0	1,0	2860	501	175,3	85,4	1,0	1,0
160	76,2	51,0	0,21 1,12 181	2281	418	158,5	76,5	1,0	1,0	3445	632	239,5	115,5	1,0	1,0
180	88,9	74,8	0,21 1,12 186	2661	470	207,6	99,9	1,0	1,0	4020	710	313,6	150,9	1,0	1,0
200	103	106,4	0,22 1,12 213	3085	557	266,8	127,7	1,0	1,0	4660	841	403,0	192,8	1,0	1,0
220	117	146,0	0,21 1,12 217	3512	615	333,6	159,5	1,0	1,0	5305	929	503,9	240,9	1,0	1,0
240	157	242,9	0,20 1,11 271	4690	815	497,5	236,4	1,0	1,0	7085	1231	751,5	357,1	1,0	1,0
260	172	313,1	0,21 1,12 301	5162	908	593,1	280,2	1,0	1,0	7797	1371	895,9	423,3	1,0	1,0
280	189	395,5	0,21 1,12 299	5644	977	696,9	328,2	1,0	1,0	8526	1476	1053	495,8	1,0	1,0
300	238	592,0	0,20 1,11 353	7122	1228	958,3	449,6	1,0	1,0	10759	1855	1448	679,2	1,0	1,0
320	245	681,3	0,21 1,12 344	7333	1287	1042	458,4	1,0	1,0	11078	1944	1574	692,5	1,0	1,0
340	248	763,7	0,22 1,12 325	7422	1338	1109	458,9	1,0	1,0	11212	2021	1675	693,2	1,0	1,0
360	250	848,7	0,23 1,13 308	7492	1389	1173	456,5	1,0	1,0	11318	2099	1771	689,5	1,0	1,0
400	256	1041	0,25 1,14 278	7656	1495	1309	454,5	1,0	1,0	11565	2258	1978	686,6	1,0	1,0
450	263	1315	0,27 1,15 249	7883	1626	1488	455,7	1,0	1,0	11908	2456	2248	688,4	1,0	1,0
500	270	1619	0,29 1,17 224	8091	1757	1667	454,0	1,0	1,0	12223	2654	2519	685,9	1,0	1,0
550	278	1980	0,31 1,18 204	8328	1894	1864	455,3	1,0	1,0	12590	2861	2816	687,7	1,0	1,0
600	285	2374	0,33 1,20 187	8546	2031	2061	453,6	1,0	1,0	12910	3067	3114	685,3	1,0	1,0
650	293	2817	0,35 1,21 172	8783	2167	2269	454,9	1,0	1,0	13268	3274	3428	687,2	1,0	1,0
700	301	3293	0,37 1,22 160	9001	2304	2477	453,3	1,0	1,0	13597	3481	3741	684,7	0,30	1,0
800	317	4426	0,40 1,25 149	9500	2636	2935	453,6	1,0	1,0	14351	3982	4433	685,3	0,24	0,33
900	333	5704	0,43 1,27 132	9955	2909	3394	453,3	0,31	1,0	15039	4395	5127	684,8	0,19	0,27
1000	349	7223	0,46 1,30 119	10440	3188	3894	455,8	0,26	0,35	15769	4817	5882	688,6	0,15	0,22

Anhang

Annexe

3. Wabenträger-Tragwiderstände (S. 77)

Plastische Tragwiderstände für WPE, WEA, WEB
(charakteristische Werte, mit $\gamma_{M1} = 1,00$)
gültig für Sechseckloch-Wabenträger mit $h_{tot} = 1,5 h_p$

3. Résistance des poutres alvéolaires (p. 77)

Résistances plastiques des WPE, WEA, WEB
(valeurs caractéristiques, avec $\gamma_{M1} = 1,00$), valables pour
poutres alvéolaires à ouvertures hexagonales ($h_{tot} = 1,5 h_p$)

Träger Poutre	Profil Profilé	Wabenträger Poutre alvéolaire			Gurt Membrure			Querschnittswiderstände / Résistances en section S235						
		h_{tot} mm	e mm	I_{ym} 10^6 mm^4	h_1 mm	z mm	A_G mm^2	M_{Rk} kNm	V_{Rk} kN	M_{Rk90} kNm	M_{Rk} kNm	V_{Rk} kN	M_{Rk90} kNm	α —
WPE	IPE													
200	200	300	100	47,17	50	9,7	1144	75,5	52,4	43,0	114	79,1	64,8	0,53
220	220	330	110	67,21	55	10,5	1344	97,7	60,9	56,0	147	92,0	84,5	0,53
240	240	360	120	94,27	60	11,3	1584	126	69,9	71,6	190	106	108	0,53
270	270	405	135	140,1	67,5	12,4	1852	165	83,1	98,8	250	125	149	0,5
300	300	450	150	202,1	75	13,7	2158	214	98,6	132	324	149	200	0,48
330	330	495	165	284,5	82,5	15	2512	274	114	168	415	173	255	0,48
360	360	540	180	393,3	90	16,4	2917	348	133	214	525	201	324	0,48
400	400	600	200	559,9	100	18,5	3363	445	158	273	672	238	413	0,48
450	450	675	225	818,5	112,5	21,2	3884	577	192	355	872	289	537	0,48
500	500	750	250	1171	125	24	4501	743	230	457	1120	347	690	0,48
550	550	825	275	1634	137,5	26,9	5195	941	273	570	1420	412	860	0,49
600	600	900	300	2244	150	29,8	5999	1190	321	717	1790	485	1080	0,49

Träger Poutre	Profil Profilé	Wabenträger Poutre alvéolaire			Gurt Membrure			Querschnittswiderstände / Résistances en section S355						
		h_{tot} mm	e mm	I_{ym} 10^6 mm^4	h_1 mm	z mm	A_G mm^2	M_{Rk} kNm	V_{Rk} kN	M_{Rk90} kNm	M_{Rk} kNm	V_{Rk} kN	M_{Rk90} kNm	α —
WEA	HEA													
200	200	285	95	88,42	47,5	8	2383	151	69,9	76,6	228	106	116	0,61
220	220	315	105	129,5	52,5	8,6	2850	199	83,6	102	301	126	154	0,61
240	240	345	115	185,7	57,5	9,5	3411	261	98,3	134	395	148	202	0,61
260	260	375	125	249,6	62,5	10	3872	323	107	165	488	162	249	0,61
280	280	405	135	326,1	67,5	10,6	4323	390	122	200	589	184	302	0,61
300	300	435	145	435,7	72,5	11,4	5010	485	140	248	733	211	374	0,61
320	320	465	155	547,8	77,5	12,2	5521	571	158	291	863	239	440	0,61
340	340	495	165	662,2	82,5	13,4	5890	648	175	332	979	265	501	0,6
360	360	525	175	792,1	87,5	14,4	6263	730	193	374	1100	292	566	0,6
400	400	585	195	1081	97,5	16,3	6876	893	229	463	1350	346	699	0,59
450	450	660	220	1529	110	18,5	7636	1120	265	588	1690	401	887	0,59
500	500	735	245	2089	122,5	20,9	8407	1370	303	729	2070	458	1100	0,58
550	550	810	270	2691	135	23,2	8900	1600	339	874	2410	512	1320	0,56
600	600	885	295	3399	147,5	25,6	9405	1840	376	1040	2780	568	1570	0,54
650	650	960	320	4223	160	28,2	9922	2110	416	1200	3180	628	1810	0,53
700	700	1035	345	5205	172,5	31,4	10520	2400	471	1440	3630	711	2170	0,5
800	800	1185	395	7353	197,5	36,9	11330	2960	544	1840	4470	821	2780	0,47

Träger Poutre	Profil Profilé	Wabenträger Poutre alvéolaire			Gurt Membrure			Querschnittswiderstände / Résistances en section S355						
		h_{tot} mm	e mm	I_{ym} 10^6 mm^4	h_1 mm	z mm	A_G mm^2	M_{Rk} kNm	V_{Rk} kN	M_{Rk90} kNm	M_{Rk} kNm	V_{Rk} kN	M_{Rk90} kNm	α —
WEB	HEB													
200	200	300	100	138,5	50	10,2	3454	227	104	130	343	157	196	0,53
220	220	330	110	196,2	55	10,9	4030	292	121	165	441	183	250	0,54
240	240	360	120	272,7	60	11,8	4699	372	140	207	561	211	313	0,55
260	260	390	130	360,4	65	12,3	5272	453	152	239	684	230	361	0,58
280	280	420	140	464,6	70	12,9	5833	540	172	288	816	259	435	0,58
300	300	450	150	606,4	75	13,7	6629	658	193	348	994	292	526	0,58
320	320	480	160	743,4	80	14,5	7147	757	214	397	1140	323	600	0,59
340	340	510	170	884,5	85	15,2	7525	846	235	437	1280	354	660	0,6
360	360	540	180	1043	90	15,9	7907	941	256	480	1420	386	725	0,61
400	400	600	200	1394	100	17,2	8539	1130	297	569	1710	448	860	0,61
450	450	675	225	1931	112,5	18,6	9324	1390	338	704	2100	511	1060	0,61
500	500	750	250	2592	125	20	10120	1670	381	855	2530	576	1290	0,6
550	550	825	275	3306	137,5	21,1	10640	1940	421	1010	2920	636	1530	0,59
600	600	900	300	4140	150	22,2	11170	2220	462	1190	3350	698	1790	0,57
650	650	975	325	5105	162,5	23,4	11720	2520	506	1380	3800	764	2090	0,56
700	700	1050	350	6239	175	24,7	12340	2850	565	1610	4310	854	2430	0,54
800	800	1200	400	8738	200	26,6	13210	3480	646	2070	5260	975	3130	0,5

Anhang

4. Kopfbolzendübel-Tragwiderstände (S. 81)

Schubwiderstand P_{Rk} eines KopfbolzendüBELS
(charakteristische Werte, mit $\gamma_{M2} = 1,00$)

Résistance au cisaillement P_{Rk} d'un goujon à tête
(valeurs caractéristiques, avec $\gamma_{M2} = 1,00$)

① nur ausnahmsweise im Hochbau, keine Durchschweisstechnik
exception dans le bâtiment, soudure à travers la tôle exclue

Annexe

4. Résistance des goujons à tête (p. 81)

Betonsorte Type de béton	(SIA 262)	C20/25	C25/30	≥ C30/37
	f_{ck} [N/mm ²] E_{cm} [N/mm ²]	20 30,5	25 32,5	≥ 30 ≥ 34
Dübel-Ø in mm	d	13 16 19 22 ①	38,3 kN 58,0 kN 81,8 kN 109,6 kN	44,2 kN 66,9 kN 94,4 kN 126,5 kN
Ø du goujon en mm				47,8 kN 72,4 kN 102,1 kN 136,8 kN

5. Gewindestangen-Zugwiderstände (S. 82)

Charakteristische Werte (mit $\gamma_{M1} = \gamma_{M2} = 1,00$)
(ohne Abminderung gemäss Norm SIA 263 Ziffer 6.2.1.4.)

A. Versagenskriterium Fliessen im Spannungsquerschnitt:
 $F_{t,RkA} = f_{yb} A_s$

Durchmesser / Diamètre d [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	36	42	48
Zugwiderstand											
Résistance à la traction	$F_{t,RkA}$ [kN]	4,6 8,8	8,8 23,4	13,9 37,1	20,2 54,0	37,7 100	58,8 157	84,7 226	110 294	135 359	196 523

B. Versagenskriterium Bruch im Spannungsquerschnitt:
 $F_{t,RkB} = 0,9 f_{ub} A_s$

Durchmesser / Diamètre d [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	36	42	48
Zugwiderstand											
Résistance à la traction	$F_{t,RkB}$ [kN]	4,6 8,8	13,2 26,4	20,9 41,8	30,3 60,7	56,5 113	88,2 176	127 254	165 330	202 404	294 588

6. Gleitfeste Langlochverbindungen (S. 92)

Charakteristische Werte der Tragwiderstände ($\gamma_{Mi} = 1,00$)

Tragwiderstand $F_{s,Rk}$ für gleitfeste Verbindungen mit Langlöchern, pro Schraube und Gleitfläche

Résistance limite au glissement $F_{s,Rk}$ pour assemblages résistants au glissement avec trous oblongs, par boulon et surface de frottement

6. Assemblages avec trous oblongs (p. 92)

Valeurs caractéristiques des résistances ($\gamma_{Mi} = 1,00$)

$F_{s,Rk}$ [kN]	kurze LL Trous obl. courts	SHV	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27
		nicht möglich pas possible	11,5	21,4	33,3	48,0	62,4	
	Lange LL Trous obl. longs	nicht möglich pas possible	9,4	17,6	27,4	39,5	51,4	

7. Doppelwinkelanschlüsse (S. 93)

Charakteristische Werte der Tragwiderstände ($\gamma_{M2} = 1,00$)

Versetzte Schrauben, Tragwiderstand V_{Rk} im Schnitt S1

Boulons décalés, résistance V_{Rk} dans coupe S1

7. Assemblages par doubles cornières (p. 93)

Valeurs caractéristiques des résistances ($\gamma_{M2} = 1,00$)

	A	V_{Rk} [kN]	M 12	M 16	M 20	M 24
			L 60-6	L 70-7	L 80-8	L 90-9
Fall/Cas A			41	79	124	183
Fall/Cas B		V_{Rk} [kN]	104	186	290	420

Anhang

Annexe

8. Tragwiderstände von Schrauben (S. 97)

8. Résistance des boulons (p. 97)

Charakteristische Werte (mit $\gamma_{M2} = \gamma_{Mi} = 1,00$)Valeurs caractéristiques (avec $\gamma_{M2} = \gamma_{Mi} = 1,00$)

Schrauben-Nendurchmesser / ø nominal du boulon		M 5 ①	M 6 ①	M 8 ①	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Loch ø / ø du trou		d ₀ mm	6	7	9	12	14	18	22	26	30
Schaft ø / ø de la tige		d mm	5	6	8	10	12	16	20	24	27
Schaftquerschnitt / Section de la tige		A mm ²	19,6	28,3	50,3	78,5	113	201	314	452	573
Spannungsquerschnitt / Section résistante ② A _s mm ²		A _s mm ²	14,2	20,1	36,6	58,0	84,3	157	245	353	459
Scherwiderstand F _{v,Rk}		Festigkeitsklasse Classe de résist.	4.6 einschnittig / section simple	19,0	27,1	48,2	75,4	109	138	170	239
Résistance au cisaillement ③		SBS zweisehnittig / section double	37,9	54,2	96,5	151	217	275	339		
Lochleibungswiderstand im Grundwerkstoff F _{b,Rk}		10.9 einschnittig / section simple	47,4	67,8	121	188	271	344	424		
Résistance à la pression latérale des pièces assemblées		SHV zweisehnittig / section double	94,8	136	241	377	542	688	848		
Tragwiderstand pro Schraube in kN / Résistance par boulon en kN (Charakteristische Werte / Valeurs caractéristiques)											
Schrauben- und Randabstände / Entraxes et pinces		Abstände Entraxes, pinces e ₁ mm	15	20	25	30	35	40	45	50	65
		e ₂ mm	30	35	40	45	55	65	70		
		p ₁ mm									
		t = 6 mm	23,0	31,5	40,8	50,1	59,3	66,1	75,1		
		S235	t = 8 mm	30,6	42,0	54,4	66,8	79,1	88,1	100	
			t = 10 mm	38,3	52,5	68,0	83,5	98,9	110	125	
		kN									
			t = 6 mm	32,5	44,6	57,8	70,9	84,0	93,6	106	
		S355	t = 8 mm	43,4	59,5	77,1	94,6	112	125	142	
			t = 10 mm	54,2	74,3	96,3	118	140	156	177	
Schrauben- und Randabstände / Entraxes et pinces		Abstände Entraxes, pinces e ₁ mm	20	25	35	40	50	55	60		
		e ₂ mm	30	40	50	60	70	80	90		
		p ₁ mm									
		t = 6 mm	30,6	39,3	57,1	66,8	84,7	90,9	100		
		S235	t = 8 mm	40,8	52,5	76,2	89,0	113	121	134	
			t = 10 mm	51,0	65,6	95,2	111	141	152	167	
		kN									
			t = 6 mm	43,4	55,7	80,9	94,6	120	129	142	
		S355	t = 8 mm	57,8	74,3	108	126	160	172	189	
			t = 10 mm	72,2	92,9	135	158	200	215	237	
Schrauben- und Randabstände / Entraxes et pinces		Abstände Entraxes, pinces e ₁ mm	35	40	55	65	75	85	95		
		e ₂ mm	40	50	65	75	90	100	120		
		p ₁ mm									
		t = 6 mm	51,8	62,2	82,9	104	124	140	156		
		S235	t = 8 mm	69,1	82,9	111	138	166	187	207	
			t = 10 mm	86,4	104	138	173	207	233	259	
		kN									
			t = 6 mm	73,4	88,1	118	147	176	198	220	
		S355	t = 8 mm	97,9	118	157	196	235	264	294	
			t = 10 mm	122	147	196	245	294	331	367	
Zugwiderstand F _{t,Rk}		Festigkeitsklasse Classe de résistance	4.6 ⑥ SBS	20,8	30,2	56,5	88,2	127	165	202	
		⑦ 10.9 ⑧ SHV	52,2	75,6	141	221	318	413	505		
Grenzgleitkraft F _{s,Rk} ⑨		Festigkeitsklasse Classe de résistance	⑩ 10.9	μ = 0,25 ⑪	9,3	13,4	25,1	39,2	56,5	73,4	89,8
		SHV	μ = 0,4 ⑫	14,8	21,5	40,2	62,7	90,4	118	144	

Anmerkungen:

- ① im Stahlbau nicht üblich
- ② Spannungsquerschnitt gemäss SIA 263 Tabelle 16
- ③ Die angegebenen charakteristischen Werte des Scherwiderstands beziehen sich auf Abscheren im Schaft. Liegt die Scherfläche im Gewindegang, so gilt SIA 263 Formel 68 bzw. 69.
- ④ Charakteristische Werte F_{v,Rk} = 2,4 f_u · d · t (Maximum gemäss SIA 263 Formel 71)
- ⑤ Charakteristische Werte gemäss SIA 263 Formel 71
- ⑥ Nur bei ruhender Beanspruchung zulässig; es wird empfohlen, die tabellierten Tragwiderstände nur zu 75% auszunützen
- ⑦ Schrauben sind vorzuspannen (vgl. SIA 263 Ziffer 6.2.2.3)
- ⑧ Vorspannverfahren und erforderliche Vorspannkräfte siehe Seite 96
- ⑨ Charakteristische Werte pro Gleitfläche für behindertes Gleiten, Löcher mit normalem Lochspiel, gemäss SIA 263 Ziffer 6.2.3.2
- ⑩ Reibungsbeiwert für Normalbeschichtungen
- ⑪ Nur anwendbar, wenn der Reibungsbeiwert μ durch den Unternehmer belegt wird
- ⑫ nicht empfohlen

Remarques:

- ① pas courant en construction métallique
- ② Section résistante selon norme SIA 263 tableau 16
- ③ Les valeurs données sont basées sur la partie lisse de la tige. Si le plan de cisaillement passe par la partie filetée de la tige, il faut appliquer les éq. (68) et (69) de la norme SIA 263.
- ④ Valeur caractéristique F_{v,Rk} = 2,4 f_u · d · t (maximum selon norme SIA 263 éq. (71))
- ⑤ Valeur caractéristique selon norme SIA 263 éq. (71)
- ⑥ Admis que pour sollicitation statique; il est recommandé de limiter le taux d'utilisation des valeurs données à 75%
- ⑦ Les boulons doivent être précontraints (voir SIA 263 ch. 6.2.2.3)
- ⑧ Procédés de précontrainte et forces de précontrainte nécessaires, voir page 96
- ⑨ Valeurs caractéristiques par surface de frottement, pour le glissement empêché, trous avec jeu normal, selon la norme SIA 263 chiffre 6.2.3.2
- ⑩ Coefficient de frottement pour revêtements usuels
- ⑪ Applicable seulement si le coefficient de frottement est justifié par l'entrepreneur
- ⑫ déconseillé

Anhang

Annexe

9. Tragwiderstand einschenklig angeschlossener Winkelprofile (S. 98)

Charakteristische Werte (mit $\gamma_{M2} = 1,00$)

Folgende Einflüsse sind berücksichtigt:

- kombiniertes Scher- und Abreissversagen infolge ungleichmässigen Kraftflusses (vgl. Seite 95)
 - Lochleibungswiderstand im Winkelschenkel gemäss Formel (71), Norm SIA 263
 - Scherwiderstand der Schrauben
- Der Nachweis im Anschlussblech ist getrennt zu führen; allfällige Kraftexzentritäten sind dabei zu berücksichtigen.

9. Résistance des assemblages de cornières fixées par une seule aile (p. 98)

Valeurs caractéristiques (avec $\gamma_{M2} = 1,00$)

Ces valeurs tiennent compte des facteurs suivants:

- défaillance par effet combiné de cisaillement et d'arrachement due à l'introduction non uniforme des efforts (cf. page 95)
- résistance à la pression latérale de l'aile de la cornière selon formule (71) norme SIA 263
- résistance des boulons au cisaillement

La vérification du gousset doit s'effectuer à part, en tenant compte d'éventuelles excentricités des efforts.

LNP S235	Riss- masse <i>Distances de trus- quinage w e₂</i>	Schrauben- Ø <i>Nombre de boulons</i>	Tragwiderstand N _{Rk} in kN für / Résistance N _{Rk} en kN pour													
			Anzahl Schrauben Nombre de boulons			SBS 4.6			Anzahl Schrauben Nombre de boulons			SHV 10.9				
			1 Schr. boul. (2)	2 Schrauben mit boulons avec		3 Schrauben mit boulons avec		1 Schr. boul. (2)	2 Schrauben mit boulons avec		3 Schrauben mit boulons avec					
				e ₁ ,p ₁ (1) min. norm. max.		e ₁ ,p ₁ (1) min. norm. max.			e ₁ ,p ₁ (1) min. norm. max.		e ₁ ,p ₁ (1) min. norm. max.					
45·5	25 20	M 12	27 •	53	54•	54•	79	81•	81•	33	(53)	66	83	(79)	93	116
50·5	30 20	M 12	27 •	53	54•	54•	79	81•	81•	33	(53)	66	83	(79)	93	116
60·6	35 25	M 12	27 •	54 •	54•	54•	81•	81•	81•	39	63	79	109	95	118	149
		M 16	48 •	81	97•	97•	116	141	145•	57	(81)	100	129	(116)	(141)	181
70·7	40 30	M 16	48 •	95	97•	97•	143	145•	145•	67	(95)	129	161	(143)	176	224
		M 20	75 •	114	138	151•	158	195	226•	78	(114)	(138)	176	(158)	(195)	248
80·8	45 35	M 16	48 •	97•	97•	97•	145•	145•	145•	76	109	153	198	164	214	269
		M 20	75 •	134	151•	151•	193	226•	226•	89	(134)	171	214	(193)	236	295
90·9	50 40	M 16	48 •	97•	97•	97•	145•	145•	145•	86	123	171	238	184	255	316
		M 20	75 •	150	151•	151•	225	226•	226•	100	(150)	200	255	(225)	280	348
		M 24	109 •	178	217•	217•	256	311	326•	128	(178)	225	280	(256)	(311)	390
100·10	50 50	M 16	48 •	97•	97•	97•	145•	145•	145•	95	136	190	241•	204	285	362 •
		M 20	75 •	151•	151•	151•	226•	226•	226•	111	168	223	316	250	334	418
		M 24	109 •	198	217•	217•	296	326•	326•	141	(198)	283	344	(296)	378	466
110·10	50 60	M 20	75 •	151•	151•	151•	226•	226•	226•	111	168	223	345	250	334	450
120·12	50 70	M 24	109 •	198	217•	217•	296	326•	326•	141	(198)	283	376	(296)	410	499
		M 20	75 •	151•	151•	151•	226•	226•	226•	134	200	268	378•	300	400	565 •
		M 24	109 •	217•	217•	217•	326•	326•	326•	170	238	339	490	356	509	636

① siehe Seite 97 (norm. = Regelfall)

② Tragwiderstände gerechnet mit $e_1 = e_{1,norm}$.

Tragwiderstände in Klammern: gleicher Wert wie für SBS.

• Abscheren ist für die angegebenen Tragwiderstände massgebend.

① voir page 97 (norm. = Cas usuel)

② les résistances sont calculées avec $e_1 = e_{1,norm}$.

Valeurs entre parenthèses: comme pour SBS

• Le cisaillement est déterminant pour le calcul de la valeur donnée.

10. Große Schrauben (S. 99)

Charakteristische Werte des Tragwiderstands ($\gamma_{M2} = 1,00$)

10. Boulons de grand diamètre (p. 99)

Valeurs caractéristiques des résistances ($\gamma_{M2} = 1,00$)

Nenn-Ø / Ø nominal			M 33	M 36	M 39	M 42	M 45	M 48	M 52	M 56	M 60	M 64	
Festigkeitsklasse Classe de résist.	5.6	Zug/Traction	F _{t,Rd} (4)	312	368	439	504	590	662	792	914	1060	1210
	(7)	Abscheren	F _{v,Rd} { (5)	208	245	293	336	393	441	528	609	708	804
		Cisaillement	{ (6)	257	305	359	416	477	543	637	739	848	965
8.8	Zug/Traction	F _{t,Rd} (4)	500	588	703	806	943	1058	1270	1460	1700	1930	
	(7)(8)	Abscheren	F _{v,Rd} { (5)	333	392	469	538	629	706	845	974	1130	1290
		Cisaillement	{ (6)	410	489	574	665	763	869	1020	1180	1360	1540

Anmerkungen:

④ Schrauben satt angezogen, jedoch ohne planmässige Vorspannung, bezogen auf den Spannungsquerschnitt, nach SIA 263 Formel 72 – ohne Vorspannung wird empfohlen, die tabellierten Tragwiderstände nur zu 75% auszunützen.

⑤ Bezogen auf den Spannungsquerschnitt (einschnittig)

⑥ Bezogen auf den Schaftquerschnitt (einschnittig)

⑦ In Berechnungen, Plänen und bei Bestellungen immer angeben!

Siehe auch Seite 94.

⑧ Schweissverbote!

Remarques:

④ Boulons bloqués, toutefois sans précontrainte définie, valeurs relatives à la section résistante, selon norme SIA 263 éq. (72) – sans précontrainte, il est recommandé de limiter le taux d'utilisation des valeurs données à 75%.

⑤ Valeurs relatives à la section résistante (section simple)

⑥ Valeurs relatives à la section de la tige (section simple)

⑦ A spécifier dans les calculs, sur les plans et lors des commandes! Voir aussi page 94.

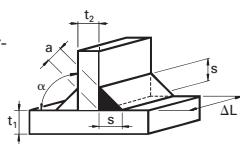
⑧ Soudage interdit!

Anhang

Annexe

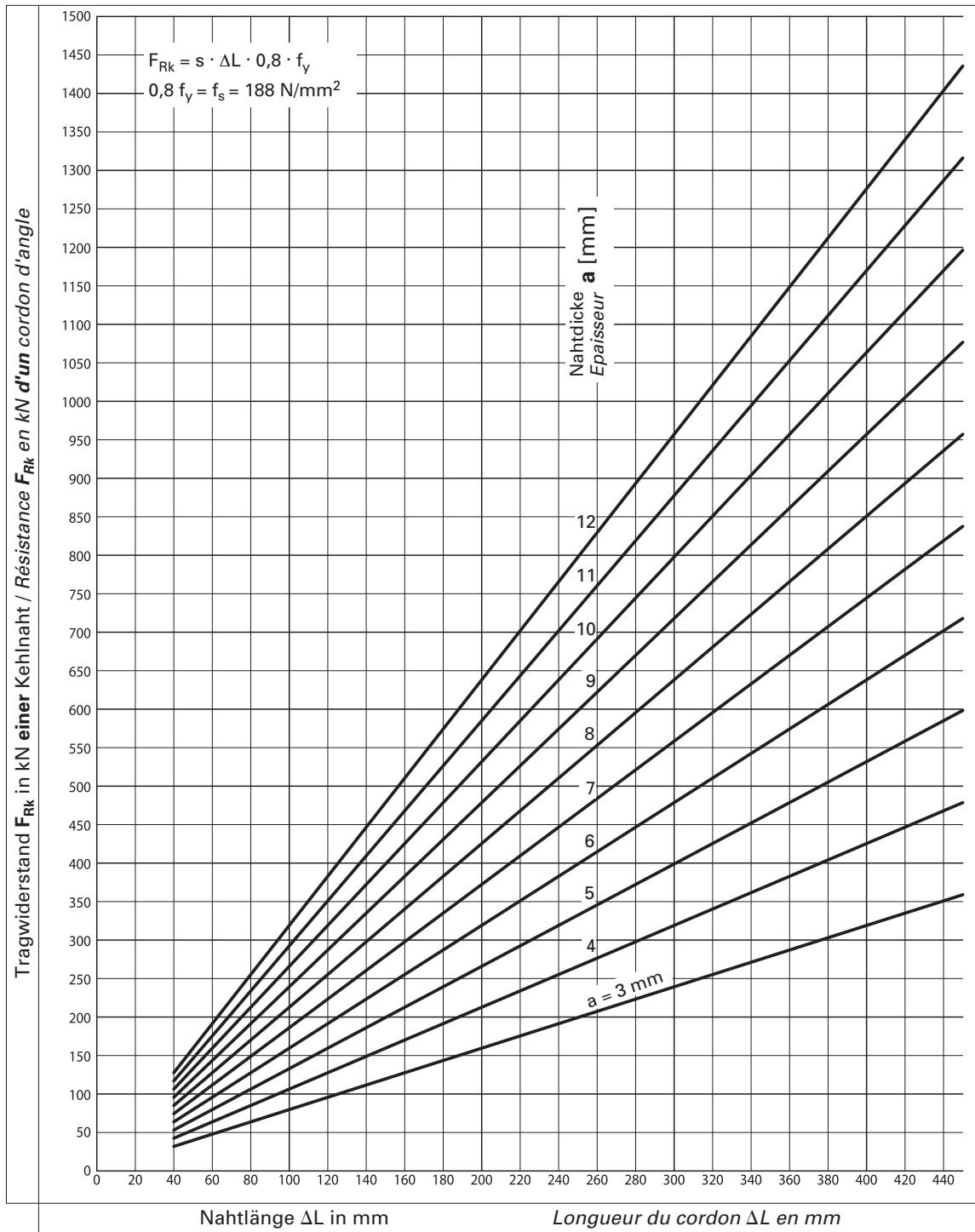
11. Kehlnähte S235 (S. 110)

Charakteristische Werte des Tragwiderstandes ($\gamma_{M2} = 1,00$), für $\alpha \approx 90^\circ$
 Grundwerkstoff S235
 Schweißgut S355
 Bewertungsgruppen C und B



11. Cordons d'angle S235 (p. 110)

Valeurs caractéristiques de la résistance ($\gamma_{M2} = 1,00$), pour $\alpha \approx 90^\circ$
 Matériau de base S235
 Métal déposé S355
 Classes de qualité C et B



Anhang

Annexe

12. Kehlnähte S275 + S355 (S. 111)

Charakteristische Werte des Tragwiderstandes ($\gamma_M2 = 1,00$), für $\alpha = 90^\circ$

Grundwerkstoff S235

Schweißgut S355

Bewertungsgruppen C und B

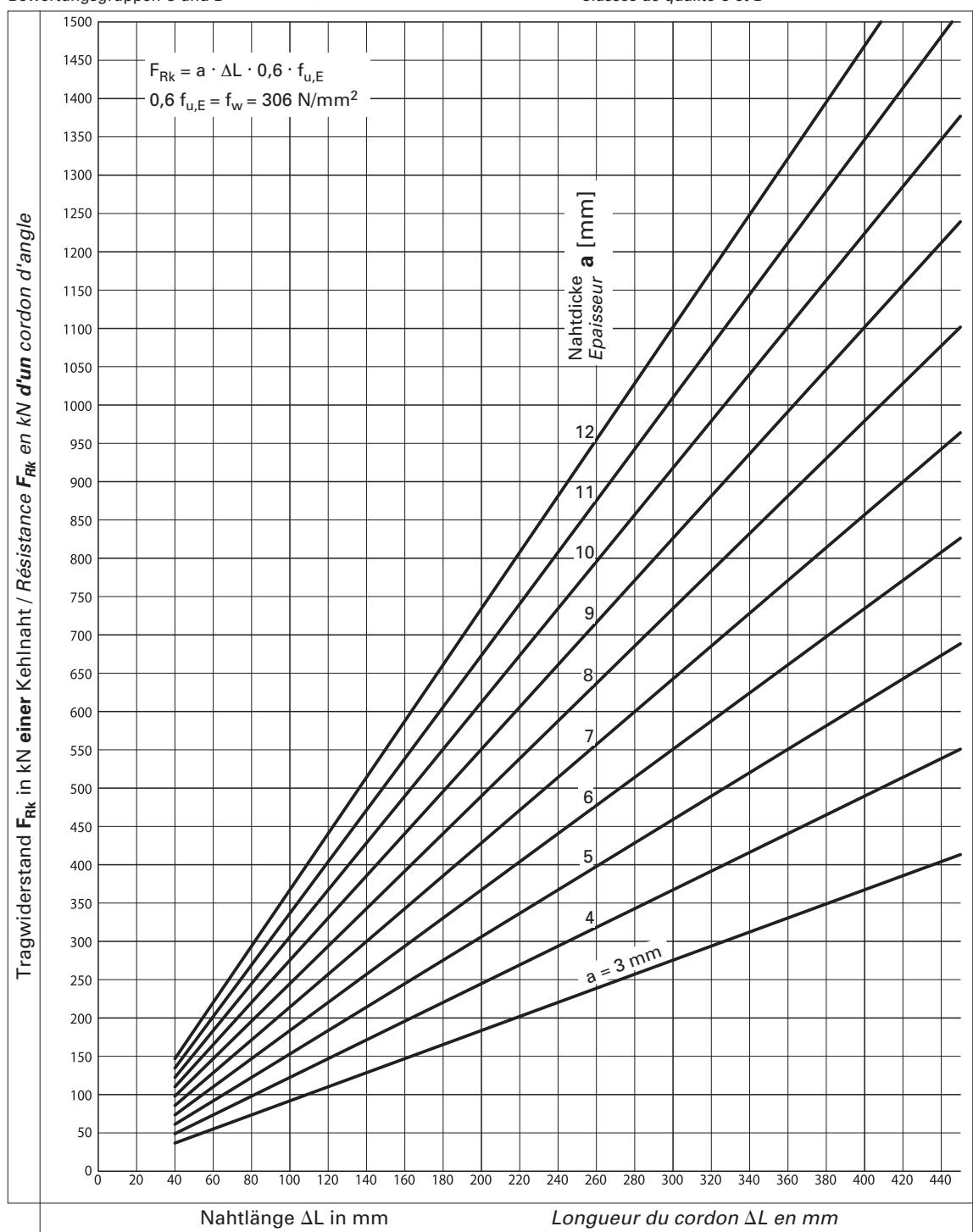
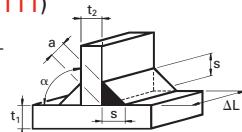
12. Cordons d'angle S275 + S355 (p. 111)

Valeurs caractéristiques de la résistance ($\gamma_M2 = 1,00$), pour $\alpha = 90^\circ$

Matériau de base S235

Métal déposé S355

Classes de qualité C et B



Sika® Unitherm® platinum

Schnellstes Stahl-Brandschutz-System



Den entscheidenden Schritt voraus

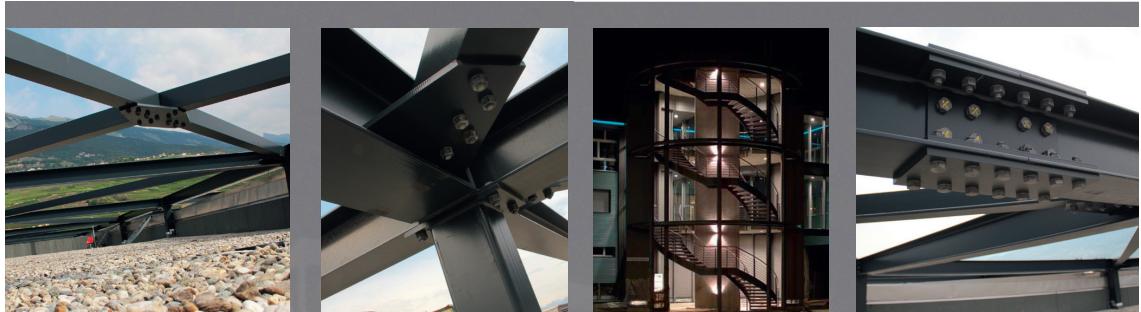
Werksbeschichtete Stahlbauteile

- vereinfachen und beschleunigen den Bauablauf
- bieten höchste Sicherheit
- senken die Projektkosten



Sika Schweiz AG, Tel. +41 58 436 40 40, www.sika.ch
Gratis-Bestell-Nr. 0800 82 40 40, Technische Beratung 0800 81 40 40

Innovation & Consistency | since 1910



REVAZ SA
CONSTRUCTIONS METALLIQUES

REVAZ SA
Sion - Genève

REVAZ SA
Genève

Geneva Business Center
Avenue des Morgines 12
CH-1213 Petit-Lancy
T 022 792 12 10
F 022 792 12 11
Info@revaz-metal.ch
www.revaz-metal.ch



Installation unter Windows

Systemanforderung: Microsoft Windows 95/98/NT oder neuer.
Beim ersten Aufstarten verlangt das System die Sprachwahl und die Quittierung der Lizenzvereinbarung. Ist der Acrobat Reader 6.0 auf Ihrem Computer noch nicht vorhanden, installieren Sie ihn, indem Sie im Windows Explorer auf die Datei **Acrd6deu.exe**, die Sie auf der CD finden, doppelklicken.

Installation auf Macintosh

Systemanforderung: Macintosh Apple Systemsoftware 7.1.2 oder neuer. Ist der Acrobat Reader 6.0 auf Ihrem Computer noch nicht vorhanden, installieren Sie ihn, indem Sie auf dem Schreibtisch die CD anklicken und dort auf die Datei **Installieren von Reader 6.0** doppelklicken.

Starten C5

Erfolgt kein Autostart, starten Sie den Adobe Acrobat Reader 6.0 und öffnen die Datei **o_start.pdf**. Direkt in die Konstruktionstabellen C5 gelangen Sie, indem Sie die Datei **C5Szs_C5_V1_0.pdf** öffnen. Sie können diese Dateien jeweils auch auf der CD direkt doppelklicken.

Installation sous Windows

Configuration requise: Microsoft Windows 95/98/NT ou ultérieur.
Lors de la première utilisation, le système demande le choix de la langue et l'accord de licence. Si votre ordinateur ne dispose pas encore du logiciel Acrobat Reader 6.0, ouvrez l'explorateur Windows et installez-le en cliquant deux fois sur le fichier **Acrd6fra.exe** que vous trouvez sur le CD.

Installation sur ordinateur Macintosh

Configuration requise: Macintosh Système Apple 7.1.2 ou ultérieur. Si votre ordinateur ne dispose pas encore du logiciel Acrobat Reader 6.0, cliquez d'abord sur le symbole du lecteur CD sur le bureau, puis deux fois sur le fichier **Installation du Reader 6.0**.

Parcourir C5

S'il n'y a pas de démarrage automatique, vous démarrez le logiciel Adobe Acrobat Reader 6.0 et ouvrez le fichier **o_start.pdf**. Un accès direct aux Tables de construction C5 se fait en ouvrant le fichier **C5Szs_C5_V1_0.pdf**. On peut aussi double-cliquer directement sur ces fichiers.



Konstruktionstabellen C5

Vollständiger Inhalt des Tabellenbuchs C5 als PDF-Datei (Portable Document Format). Der Adobe Acrobat Reader ermöglicht das Anzeigen und Ausdrucken der Konstruktionstabellen und das Navigieren darin. Suche mit Griffregister oder Lesezeichen im Navigationsfenster, mit Seitenzahl oder Profilbezeichnung.

Tables de construction C5

Version entière imprimée du livre C5 dans un fichier PDF (Portable Document Format). Le logiciel Acrobat Reader permet de visualiser, de parcourir et d'imprimer les Tables de construction. Recherche à l'aide de la palette de vue miniatures ou de signets, des numéros de page ou des noms des profilés.

Tabellen PDF

Produktdaten und Links

Materiellistenprogramm

Stahlprofile DWG, DXF

Tables PDF

Données de produits et liens Internet

Programme pour listes des matériaux

Profilés DWG, DXF

Materiellistenprogramm

Arbeitet mit Excel 97 oder neuer. Die Installationsanleitung finden Sie in der Excel-Datei **ML99 V1.1\ML99\lIESMICHI 1.1.xls**.

Arbeitsebene zur Erfassung der Daten, automatische Berechnung der Massen, Anstrichoberflächen (alle Profile aus C5 und benutzerdefinierte Profile). Resultatexport in Excel-Datei für Druck oder Weitergabe an Dritte. Möglicher Import solcher Listen für die Weiterbearbeitung.

CAD-Bausteine für Stahlbau

Formate DWG und DXF ab AutoCAD 2000. Die Beschreibung finden Sie in der Datei **Erläuterungen CAD – Explications CAO.pdf**, die Sie mit dem Acrobat Reader öffnen.

Programme pour listes des matériaux

Fonctionne avec Excel 97 ou ultérieur. Instruction d'installation dans le fichier **ML99 V1.1\ML99\lISEZMOI 1.1.xls**.

Plan de travail pour saisir les données et calculer automatiquement masses, surfaces de revêtement (tous les profils de C5 et ceux définis par l'utilisateur). Exportation des résultats dans Excel destinés à l'impression et à la distribution. Possible de réimporter des listes pour continuer l'édition.

Modules CAO pour la construction métallique

Formats DWG et DXF à partir d'AutoCAD 2000. Vous trouvez la description en ouvrant le fichier **Erläuterungen CAD – Explications CAO.pdf** avec le logiciel Acrobat Reader.