

Trapezprofile

0. Inhalt

<u>0.</u>	<u>Inhalt</u>	<u>1</u>
<u>1.</u>	<u>Allgemeines</u>	<u>1</u>
<u>2.</u>	<u>Grundlagen</u>	<u>2</u>
<u>3.</u>	<u>Bemessung eines Trapezprofiles unter Auflast</u>	<u>2</u>
3.1	Technische Aufgabe	2
3.2	Konstruktive Empfehlungen	5
3.3	Begleitende Regelungen	5
<u>4.</u>	<u>Bemessung eines Trapezprofiles unter abhebender Last</u>	<u>7</u>
4.1	Technische Aufgabe	7
4.2	Konstruktive Empfehlungen	7
4.3	Begleitende Regelungen	7
<u>5.</u>	<u>Bemessung eines Trapezprofiles als Schubfeld</u>	<u>7</u>
5.1	Technische Aufgabe	7
5.2	Begleitende Regelungen	8
<u>6.</u>	<u>Beispiel</u>	<u>12</u>
<u>7.</u>	<u>Ausblick</u>	<u>12</u>
<u>8.</u>	<u>Quellen</u>	<u>12</u>
8.1	Normen und Regelwerke	12
8.2	Fachliteratur	13
8.3	Adressen	13
<u>9.</u>	<u>Anhang</u>	<u>15</u>

1. Allgemeines

Kurzbeschreibung

Bemessung von Trapezprofilen nach Festigkeits- und Steifigkeitskriterien.
Beanspruchung als Platte und Beanspruchung als Schubfeld

Einordnung

Stahlbau – Spezifische Bauformen – Industriebau – Trapezprofil

Lernziele

- Trapezbleche bemessen können unter Berücksichtigung von Auflasten, abhebenden Lasten und Schubfeldbeanspruchung;
- Bemessung der zugehörigen Verbindungselemente;

Einschränkungen, Abgrenzung

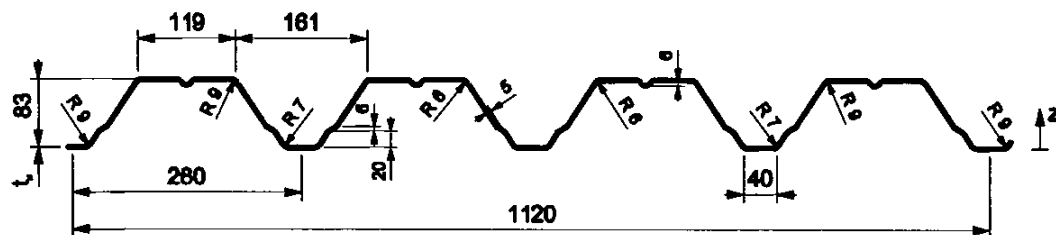
– keine –

2. Grundlagen

- Baustatik Ermittlung des Momenten- und Querkraftverlaufes entlang des Plattenstreifens
- Ermittlung der Verschiebungen senkrecht zur Stabachse

3. Bemessung eines Trapezprofils unter Auflast

3.1 Technische Aufgabe



Typische Abmessungen eines Trapezprofils
hier: Hoesch T85.1 (Quelle: Prüfbescheid)

Trapezprofile gelten als nur einachsig gespannt, eine Querverteilung von Lasten wird i.d.R. nicht angesetzt. Die Bemessung erfolgt daher wie ein Biegebalken.

Trapezprofile werden aus statischen Gründen gerne als Drei- oder Mehrfeldträger verlegt, ungerne als Ein- oder Zweifeldträger. Bei Bedarf werden die Profile mittels eines biegesteifen Stoßes zu Mehrfeldträgern gekoppelt.

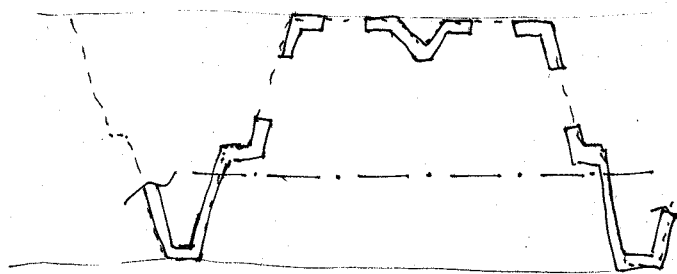
Trapezprofile unterscheiden sich im wesentlichen in der Höhe der Profilierung sowie in der Blechdicke.

Typische Höhen sind 35 mm bis 160 mm

Typische Blechdicken sind (0,75 mm); 0,88 mm; 1,0 mm; 1,25 mm; (1,50);
Gängige Lieferlängen sind 18 m, aber auch länger.

Die Bleche werden fertig korrosionsschutz (d.h. bandverzinkt und/oder beschichtet) auf die Baustelle geliefert. Üblich ist „Z275“, das entspricht (1 x) 275 g/m² bzw. 2 x 20 µm plus organische Beschichtung (ein- oder zweiseitig), alternativ plus Aluzink.

Die Ermittlung der Querschnittswerte ist aufwändig, da aufgrund der Dünnwandigkeit mit ausfallenden Querschnittsteilen im Biegedruckbereich gerechnet werden muß. Die Nulllinie des Querschnittes muß daher iterativ bestimmt werden. Dabei muß auch noch zwischen Bereichen mit positivem und negativem Biegemoment unterschieden werden.

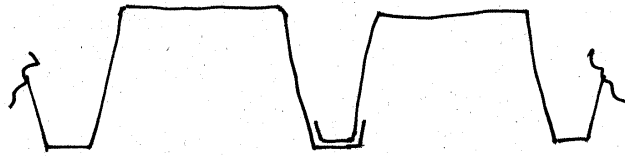


Trapezprofil-Querschnitt mit ausfallenden Querschnittsteilen

An den Auflagern ist zu überprüfen, ob die vorhandenen Auflagerkräfte überhaupt in das Trapezprofil eingetragen werden können (Stegkrüppeln). Dabei ist auch die Interaktion zwischen Biegemoment und Auflagerkraft zu berücksichtigen.

Stöße an Trapezprofilen werden wie bei Koppelfetten im Holzbau hergestellt:
Ausreichend lange Überlappung und Stegschrauben, die ausreichend Querkräfte übertragen können.

Als Positivlage bezeichnet man bei StahlTrapezprofilen die Lage des breiten Gurtes auf der Oberseite, die Lage des schmalen Gurtes auf der Unterseite. Der Längsstoß der Bleche entsteht dann durch Überlappung des Untergurtes.



Trapezprofile in Positivlage, Längsstoß unten

Die Negativlage wählt man dann, wenn die Bleche unmittelbar die wasserführende Schicht bilden, der Längsstoß liegt dann oben. Dies ermöglicht die Befestigung der Trapezprofile mit Kalotten (Agraffen) im Obergurt, d.h. oberhalb der wasserführenden Schicht.

Aber auch Untergurt-Befestigungen mit Schrauben mit Dichtscheibe (Metallscheibe mit aufvulkanisierter EPDM-Dichtung) sind bei sorgfältiger Montage wasserdicht und zulässig [10].

Ein kritischer Punkt ist die sogenannte Begehbarkeit. Hierfür sind verschiedene Kriterien festgelegt. Falls diese nicht erfüllt sind, müssen bei der Montage und beim späteren Begehen des Daches Bohlen ausgelegt werden.



Offensichtlich nicht begehbares Dach eines Sprinklertanks
begangen von P. Knödel am 12.03.05.

In dem obigen Bild ist noch ein weiterer Mangel erkennbar: die Längsränder sind nicht miteinander verbunden. Dies hätte auch zu einem „Durchfallen“ durch das Dach führen können.

3.2 Konstruktive Empfehlungen

- Vorgeschrieben ist eine Befestigung mindestens in jeder 2. Rippe, auch wenn keine abhebenden Lasten maßgebend werden.
- An Längsstößen, die planmäßig unbelastet sind, sind Verbindungselemente im Abstand von bis zu 667 mm üblich. Hier können statt Schrauben auch Blindniete eingesetzt werden (bei Deckschalen Schrauben mit Dichtscheiben oder Dicht-Blindniete).

3.3 Begleitende Regelungen

Trapezprofile sind in DIN 18807 geregelt (auch Aluminium). Dort sind auch Verfahren angegeben, wie Querschnittswerte rechnerisch zu ermitteln sind.

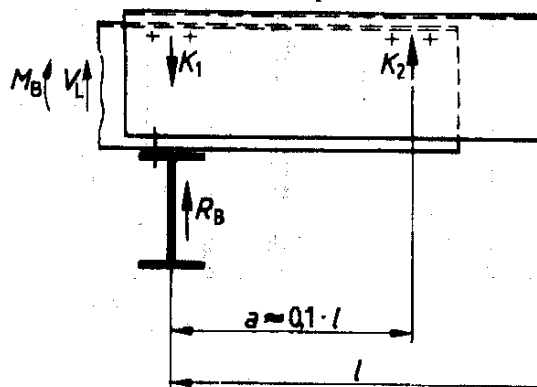


Bild 4a in DIN 18807-3

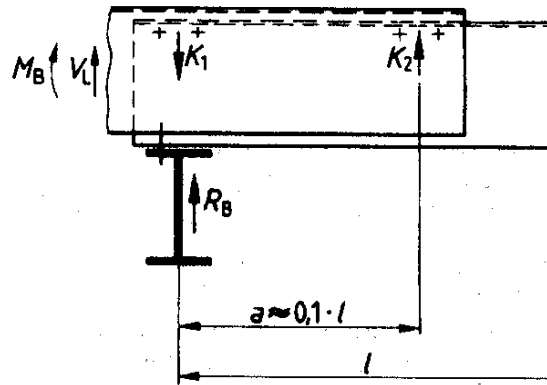


Bild 4b in DIN 18807-3

Das Sicherheitskonzept wurde über die „Anpassungsrichtlinie Stahlbau“ den heute üblichen Gepflogenheiten angepasst:

Gebrauchstauglichkeitsnachweis:

$$1,0\text{-fache bzw. } 1,15\text{-fache vorhandene elastische Schnittgrößen} \\ \leq \text{aufnehmbare Schnittgrößen} / 1,1$$

Tragsicherheitsnachweis:

$$1,35\text{-fache bzw. } 1,5\text{-fache vorhandene Traglast-Schnittgrößen mit Reststützmo-} \\ \text{ment} \leq \text{aufnehmbare Schnittgrößen} / 1,1$$

Die „aufnehmbaren Schnittgrößen“ sind die nach DIN 18807 ermittelten Widerstandsgrößen, die den Tabellen eines Prüfbescheides oder eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses entnommen werden können.

Zur besseren Ausnutzung der Tragfähigkeit ist es nach wie vor üblich, Versuchsserien zu fahren, deren Ergebnisse in einem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis oder einem Prüfbescheid festgehalten werden (siehe Anhang). Die Bemessung erfolgt dann nach tabellierten aufnehmbaren Schnittgrößen. Zur Vordimensionierung gibt es Bemessungssoftware der Hersteller oder Belastungstabellen.

4. Bemessung eines Trapezprofils unter abhebender Last

4.1 Technische Aufgabe

Abgesehen davon, daß die Schnittgrößen das Vorzeichen ändern, gewinnen die Verbindungselemente und deren Tragverhalten große Bedeutung. „Überknöpfen“ des Profils über die Köpfe der Verbindungselemente wird maßgebend.

4.2 Konstruktive Empfehlungen

- Es ist vorgeschrieben, am Dachrand (Rand der Verlegefläche) in jeder Tiefsicke zu befestigen, auch wenn das statisch nicht erforderlich ist (Bereich von Sogspitzen).

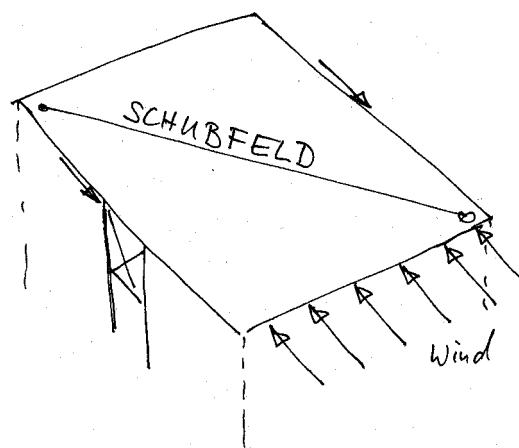
4.3 Begleitende Regelungen

Erhöhte Randsoglasten brauchen nur für die Bemessung der Verbindungselemente berücksichtigt zu werden (hierzu gibt es ein IFBS-Papier, siehe „Adressen“).

5. Bemessung eines Trapezprofils als Schubfeld

5.1 Technische Aufgabe

Das Dachblech ist ohnehin da, also kann man es auch zur Übertragung von Schubkräften rechnerisch heranziehen, es wirkt dann planmäßig als aussteifendes Element.



Schubfeld in einer Dachfläche

5.2 Begleitende Regelungen

Nach DIN 18807 Abs. 3.6.1.1 darf die Schubfeldwirkung unabhängig von Auf- oder abhebenden Lasten nachgewiesen werden.

LS Länge des Schubfeldes – immer gemessen in Rippenrichtung

Schubfeldsteifigkeit

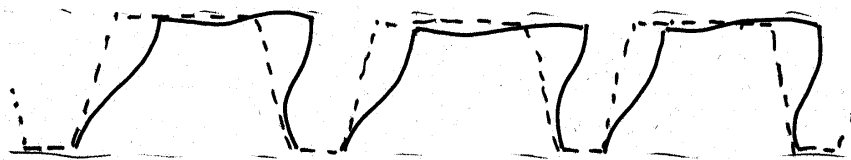
$$GS = 10^4 / (K1 + K2 / LS)$$

die Steifigkeitswerte K1 und K2 werden den Tragfähigkeitstabellen entnommen.

Es gibt 3 unterschiedliche Begrenzungen für den Schubfluß, der kleinste Wert ist maßgebend:

T1: Fließbeginn der Querbiegespannungen an den Kanten von Ober-/Untergurt zu Steg [10]

Durch die Schubbeanspruchung entsteht eine „Verwölbung“ der Endquerschnitte ähnlich einer Kette von Rahmen, wie in der folgenden Skizze dargestellt. In den „Rahmenecken“ entstehen Eckmomente M und zugehörige Biegespannungen M/W. Mit der Blechdicke T erhält man $W = T^2 / 6$.



Trapezprofil (schematisch): Verformungen unter Schubbeanspruchung

T2: Beschränkung der Verschiebung des Obergurtes gegen den Untergurt (siehe obige Skizze)

Eigentlich ein Gebrauchstauglichkeitskriterium, das nur bei aufgeklebten Dämmschichten zu berücksichtigen ist. Bei lose aufgelegter Dämmung mit mechanisch befestigter Folie braucht man T2 nicht zu beachten [10].

T3: Begrenzung der Schubverzerrungen in der Draufsicht auf 1/750
zul T3 = GS / 750

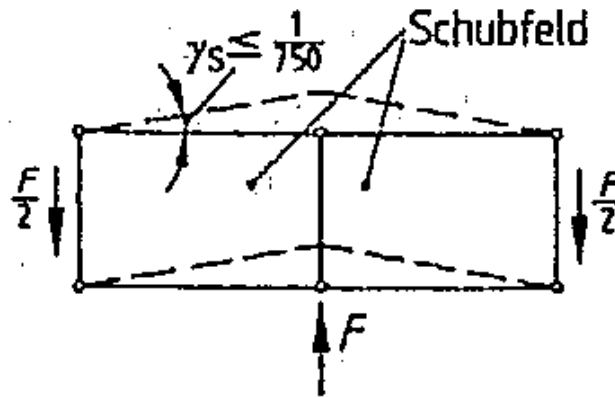


Bild 14c aus DIN 18807-1

Die Werte für T1 und T2 sind in den Tragfähigkeitstabellen der Hersteller angegeben, T3 wird aus der oben ermittelten Schubfeldsteifigkeit GS ermittelt. Beim Schubfeldnachweis von Dachflächen greift meistens nicht eine Einzellast F an, wie in der obigen Skizze dargestellt, sondern Windlasten als Streckenlast über den ganzen Giebelriegel (oder, genauer genommen, eine Reihe von Einzellasten aus den Giebelstützen). Die Berechnung des Querkraft-Verlaufs erfolgt für den Träger auf 2 Stützen. Der maximale Schubfluss ergibt sich aus

$$T = V_{\text{max}} / L$$

(L ist die Schubfeldausdehnung in Lastrichtung)

- Die Verlegeflächen mit planmäßiger Schubfeldwirkung müssen nach DIN 18807-3 Abs. 4.1.2 im Verlegeplan als "Schubfeld" besonders gekennzeichnet sein.
- Für die konstruktive Ausbildung von Öffnungen gilt DIN 18807 Teil 3 Abs. 4.8.
- Nach DIN 18807 muß ein Schubfeld an allen 4 Seiten aufgelagert sein. Dies ist nicht praxisgerecht, hierzu gibt es neuere Forschungsergebnisse, die zwischenzeitlich veröffentlicht sind [8], dort ist auch ein Bemessungsvorschlag angegeben.

Tip aus meiner Praxis:

Äußerste Rippe des Trapezprofiles als Druckglied nachweisen. Meistens ist dort auch noch ein konstruktives Abschlußblech vorhanden, dessen Querschnitt man (unter Berücksichtigung ausfallender Querschnittsteile) mitnehmen kann.

DIN 18807 Abs. 3.6.2.3.1 + 2: Der Abstand von Verbindungselementen an den Längsrändern der Trapezprofile untereinander und zum Randträger darf nicht kleiner als 50 mm und nicht größer als 667 mm sein.

- Bei Lasten in Spannrichtung ist ein Nachweis $F_{,t}$ erforderlich.
- Bei Lasten senkrecht zur Spannrichtung ist ein Lasteinleitungsträger von Schubfeldrand zu Schubfeldrand erforderlich.
- Besondere Regeln gibt es für Öffnungen und deren Auswechslung.
- Für Gullies gibt es Regeldetails.
- In DIN 18807 ist die „übliche“ Ausführung von Befestigungen geregelt sowie Sonderformen.

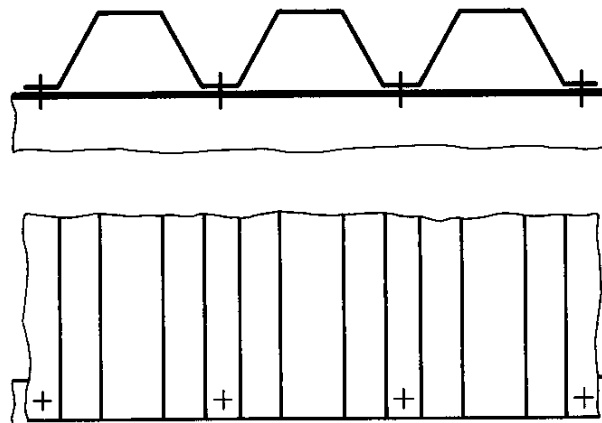
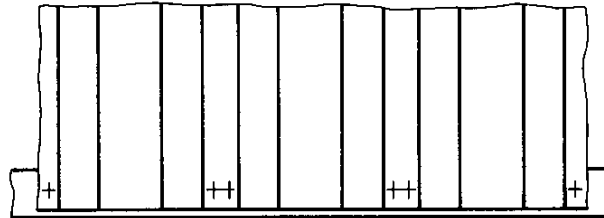
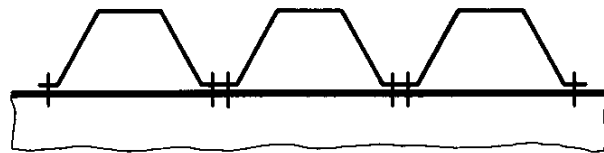
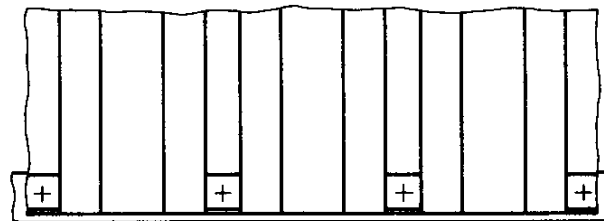
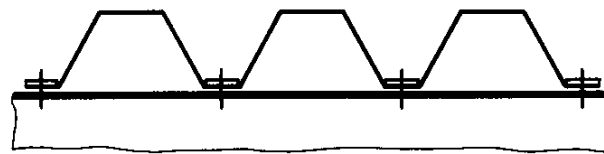


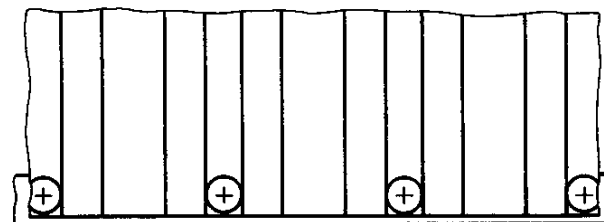
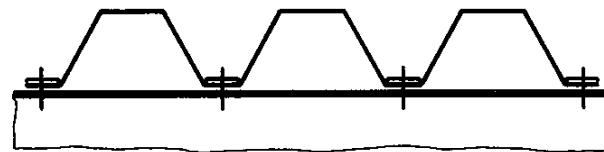
Bild 6. Übliche Ausführung
aus DIN 18807-3



a)



b)



c)

Bild 7. Sonderausführungen

aus DIN 18807-3

6. Beispiel

– siehe Musterstatik –

7. Ausblick

– entfällt –

8. Quellen

8.1 Normen und Regelwerke

- [1] EN 1993 Eurocode 3 (EC3): Design of steel structures
EN 1993-1-1: General rules and rules for buildings. May 2005.
EN 1993-1-3:2005-09 General rules; Supplementary rules for cold-formed members and sheeting. Final draft.
- [2] DIN 18807: Trapezprofile im Hochbau.
Trapezoidal sheeting in building.
Teil 1: Stahltrapezprofile. Allgemeine Anforderungen, Ermittlung der Tragfähigkeitswerte durch Berechnung. Juni 1987.
Part 1: Trapezoidal steel sheeting. General requirements and determination of loadbearing capacity by calculation.
Teil 2: Stahltrapezprofile. Durchführung und Auswertung von Tragfähigkeitsversuchen. Juni 1987.
Part 2: Trapezoidal steel sheeting. Determination of loadbearing capacity by testing.
Teil 3: Stahltrapezprofile. Festigkeitsnachweis und konstruktive Ausbildung. Juni 1987.
Part 3: Trapezoidal steel sheeting. Structural analysis and design.
Teil 6: Aluminium-Trapezprofile und ihre Verbindungen. Ermittlung der Tragfähigkeitswerte durch Berechnung. September 1995.
Part 6: Aluminium trapezoidal sheeting and their connections. Determination of load bearing capacity by calculation.
Teil 7: Aluminium-Trapezprofile und ihre Verbindungen. Ermittlung der Tragfähigkeitswerte durch Versuche. September 1995.
Part 7: Aluminium trapezoidal sheeting and their connections. Determination of load bearing capacity by test.
Teil 8: Aluminium-Trapezprofile und ihre Verbindungen. Nachweise der Tragssicherheit und Gebrauchstauglichkeit.. September 1995.
Part 8: Aluminium trapezoidal sheeting and their connections. Verifications of load bearing capacity and usability.
Teil 9: Aluminium-Trapezprofile und ihre Verbindungen. Anwendung und Konstruktion. Juni 1998.
Part 9: Aluminium trapezoidal sheeting and their connections. Application and construction.
- [3] Anpassungsrichtlinie Stahlbau. Mitteilungen DIBt 29 (1998), Sonderheft Nr. 11/2, Dezember 1998. Letzte Änderung Dezember 2001.

- [4] Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-14.1-4: Verbindungselemente zur Verbindung von Bauteilen im Metalleichtbau. Erteilt vom Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin, 06.09.2005, Geltungsdauer bis 31.08.2010.
- [5] DAST Richtlinie 016: Bemessung und konstruktive Gestaltung von Tragwerken aus dünnwandigen kaltgeformten Bauteilen. Stahlbau Verlagsgesellschaft 1988 (Neudruck 1992).
- [6] Ministerium für Bauen und Wohnen des Landes Nordrhein-Westfalen: Prüfbescheid Nr. II B 2-543-921 vom 18.04.2004. Typenentwurf: Querschnitts- und Tragfähigkeitswerte für Stahltrapezprofile. Antragsteller: ThyssenKrupp Hoesch Bausysteme GmbH, Hammerstr. 11, D-57223 Kreuztal. Geltungsdauer bis 30.04.2009.

8.2 Fachliteratur

- [7] Baehre, R., Wolfram, R.: Zur Schubfeldberechnung von Trapezprofilen. Stahlbau 55 (1986), S. 175-179.
- [8] Dürr, M., Karthage, K., Saal, H.: Schubsteifigkeit zweiseitig gelagerter Stahltrapezbleche. Stahlbau 75 (2006), Heft 4, S. 280-286.
- [9] Dürr, M.: Die Stabilisierung biegedrillknickgefährdeter Träger durch Sandwichelemente und Trapezbleche. Diss. Karlsruhe 2008.
- [10] Holz, R.: Persönliche Mitteilung an P. Knödel, 31.06.07 (siehe auch [22]).
- [11] N.N.: Themenheft Metalleichtbau. Stahlbau 78 (2009), Heft 5.
- [12] Maaß, G., Hünersen, G., Fritzsche, E.: Stahltrapezprofile. Berechnung und Konstruktion nach DIN 18800 und DIN 18807. Werner Verlag, 2. Auflage, Düsseldorf 2000.
- [13] Misiek, Th., Saal, H., Kathage, K.: Tragfähigkeit perforierter dünnwandiger Bauteile. Stahlbau 78 (2009), Heft 5, S. 318-323.
- [14] Schardt, R., Strehl, C.: Theoretische Grundlagen für die Bestimmung der Schubsteifigkeit von Trapezblechscheiben – Vergleich mit anderen Berechnungsansätzen und Versuchsansätzen. Stahlbau 45 (1976) Heft 4, S. 97-108.
- [15] Schardt, R., Strehl, C.: Stand der Theorie zur Bemessung von Trapezblechscheiben. Stahlbau 49 (1980), S. 325-334.
- [16] Schwarze, K.; Kech, J.: Bemessung von Stahltrapezprofilen nach DIN 18 807 – Biege- und Normalkraftbeanspruchung. Stahlbau 59 (1990) Heft 9, S. 257-267.
- [17] Schwarze, K.; Kech, J.: Bemessung von Stahltrapezprofilen nach DIN 18 807 – Schubfeldbeanspruchung. Stahlbau 60 (1991) Heft 3, S. 65-76.
- [18] IFBS-Richtlinien (www.ifbs.de)

8.3 Adressen

- [19] www.fischerprofil.de, info@...
- [20] www.tks-bau.com; ThyssenKrupp Hoesch Bausysteme



[21] IFBS Industrieverband für Bausysteme im Metalleichtbau. www.ifbs.de

[22] Spezialisiertes Ingenieurbüro:

IFL Ingenieurbüro für Leichtbau

Dipl.-Ing. Rainer Holz, Rehbucket 7, D-76228 Karlsruhe (Hohenwettersbach)

(07 21) 9 47 12 – 0, Fax – 50, rainer.holz@ifleichtbau.de

Hinweis:

Herr Kollege Holz hat das vorliegende Skript korrektur gelesen und durch viele Hinweise wesentlich zu dessen Verbesserung beigetragen. Dafür danke ich herzlich!

9. Anhang



Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport
des Landes Nordrhein-Westfalen
Prüfamt für Baustatik

Dienstgebäude:
Elisabethstraße 5-11, 40217 Düsseldorf
Telefon: (0211) 3843 - 0
Telefax: (0211) 3843 - 275
Bearbeiter: MR Schulte
Durchwahl: 385
E-Mail: poststelle@mswks.nrw.de
<http://www.mswks.nrw.de>
Datum: 21.04.2004
Aktenzeichen (bei Antwort bitte angeben)
Az.: II B 2 - 543 - 921

Prüfbescheid
II B 2 - 543 - 921

Typenentwurf: Querschnitts- und Tragfähigkeitswerte für Stahltrapezprofile

Antragsteller: ThyssenKrupp Hoesch Bausysteme GmbH
Hammerstraße 11
57223 Kreuztal

Geltungsdauer bis: 30.04.2009

Dieser Prüfbescheid umfasst 4 Seiten und 75 Anlagen, die Bestandteil dieses Prüfbescheides sind.



Dienstgebäude Elisabethstraße 5-11, 40217 Düsseldorf
Öffentliche Verkehrsmittel Straßenbahnlinien 704, 709, 719 bis Haltestelle Graf-Adolf-Platz

Dienstgebäude Fürstenwall 25, 40219 Düsseldorf
Öffentliche Verkehrsmittel: Bus-Linie 725 bis Haltestelle Polizeipräsidentium
Straßenbahnlinien 704, 709 bis Haltestelle Stadttor, 719 bis Polizeipräsidentium

Titelseite eines Prüfbescheides
(hier exemplarisch für Hoesch)

T 85.1 Positivlage

ThyssenKrupp Hoesch Bausysteme Stahltrapezprofil Typ T 85.1 Querschnitts- und Widerstandsgrößen nach DIN 18807 und der Anpassungsrichtlinie Stahlbau.		Anlage 5.1 Als Typenentwurf in bautechnischer Hinsicht geprüft Prüfbescheid-Nr. II B2-543-921 Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport - Prüfam für Baustatik - Düsseldorf, den 21.04.2004 Im Auftrag: <i>[Signature]</i> Der Bearbeiter: <i>[Signature]</i>									
Profiltafel in Positivlage Maße in [mm]											
Streckgrenze des Stahlkerns $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$											
Maßgebende Querschnittswerte											
Nennblechdicke t_N [mm]	Eigenlast g [kN/m ²]	Biegung ¹⁾		Normkraftbeanspruchung						Grenzstützweiten ³⁾	
		I_{ef}^+ [cm ⁴ /m]	I_{ef}^- [cm ⁴ /m]	nicht reduzierter Querschnitt			mitwirkender Querschnitt ²⁾			L_{gr} [m]	
				A_0 [cm ² /m]	I_0 [cm]	Z_0 [cm]	A_{ef} [cm ² /m]	I_{ef} [cm]	Z_{ef} [cm]	Einfeldträger	Mehrfeldträger
0,75	0,0803	91,0	91,0	9,3	3,12	5,03	4,38	3,56	4,53	3,50	4,38
0,88	0,0942	108	108	11,0	3,12	5,03	5,84	3,53	4,61	4,93	6,16
1,00	0,107	123	123	12,6	3,12	5,03	7,40	3,49	4,69	5,63	7,04
1,25	0,134	155	155	15,9	3,12	5,03	11,00	3,42	4,80	7,10	8,88
1,50	0,161	187	187	19,2	3,12	5,03	14,80	3,34	4,94	8,57	10,70
Schubfeldwerte				$zulT_3 = G_0/750 \text{ [kN/m]}$ $G_0 = 10^4 / (K_1 + K_2/L_s)$				$zul F_1$ ⁷⁾ Einleitungslänge a			
t_N [mm]	$minL_s$ ⁴⁾ [m]	$zulT_1$ [kN/m]	$zulT_2$ [kN/m]	L_G ⁵⁾ [m]	K_1 [m/kN]	K_2 [m ² /kN]	K_3 ⁶⁾ [-]	$\geq 130 \text{ mm}$ [kN]	$\geq 280 \text{ mm}$ [kN]		
Ausführung nach DIN 18807 Teil 3, Bild 6											
0,75	3,0	1,77	3,14	3,0	0,229	18,0	0,42	9,00	11,0		
0,88	2,7	2,27	4,78	2,7	0,193	11,8	0,45	10,6	13,0		
1,00	2,6	2,78	6,67	2,6	0,169	8,48	0,48	12,2	14,8		
1,25	2,3	3,93	11,9	2,3	0,134	4,75	0,54	15,3	18,7		
1,50	2,1	5,21	19,0	2,1	0,111	2,97	0,60	18,5	22,6		
Ausführung nach DIN 18807 Teil 3, Bild 7											
0,75	3,2	4,31	3,06	3,2	0,229	11,6	0,57	9,00	11,0		
0,88	2,9	5,55	4,66	2,9	0,193	7,64	0,57	10,6	13,0		
1,00	2,8	6,78	6,51	2,9	0,169	5,47	0,57	12,2	14,8		
1,25	2,5	9,60	11,6	2,5	0,134	3,07	0,57	15,3	18,7		
1,50	2,2	12,7	18,6	2,2	0,111	1,92	0,57	18,5	22,6		

¹⁾ Effektive Trägheitsmomente für Lastrichtung nach unten (+) bzw. oben (-).
²⁾ Mitwirkender Querschnitt für eine konstante Druckspannung $\sigma = f_{y,k}$.
³⁾ Maximale Stützweiten, bis zu denen das Trapezprofil als tragendes Bauteil von Dach- und Deckensystemen verwendet werden darf. Diese Anforderung gilt nicht, wenn die Trapezprofile mit lastverteilenden Maßnahmen (z.B. Holzbohlen) begangen werden.
⁴⁾ Bei Schubfeldlängen $L_s < minL_s$ müssen die zulässigen Schubflüsse reduziert werden.
⁵⁾ Bei Schubfeldlängen $L_s > L_G$ ist $zulT_3$ nicht maßgebend.
⁶⁾ Auflager-Kontaktkräfte $R_k = K_3 \cdot \gamma \cdot T$; (T = vorhandener Schubfluß in [kN/m])
⁷⁾ Einzellast gemäß DIN 18807 Teil 3, Abschnitt 3.6.1.5

Tragfähigkeitswerte für ein Trapezprofil
(hier exemplarisch für Hoesch T85 – Positivlage)

T 85.1 Positivlage

ThyssenKrupp Hoesch Bausysteme				Anlage 5.2							
Stahltrapezprofil Typ T 85.1				Als Typenentwurf in bautechnischer Hinsicht geprüft Prüfbescheid-Nr. II B2-543-921 Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport - Prüfmatt für Baustatik - Düsseldorf, den 21.04.2004 Im Auftrag: _____ Der Bearbeiter: _____ 							
Querschnitts- und Widerstandsgrößen nach DIN 18807 und der Anpassungsrichtlinie Stahlbau.											
Profiltafel in Maße in [mm]											
Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen bei nach unten gerichteter und andrückender Flächenlast ¹⁾											
Nennblechdicke	Feldmoment	Endauflagerkräfte		Zwischenaufleger: Nachweisverfahren E-E				Zwischenaufleger: Nachweisverfahren P-P			
		Tragfähigkeit	Gebrauchstauglichkeit	Interaktion Biegemoment/Auflagerkraft ⁵⁾		Zwischenauflegerkraft		Reststützmomente ⁶⁾			
t_N [mm]	$M_{F,k}$ [kNm/m]	$R_{A,T,k}$ [kN/m]	$R_{A,G,k}$ [kN/m]	$\frac{\gamma_F \cdot M_{B,S,k}}{M_{B,k}^0 / \gamma_M} + \left(\frac{\gamma_F \cdot R_{B,S,k}}{R_{B,k}^0 / \gamma_M} \right)^\epsilon \leq 1$		Zwischenauflegerkraft		$M_{R,k} = 0 \text{ für } L \leq \min \ell$ $M_{R,k} = \frac{L - \min \ell}{\max \ell - \min \ell} \cdot \max M_{R,k}$ $M_{R,k} = \max M_{R,k} \text{ für } L \geq \max \ell$			
				$M_{B,k}^0$ [kNm/m]	$R_{B,k}^0$ [kN/m]	$\max M_{B,k}$ [kNm/m]	$\max R_{B,k}$ [kN/m]	$\min \ell$ [m]	$\max \ell$ [m]	$\max M_{R,k}$ [kNm/m]	
		²⁾ $b_A + \bar{u} = 40 \text{ mm}$		³⁾ Zwischenauflegerbreite $b_B = 60 \text{ mm}$, $\epsilon = 2$							
0,75	6,03	9,4	7,19	6,12	26,22	6,12	21,3	3,69	5,19	1,26	
0,88	8,12	13,1	10,00	7,97	38,11	7,97	30,7	3,61	5,07	1,53	
1,00	9,23	16,4	12,50	9,59	48,31	9,59	38,9	3,38	4,92	2,01	
1,25	11,60	21,6	16,50	12,00	64,09	12,00	51,9	2,77	4,62	3,81	
1,50	14,00	26,0	19,90	14,40	77,03	14,40	62,6	2,78	4,63	4,59	
		^{2) 4)} $b_A + \bar{u} \geq 90 \text{ mm}$		⁴⁾ Zwischenauflegerbreite $b_B \geq 120 \text{ mm}$, $\epsilon = 2$							
0,75	6,03	12,2	9,35	6,45	34,79	6,45	28,2	3,81	5,72	1,36	
0,88	8,12	17,1	13,00	8,28	50,36	8,28	41,0	3,48	5,72	2,14	
1,00	9,23	21,3	16,30	9,98	64,76	9,98	52,2	2,99	5,18	2,85	
1,25	11,60	28,1	21,50	13,10	84,69	13,10	68,7	2,10	3,84	4,32	
1,50	14,00	33,8	25,90	15,80	102,2	15,80	82,8	2,09	3,84	5,23	
Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen bei nach oben gerichteter und abhebender Flächenlast ¹⁾											
Nennblechdicke	Feldmoment	Befestigung in jedem anliegenden Gurt						Befestigung in jedem 2. Gurt			
		Endauflager	⁵⁾ Zwischenaufleger, $\epsilon = 2$				Endauflager	⁵⁾ Zwischenaufleger, $\epsilon = 2$			
t_N [mm]	$M_{F,k}$ [kNm/m]	$R_{A,k}$ [kN/m]	$M_{B,k}^0$ [kNm/m]	$R_{B,k}^0$ [kN/m]	$\max M_{B,k}$ [kNm/m]	$\max R_{B,k}$ [kN/m]	$R_{A,k}$ [kN/m]	$M_{B,k}^0$ [kNm/m]	$R_{B,k}^0$ [kN/m]	$\max M_{B,k}$ [kNm/m]	$\max R_{B,k}$ [kN/m]
0,75	6,27	9,4	7,21	33,30	7,21	27,0	4,69	3,60	16,62	3,60	13,4
0,88	8,36	13,1	9,06	47,56	9,06	38,6	6,56	4,54	23,86	4,54	19,4
1,00	9,78	16,4	10,80	61,13	10,80	49,6	8,19	5,41	30,70	5,41	24,8
1,25	12,30	21,6	14,30	80,55	14,30	65,1	10,80	7,16	40,14	7,16	32,6
1,50	14,90	26,0	17,30	96,91	17,30	78,5	13,00	8,64	48,21	8,64	39,3

¹⁾ An den Stellen von Linienlasten quer zur Spannrichtung und von Einzellasten ist der Nachweis nicht mit dem Feldmoment $M_{F,k}$, sondern mit dem Stützmoment $M_{B,k}$ für die entgegengesetzte Lastrichtung zu führen.
²⁾ $b_A + \bar{u}$ = Endauflagerbreite einschließlich Profiltafelüberstand.
³⁾ Für kleinere Auflagerbreiten müssen die charakteristischen Werte der Widerstandsgrößen linear im entsprechenden Verhältnis reduziert werden. Dabei darf für Auflagerbreiten kleiner als 10 mm, z.B. bei Rohren, 10 mm eingesetzt werden.
⁴⁾ Bei Auflagerbreiten, die zwischen den aufgeführten liegen, dürfen die charakteristischen Werte der Widerstandsgrößen linear interpoliert werden.
⁵⁾ Interaktion wie oben dargestellt. Sind keine Werte für $M_{B,k}^0$ und $R_{B,k}^0$ gegeben, gilt nur $\gamma_F \cdot M_{B,S,k} \leq \max M_{B,k} / \gamma_M$ und $\gamma_F \cdot R_{B,S,k} \leq \max R_{B,k} / \gamma_M$.
⁶⁾ L = kleinere der benachbarten Stützweiten. Sind keine Werte für Reststützmomente angegeben, ist beim Tragsicherheitsnachweis $M_{R,k} = 0$ zu setzen oder ein Nachweis nach dem Verfahren Elastisch-Elastisch zu führen.

Tragfähigkeitswerte für ein Trapezprofil
(hier exemplarisch für Hoesch T85 – Positivlage)

T 85.1 Negativlage

ThyssenKrupp Hoesch Bausysteme

Stahltrapezprofil Typ T 85.1

Querschnitts- und Widerstandsgrößen nach DIN 18807 und der Anpassungsrichtlinie Stahlbau.

Profiltafel in **Negativlage**
Maße in [mm]

Anlage 5.4

Als Typenentwurf
in bautechnischer Hinsicht geprüft

Prüfbescheid-Nr. II B2-543-921
Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport
- Prüffamt für Baustatik -
Düsseldorf, den 21.04.2004

Im Auftrag: *Sturisch* Der Bearbeiter: *Schubke*

Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen
bei nach unten gerichteter und andrückender Flächenlast ¹⁾

Nennblechdicke t_N [mm]	Feldmoment M_{F,k} [kNm/m]	Endauflagerkräfte		Zwischenaufleger: Nachweisverfahren E-E Interaktion Biegemoment/Auflagerkraft ⁵⁾				Zwischenaufleger: Nachweisverfahren P-P Reststützmomente ⁶⁾		
		Tragfähigkeit R_{A,T,k} [kN/m]	Gebrauchstauglichkeit R_{A,G,k} [kN/m]	$\frac{\gamma_F \cdot M_{B,S,k}}{M_{B,k}^0 / \gamma_M} + \left(\frac{\gamma_F \cdot R_{B,S,k}}{R_{B,k}^0 / \gamma_M} \right)^\epsilon \leq 1$				Zwischenauflegerkraft		
				M_{B,k}^0}	R_{B,k}^0}	maxM_{B,k}	maxR_{B,k}	min ℓ	max ℓ	maxM_{R,k}
²⁾ b _{A+Ü} = 40 mm										
³⁾ Zwischenauflegerbreite b _B = 60 mm, ε = 2										
0,75	6,27	9,4	7,19	6,53	19,04	6,53	15,5	2,73	4,25	2,04
0,88	8,36	13,1	10,00	8,54	26,48	8,54	21,5	2,64	4,06	2,14
1,00	9,78	16,4	12,50	10,30	33,06	10,00	26,9	2,51	3,88	2,50
1,25	12,30	21,6	16,50	13,20	43,96	12,60	35,7	2,22	3,57	4,08
1,50	14,90	26,0	19,90	15,90	53,03	15,30	43,0	2,22	3,58	4,91
^{2) 4)} b _{A+Ü} ≥ 90 mm										
⁴⁾ Zwischenauflegerbreite b _B ≥ 120 mm, ε = 2										
0,75	6,27	12,2	9,35	6,36	29,25	6,36	23,9	1,98	3,73	2,21
0,88	8,36	17,1	13,00	8,00	41,86	8,00	34,0	1,98	3,55	2,93
1,00	9,78	21,3	16,30	9,54	54,05	9,54	43,8	1,87	3,25	3,51
1,25	12,30	28,1	21,50	12,60	70,99	12,60	57,5	1,60	2,60	4,50
1,50	14,90	33,8	25,90	15,30	85,66	15,30	69,3	1,60	2,55	5,15

Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen
bei nach oben gerichteter und abhebender Flächenlast ¹⁾

Nennblechdicke t_N [mm]	Feldmoment M_{F,k} [kNm/m]	Befestigung in jedem anliegenden Gurt						Befestigung in jedem 2. Gurt			
		Endauflager R_{A,k} [kN/m]	⁵⁾ Zwischenaufleger, ε = 2				Endauflager R_{A,k} [kN/m]	⁵⁾ Zwischenaufleger, ε = 2			
			M_{B,k}^0}	R_{B,k}^0}	maxM_{B,k}	maxR_{B,k}		M_{B,k}^0}	R_{B,k}^0}	maxM_{B,k}	maxR_{B,k}
0,75	6,03	9,4	7,31	39,47	7,31	32,0	4,69	3,65	19,68	3,65	16,0
0,88	8,12	13,1	9,38	56,97	9,38	46,4	6,56	4,69	28,59	4,69	23,1
1,00	9,23	16,4	11,30	73,28	11,30	59,2	8,19	5,64	36,57	5,64	29,6
1,25	11,60	21,6	14,80	95,79	14,80	77,9	10,80	7,43	47,97	7,43	38,9
1,50	14,00	26,0	17,80	115,6	17,80	93,8	13,00	8,96	57,77	8,96	46,9

¹⁾ An den Stellen von Linienlasten quer zur Spannrichtung und von Einzellasten ist der Nachweis nicht mit dem Feldmoment M_{F,k}, sondern mit dem Stützmoment M_{A,k} für die entgegengesetzte Lastrichtung zu führen.
²⁾ b_{A+Ü} = Endauflagerbreite einschließlich Profiltafelüberstand.
³⁾ Für kleinere Auflagerbreiten müssen die charakteristischen Werte der Widerstandsgrößen linear im entsprechenden Verhältnis reduziert werden. Dabei darf für Auflagerbreiten kleiner als 10 mm, z.B. bei Rohren, 10 mm eingesetzt werden.
⁴⁾ Bei Auflagerbreiten, die zwischen den aufgeführten liegen, dürfen die charakteristischen Werte der Widerstandsgrößen linear interpoliert werden.
⁵⁾ Interaktion wie oben dargestellt. Sind keine Werte für M<sub>B,k}^0 und R<sub>B,k}^0 gegeben, gilt nur γ_F · M_{B,S,k} ≤ maxM_{B,k} / γ_M und γ_F · R_{B,S,k} ≤ maxR_{B,k} / γ_M.
⁶⁾ L = kleinere der benachbarten Stützweiten. Sind keine Werte für Reststützmomente angegeben, ist beim Tragsicherheitsnachweis M_{R,k} = 0 zu setzen oder ein Nachweis nach dem Verfahren Elastisch-Elastisch zu führen.</sub></sub>

Tragfähigkeitswerte für ein Trapezprofil
(hier exemplarisch für Hoesch T85 – Negativlage)

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 6. September 2005
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-258
Telefax: 030 78730-320
GeschZ.: I 36-1.14.1-32/05

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-14.1-4

Antragsteller:

IFBS - Industrieverband
für Bausysteme im Metalleichtbau
Max-Planck-Straße 4
40237 Düsseldorf

Zulassungsgegenstand:

Verbindungselemente zur Verbindung von Bauteilen
im Metalleichtbau

Geltungsdauer bis:

31. August 2010

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.

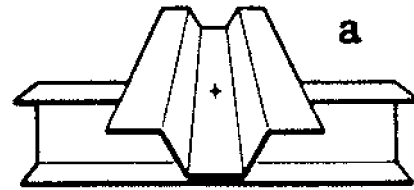
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und 242 Anlagen.



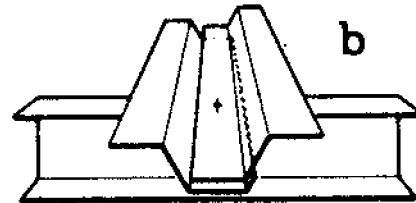
88953 05

Zulassung Verbindungselemente (Titelblatt)

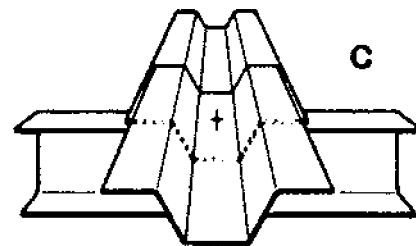
Verbindung
mit einem Einzelblech



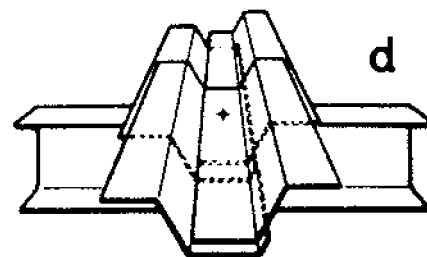
Verbindung
mit einem Längsstoß



Verbindung
mit einem Querstoß



Verbindung
mit einem Längs- und Querstoß



Zulassung Verbindungselemente Anlage 1.1: Befestigungstypen

		<p>Verbindungselement EJOT® JZ3 - 6,3 x L EJOT® JB3 - 6,3 x L jeweils mit Dichtscheibe ≥ Ø 16 mm</p> <p>Werkstoffe Schraube: nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 Scheibe: nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 mit aufvulkanisierter EPDM-Dichtung</p> <p>Hersteller EJOT® Baubefestigungen GmbH in der Stockwiese 35 D - 57334 Bad Laasphe</p> <p>Vertrieb EJOT® Baubefestigungen GmbH in der Stockwiese 35 D - 57334 Bad Laasphe Tel.: +49 (0) 2752 908-0 Fax: +49 (0) 2752 908-731 Internet: www.ejot.de</p>																																																																																																																										
<p>Bauteil II aus Stahl mit t_{II} in [mm]: S235Jxx nach DIN EN 10025-2 S280GD+xx oder S320GD+xx nach DIN EN 10326</p>		<p>Bauteil II aus Holz; Sortierklasse ≥ S10</p>																																																																																																																										
<p>vorbohren mit</p>		<table border="1"> <tr> <td>1,25</td> <td>1,50</td> <td>2,00</td> <td>3,00</td> <td>4,00</td> <td>6,00</td> <td>≥ 7,00</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Ø 5,0</td> <td></td> <td></td> <td>Ø 5,3</td> <td></td> <td>Ø 5,5</td> <td>Ø 5,7</td> <td>—</td> </tr> </table>	1,25	1,50	2,00	3,00	4,00	6,00	≥ 7,00	—	Ø 5,0			Ø 5,3		Ø 5,5	Ø 5,7	—																																																																																																										
1,25	1,50	2,00	3,00	4,00	6,00	≥ 7,00	—																																																																																																																					
Ø 5,0			Ø 5,3		Ø 5,5	Ø 5,7	—																																																																																																																					
<p>Anzugsmoment (Richtwert)</p>		<p>anschlagorientiert verschrauben</p> <p>5 Nm</p>																																																																																																																										
<p>Bauteil II aus Stahl mit t_{II} in [mm]: S280GD+xx oder S320GD+xx nach DIN EN 10326</p>	<p>Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]</p>	<table border="1"> <tr><td>0,50</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>0,55</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>0,63</td><td>2,50 ac</td><td>2,70 ac</td><td>2,90 abcd</td><td>3,00 abcd</td><td>3,10 abcd</td><td>3,10 abcd</td><td>3,10 abcd</td><td>3,10 abcd</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>0,75</td><td>2,60 ac</td><td>3,10 ac</td><td>3,30 abcd</td><td>3,60 abcd</td><td>3,70 abcd</td><td>3,70 abcd</td><td>3,70 abcd</td><td>3,70 abcd</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>0,88</td><td>2,80 ac</td><td>3,20 ac</td><td>3,80 ac</td><td>4,10 abcd</td><td>4,30 abcd</td><td>4,40 abcd</td><td>4,40 abcd</td><td>4,40 abcd</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>1,00</td><td>3,20 ac</td><td>3,60 ac</td><td>4,10 ac</td><td>4,80 ac</td><td>4,90 ac</td><td>5,10 ac</td><td>5,10 ac</td><td>5,10 ac</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>1,13</td><td>3,40 ac</td><td>4,00 ac</td><td>4,60 ac</td><td>5,40 ac</td><td>5,60 ac</td><td>5,80 ac</td><td>5,80 ac</td><td>5,80 ac</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>1,25</td><td>3,60 ac</td><td>4,20 ac</td><td>5,00 ac</td><td>6,10 ac</td><td>6,30 ac</td><td>6,50 ac</td><td>6,50 ac</td><td>6,50 ac</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>1,50</td><td>3,70 ac</td><td>4,40 ac</td><td>5,70 ac</td><td>6,80 ac</td><td>7,10 ac</td><td>7,30 ac</td><td>7,30 ac</td><td>7,30 ac</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>1,75</td><td>3,70 ac</td><td>4,70 ac</td><td>6,20 ac</td><td>7,60 ac</td><td>7,70 ac</td><td>8,10 ac</td><td>8,10 ac</td><td>8,10 ac</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>5,00 —</td><td>6,50 —</td><td>8,80 —</td><td>10,30 —</td><td>10,60 —</td><td>11,30 —</td><td>11,30 —</td><td>11,30 —</td><td>—</td><td>—</td></tr> </table>	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,63	2,50 ac	2,70 ac	2,90 abcd	3,00 abcd	3,10 abcd	3,10 abcd	3,10 abcd	3,10 abcd	—	—	0,75	2,60 ac	3,10 ac	3,30 abcd	3,60 abcd	3,70 abcd	3,70 abcd	3,70 abcd	3,70 abcd	—	—	0,88	2,80 ac	3,20 ac	3,80 ac	4,10 abcd	4,30 abcd	4,40 abcd	4,40 abcd	4,40 abcd	—	—	1,00	3,20 ac	3,60 ac	4,10 ac	4,80 ac	4,90 ac	5,10 ac	5,10 ac	5,10 ac	—	—	1,13	3,40 ac	4,00 ac	4,60 ac	5,40 ac	5,60 ac	5,80 ac	5,80 ac	5,80 ac	—	—	1,25	3,60 ac	4,20 ac	5,00 ac	6,10 ac	6,30 ac	6,50 ac	6,50 ac	6,50 ac	—	—	1,50	3,70 ac	4,40 ac	5,70 ac	6,80 ac	7,10 ac	7,30 ac	7,30 ac	7,30 ac	—	—	1,75	3,70 ac	4,70 ac	6,20 ac	7,60 ac	7,70 ac	8,10 ac	8,10 ac	8,10 ac	—	—	2,00	5,00 —	6,50 —	8,80 —	10,30 —	10,60 —	11,30 —	11,30 —	11,30 —	—	—	
	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																																																																																	
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																																																																																	
	0,63	2,50 ac	2,70 ac	2,90 abcd	3,00 abcd	3,10 abcd	3,10 abcd	3,10 abcd	3,10 abcd	—	—																																																																																																																	
	0,75	2,60 ac	3,10 ac	3,30 abcd	3,60 abcd	3,70 abcd	3,70 abcd	3,70 abcd	3,70 abcd	—	—																																																																																																																	
	0,88	2,80 ac	3,20 ac	3,80 ac	4,10 abcd	4,30 abcd	4,40 abcd	4,40 abcd	4,40 abcd	—	—																																																																																																																	
	1,00	3,20 ac	3,60 ac	4,10 ac	4,80 ac	4,90 ac	5,10 ac	5,10 ac	5,10 ac	—	—																																																																																																																	
	1,13	3,40 ac	4,00 ac	4,60 ac	5,40 ac	5,60 ac	5,80 ac	5,80 ac	5,80 ac	—	—																																																																																																																	
	1,25	3,60 ac	4,20 ac	5,00 ac	6,10 ac	6,30 ac	6,50 ac	6,50 ac	6,50 ac	—	—																																																																																																																	
	1,50	3,70 ac	4,40 ac	5,70 ac	6,80 ac	7,10 ac	7,30 ac	7,30 ac	7,30 ac	—	—																																																																																																																	
	1,75	3,70 ac	4,70 ac	6,20 ac	7,60 ac	7,70 ac	8,10 ac	8,10 ac	8,10 ac	—	—																																																																																																																	
	2,00	5,00 —	6,50 —	8,80 —	10,30 —	10,60 —	11,30 —	11,30 —	11,30 —	—	—																																																																																																																	
	<p>Bauteil II aus Stahl mit t_{II} in [mm]: S280GD+xx oder S320GD+xx nach DIN EN 10326</p>	<p>Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]</p>	<table border="1"> <tr><td>0,50</td><td>0,97 ac</td><td>1,35 ac</td><td>1,51 abcd</td><td>1,51 abcd</td><td>1,51 abcd</td><td>1,51 abcd</td><td>1,51 abcd</td><td>1,51 abcd</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>0,55</td><td>1,23 ac</td><td>1,71 ac</td><td>1,91 abcd</td><td>1,91 abcd</td><td>1,91 abcd</td><td>1,91 abcd</td><td>1,91 abcd</td><td>1,91 abcd</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>0,63</td><td>1,80 ac</td><td>2,50 ac</td><td>2,80 abcd</td><td>2,80 abcd</td><td>2,80 abcd</td><td>2,80 abcd</td><td>2,80 abcd</td><td>2,80 abcd</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>0,75</td><td>2,00 ac</td><td>2,60 ac</td><td>3,10 abcd</td><td>3,60 abcd</td><td>3,60 abcd</td><td>3,60 abcd</td><td>3,60 abcd</td><td>3,60 abcd</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>0,88</td><td>2,00 ac</td><td>2,70 ac</td><td>3,30 ac</td><td>3,80 abcd</td><td>3,80 abcd</td><td>3,80 abcd</td><td>3,80 abcd</td><td>3,80 abcd</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>1,00</td><td>2,00 ac</td><td>2,70 ac</td><td>3,40 ac</td><td>4,00 ac</td><td>4,00 ac</td><td>4,00 ac</td><td>4,00 ac</td><td>4,00 ac</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>1,13</td><td>2,00 ac</td><td>2,70 ac</td><td>3,60 ac</td><td>4,40 ac</td><td>4,40 ac</td><td>4,40 ac</td><td>4,40 ac</td><td>4,40 ac</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>1,25</td><td>2,00 ac</td><td>2,70 ac</td><td>3,60 ac</td><td>4,80 ac</td><td>4,90 ac</td><td>4,90 ac</td><td>4,90 ac</td><td>4,90 ac</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>1,50</td><td>2,00 ac</td><td>2,70 ac</td><td>3,60 ac</td><td>5,60 ac</td><td>5,90 ac</td><td>5,90 ac</td><td>5,90 ac</td><td>5,90 ac</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>1,75</td><td>2,00 ac</td><td>2,70 ac</td><td>3,60 ac</td><td>5,80 ac</td><td>6,90 ac</td><td>7,10 ac</td><td>7,10 ac</td><td>7,10 ac</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>2,00 —</td><td>2,70 —</td><td>3,60 —</td><td>6,00 —</td><td>7,30 —</td><td>7,60 —</td><td>7,60 —</td><td>7,60 —</td><td>—</td><td>—</td></tr> </table>	0,50	0,97 ac	1,35 ac	1,51 abcd	1,51 abcd	1,51 abcd	1,51 abcd	1,51 abcd	1,51 abcd	—	—	0,55	1,23 ac	1,71 ac	1,91 abcd	1,91 abcd	1,91 abcd	1,91 abcd	1,91 abcd	1,91 abcd	—	—	0,63	1,80 ac	2,50 ac	2,80 abcd	2,80 abcd	2,80 abcd	2,80 abcd	2,80 abcd	2,80 abcd	—	—	0,75	2,00 ac	2,60 ac	3,10 abcd	3,60 abcd	3,60 abcd	3,60 abcd	3,60 abcd	3,60 abcd	—	—	0,88	2,00 ac	2,70 ac	3,30 ac	3,80 abcd	3,80 abcd	3,80 abcd	3,80 abcd	3,80 abcd	—	—	1,00	2,00 ac	2,70 ac	3,40 ac	4,00 ac	4,00 ac	4,00 ac	4,00 ac	4,00 ac	—	—	1,13	2,00 ac	2,70 ac	3,60 ac	4,40 ac	4,40 ac	4,40 ac	4,40 ac	4,40 ac	—	—	1,25	2,00 ac	2,70 ac	3,60 ac	4,80 ac	4,90 ac	4,90 ac	4,90 ac	4,90 ac	—	—	1,50	2,00 ac	2,70 ac	3,60 ac	5,60 ac	5,90 ac	5,90 ac	5,90 ac	5,90 ac	—	—	1,75	2,00 ac	2,70 ac	3,60 ac	5,80 ac	6,90 ac	7,10 ac	7,10 ac	7,10 ac	—	—	2,00	2,00 —	2,70 —	3,60 —	6,00 —	7,30 —	7,60 —	7,60 —	7,60 —	—	—
		0,50	0,97 ac	1,35 ac	1,51 abcd	1,51 abcd	1,51 abcd	1,51 abcd	1,51 abcd	1,51 abcd	—	—																																																																																																																
0,55		1,23 ac	1,71 ac	1,91 abcd	1,91 abcd	1,91 abcd	1,91 abcd	1,91 abcd	1,91 abcd	—	—																																																																																																																	
0,63		1,80 ac	2,50 ac	2,80 abcd	2,80 abcd	2,80 abcd	2,80 abcd	2,80 abcd	2,80 abcd	—	—																																																																																																																	
0,75		2,00 ac	2,60 ac	3,10 abcd	3,60 abcd	3,60 abcd	3,60 abcd	3,60 abcd	3,60 abcd	—	—																																																																																																																	
0,88		2,00 ac	2,70 ac	3,30 ac	3,80 abcd	3,80 abcd	3,80 abcd	3,80 abcd	3,80 abcd	—	—																																																																																																																	
1,00		2,00 ac	2,70 ac	3,40 ac	4,00 ac	4,00 ac	4,00 ac	4,00 ac	4,00 ac	—	—																																																																																																																	
1,13		2,00 ac	2,70 ac	3,60 ac	4,40 ac	4,40 ac	4,40 ac	4,40 ac	4,40 ac	—	—																																																																																																																	
1,25	2,00 ac	2,70 ac	3,60 ac	4,80 ac	4,90 ac	4,90 ac	4,90 ac	4,90 ac	—	—																																																																																																																		
1,50	2,00 ac	2,70 ac	3,60 ac	5,60 ac	5,90 ac	5,90 ac	5,90 ac	5,90 ac	—	—																																																																																																																		
1,75	2,00 ac	2,70 ac	3,60 ac	5,80 ac	6,90 ac	7,10 ac	7,10 ac	7,10 ac	—	—																																																																																																																		
2,00	2,00 —	2,70 —	3,60 —	6,00 —	7,30 —	7,60 —	7,60 —	7,60 —	—	—																																																																																																																		
<p>Weitere Festlegungen:</p>		<p>EJOT® JZ3 - 6,3 x L für Bauteile II mit $t_{II} \geq 1,25$ mm EJOT® JB3 - 6,3 x L für Bauteile II mit $t_{II} \leq 2,00$ mm</p>																																																																																																																										
<p>Gewindefurchende Schrauben</p>	<p>Charakteristische Tragfähigkeitswerte für die Verbindungselemente</p> <p>EJOT® JZ3 - 6,3 x L EJOT® JB3 - 6,3 x L</p>	<p>Anlage 4.9 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.1-4 vom 6. September 2005</p>																																																																																																																										

Tragfähigkeitswerte für eine Gewindefurchende Schraube
(hier exemplarisch für EJOT JZ3)

		Verbindungselement EJOT® JT3 - 6 - 5,5 x L EJOT® JT3 - FR - 6 - 5,5 x L jeweils mit Dichtscheibe ≥ Ø 16 mm															
		Werkstoffe Schraube: nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 Scheibe: nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 mit aufvulkanisierter EPDM-Dichtung															
		Hersteller EJOT® Baubefestigungen GmbH In der Stockwiese 35 D - 57334 Bad Laasphe															
		Vertrieb EJOT® Baubefestigungen GmbH In der Stockwiese 35 D - 57334 Bad Laasphe Tel.: +49 (0) 2752 908-0 Fax: +49 (0) 2752 908-731 Internet: www.ejot.de															
Max. Bohrleistung Zt 6,50 mm	Bauteil II aus Stahl mit t_{II} in [mm]: S235Jxx nach DIN EN 10025-2 S280GD+xx oder S320GD+xx nach DIN EN 10326						Bauteil II aus Holz: Sortierklasse ≥ S10										
	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	2 x 1,50											
Anzugsmoment (Richtwert)	anschlagorientiert verschrauben																
	5 Nm			—	5 Nm		—										
Bauteil I aus Stahl mit t_I in [mm]: S280GD+xx oder S320GD+xx nach DIN EN 10326	Querkraft V_{Rk} in [kN]		0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Zugkraft N_{Rk} in [kN]		0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,63	2,10	ac	2,40	ac	2,60	ac	2,90	ac	2,90	ac	—	—	2,40	ac	—	—
	0,75	2,50	—	2,80	ac	3,10	ac	3,30	ac	3,30	ac	—	—	3,10	ac	—	—
	0,88	2,90	—	3,20	—	3,40	ac	3,70	ac	3,70	ac	—	—	3,70	ac	—	—
	1,00	3,10	—	3,40	—	4,00	—	4,20	ac	4,20	ac	—	—	3,70	—	—	—
	1,13	3,30	—	3,80	—	4,50	—	4,60	—	4,60	—	—	—	3,70	—	—	—
	1,25	3,40	—	3,90	—	4,70	—	4,90	—	4,90	—	—	—	3,70	—	—	—
	1,50	3,80	—	4,40	—	5,00	—	5,50	—	5,50	—	—	—	3,70	—	—	—
	1,75	3,80	—	4,40	—	5,00	—	5,50	—	5,50	—	—	—	3,70	—	—	—
	2,00	3,80	—	4,40	—	5,00	—	5,50	—	5,50	—	—	—	3,70	—	—	—
	0,50	0,92	ac	1,30	ac	1,30	ac	1,30	ac	1,30	ac	—	—	1,30	ac	—	—
	0,55	1,16	ac	1,64	ac	1,64	ac	1,64	ac	1,64	ac	—	—	1,64	ac	—	—
	0,63	1,70	ac	2,40	ac	2,40	ac	2,40	ac	2,40	ac	—	—	2,40	ac	—	—
0,75	1,70	—	2,60	ac	2,90	ac	2,90	ac	2,90	ac	—	—	2,70	ac	—	—	
0,88	1,70	—	2,60	—	3,50	ac	3,50	ac	3,50	ac	—	—	2,70	ac	—	—	
1,00	1,70	—	2,60	—	3,50	—	4,10	ac	4,10	ac	—	—	2,70	—	—	—	
1,13	1,70	—	2,60	—	3,50	—	4,10	—	4,10	—	—	—	2,70	—	—	—	
1,25	1,70	—	2,60	—	3,50	—	4,10	—	4,10	—	—	—	2,70	—	—	—	
1,50	1,70	—	2,60	—	3,50	—	4,50	—	4,50	—	—	—	2,70	—	—	—	
1,75	1,70	—	2,60	—	3,50	—	4,50	—	4,50	—	—	—	2,70	—	—	—	
2,00	1,70	—	2,60	—	3,50	—	4,50	—	4,50	—	—	—	2,70	—	—	—	
Weitere Festlegungen:																	
Bohrschrauben				Charakteristische Tragfähigkeitswerte für die Verbindungselemente EJOT® JT3 - 6 - 5,5 x L EJOT® JT3 - FR - 6 - 5,5 x L				Anlage 3.108 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.1-4 vom 6. September 2005									

Tragfähigkeitswerte für eine Bohrschraube
(hier exemplarisch für EJOT JT3)