

Prüfbericht

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:
06.10.2022

Geschäftszeichen:
I84 6220#2022-10/1

Prüfbericht Nr.:
TP-22-0010

Antragsteller:
Polmetal GmbH
Landsberger Straße 226
12623 Berlin
DEUTSCHLAND

Geltungsdauer
vom: **06.10.2022**
bis: **05.10.2027**

Gegenstand der Typenprüfung:
Typenprüfung für die Trapezprofile T35M und T35DR

Dieser Prüfbericht umfasst fünf Seiten und gilt für die unter II.1 aufgeführten Bauvorlagen.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Die Typenprüfung erfolgt gemäß § 67 Abs. 3 S. 2 BauO Bln i.V.m. §§ 14, 15 Abs. 1 und 2 BauPrüfV.
- 2 Die Typenprüfung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Werden die geprüften Bauvorlagen nach Maßgabe dieses Prüfberichts Bestandteil des Standsicherheitsnachweises, so bedürfen sie im bauaufsichtlichen Verfahren keiner weiteren Prüfung in statischer Hinsicht.
- 4 Die typengeprüften Bauvorlagen dürfen nur vollständig mit dem Prüfbericht und den zugehörigen Anlagen verwendet oder veröffentlicht werden. Im Zweifelsfall ist das beim Deutschen Institut für Bautechnik befindliche Exemplar maßgebend.
- 5 Der Prüfbericht wird widerruflich erteilt. Die Prüfvermerke und die allgemeinen Bestimmungen des Prüfberichtes können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 6 Die Typenprüfung berücksichtigt den derzeitigen Stand der Erkenntnisse. Eine Aussage über die Bewährung des Gegenstandes dieser Typenprüfung ist damit nicht verbunden.
- 7 Die Geltungsdauer dieser Typenprüfung kann auf Antrag jeweils um höchstens 5 Jahre verlängert werden.

- Bauordnung für Berlin (BauO Bln) vom 29. September 2005 (GVBl. S. 495), zuletzt geändert durch Gesetz vom 29. Juni 2011 (GVBl. S. 315)
- Bautechnische Prüfungsverordnung (BauPrüfV) vom 12. Februar 2010, zuletzt geändert durch die Zweite Verordnung vom 20. Oktober 2014 (GVBl. S. 383).

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Geprüfte Bauvorlagen

1.1 Tragfähigkeitsberechnung Nr.: 20002-2, Berechnung der Querschnitts- und Tragfähigkeitswerte für das Stahl-Trapezprofil T35M (T35DR) nach EN 1993-1-3, aufgestellt von Weihermüller & Vogel GmbH, M.Eng. Jessica Kochenbach in Wiesbaden am 08.09.2022,

1.1.1 1 Deckblatt, Seite 2 bis 32,

1.1.2 Anlagen:

Beiblatt 1/2 und 2/2

Anlage 2/1 bis 2/4 (T35M, $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$),

Anlage 3/1 bis 3/4 (T35DR, $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$)

1.2 Tragfähigkeitsberechnung Nr.: 22003-2, Berechnung der Querschnitts- und Tragfähigkeitswerte für das Stahl-Trapezprofil T35DR nach EN 1993-1-3, aufgestellt von Weihermüller & Vogel GmbH, M.Eng. Jessica Kochenbach in Wiesbaden am 09.09.2022,

1.2.1 1 Deckblatt, Seite 2 bis 32,

1.2.2 Anlagen:

Beiblatt 1/2 und 2/2

Anlage 2/1 bis 2/4 (T35DR, $f_{y,k} = 280 \text{ N/mm}^2$)

2 Bautechnische Grundlagen und sonstige Unterlagen

2.1 Bautechnische Grundlagen

- 2.1.1 DIN EN 1993-1-3:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-3: Allgemeine Regeln - Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche,
inkl. dem Nationalen Anhang DIN EN 1993-1-3/NA:2017-05
- 2.1.2 DIN EN 1993-1-5:2017-07 Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile,
inkl. den Nationalen Anhang DIN EN 1993-1-5/NA:2018-11
- 2.1.3 DIN EN 1090-4:2018-09 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 4: Technische Anforderungen an tragende, kaltgeformte Bauelemente aus Stahl und tragende, kaltgeformte Bauteile für Dach-, Decken-, Boden- und Wandanwendungen

2.2 Sonstige Unterlagen

- | | | |
|-------|---------------------------|---|
| 2.2.1 | DIN 18807-1:1987-06 | Trapezprofile im Hochbau; Stahltrapezprofile; Allgemeine Anforderungen, Ermittlung der Tragfähigkeitswerte durch Berechnung |
| 2.2.2 | DIN 18807-3:1987-06 | Trapezprofile im Hochbau; Stahltrapezprofile; Festigkeitsnachweis und konstruktive Ausbildung |
| 2.2.3 | ECCS No 88 (1995) | European Recommendations for the Application of Metal Sheeting acting as a Diaphragm - Stressed Skin Design |
| 2.2.4 | Stahlbau 55 (1986) | Zur Schubfeldberechnung von Trapezprofilen, R. Baehre und R. Wolfram |
| 2.2.5 | Steel Construction (2013) | Proposal to adjust the design approach for the diaphragm action of shear panels according to Schardt and Strehl in line with European regulations, K. Kathage, J. Lindner, Th. Misiak, Schilling S. |

3 Allgemeine Beschreibung der Konstruktion

Bei dem Prüfgegenstand handelt es sich um Stahltrapezprofile der Typen T35DR aus S280GD+Z und T35M und T35DR aus S320GD+Z. Die Trapezprofile haben eine Profilhöhe H von 35 mm und eine Rippenbreite b_R von 210 mm. Die Bleche haben eine Nennblechdicke t_N von 0,50 mm bis 0,75 mm.

Die Stahltrapezprofile können in Positiv- und/oder in Negativlage für jeweils andrückende und abhebende Flächenlast sowie als Schubfeld zur Anwendung kommen.

4 Verwendete Baustoffe

S280GD+Z	nach DIN EN 10346 Tabelle 2 und 8
S320GD+Z	nach DIN EN 10346 Tabelle 2 und 8

5 Lastannahmen

Es wurden keine Lastannahmen getroffen.

Stattdessen werden die charakteristischen Tragfähigkeits- und Querschnittswerte in Abhängigkeit der Wanddicke angegeben.

Die Grenzstützweiten der Begehrbarkeit L_{gr} wurden mit einer Lasteinleitungsbreite von $b_B = 150$ mm und einer Randbelastung während der Montage von $F_1 = 1,5$ kN bzw. einer Mittenbelastung nach der Montage von $F_2 = 2,0$ kN entsprechend DIN EN 1090-4 angenommen. Die Lastverteilung wurde in Anlehnung an DIN 18807-3 ermittelt.

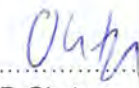
6 Prüfvermerke

- 6.1 Die Ergebnisse der Tragfähigkeitstabellen wurden durch eine unabhängige Vergleichsrechnung bestätigt.
- 6.2 Für den Tragsicherheitsnachweis der mit den Stahltrapezprofilen hergestellten Dach-, Wand- und Deckenkonstruktionen sind im Übrigen die geltenden Technischen Baubestimmungen zu beachten, insbesondere die DIN EN 1993-1-3 in Verbindung mit dem nationalen Anhang.
- 6.3 Der Erläuterungstext und die Beiblätter zu den Tragfähigkeitstabellen aus Abschnitt II.1 enthalten Hinweise des Aufstellers zur Verwendung der Tragfähigkeitstabellen wie Nomenklatur, Anwendungsgrenzen sowie Erläuterungen zum Berechnungsmodell. Die dort enthaltenen unbedingt zu beachtenden Randbedingungen wurden geprüft.
- 6.4 Bei gleichzeitiger Wirkung von Biegemoment und Auflagerkraft bzw. Linienlast quer zur Spannrichtung sowie bei gleichzeitiger Wirkung von Biegemoment und Querkraft sind die Interaktionsformeln in der DIN EN 1993-1-3 zu verwenden.
- 6.5 Die Werte in den Tragfähigkeitstabellen gelten für Bleche mit unteren Toleranzen, die kleiner oder gleich als die "Eingeschränkte Grenzabmaße (S)" der DIN EN 10143:2006 sind.
- 6.6 Der Begehrbarkeitsnachweis wurde in Anlehnung an DIN 18807-3 mit den nach DIN EN 1993-1-3 ermittelten Querschnitts- und Tragfähigkeitswerten durchgeführt.
- 6.7 Die Tragfähigkeit des Trapezblechs als Schubfeld in den Typenblättern wurde im Allgemeinen nach der Theorie von Bryan/Davies berechnet (vgl. II.2.2.3 und II.2.2.4). Die Obergurtverformung wurde entsprechend dem Vorschlag in II.2.2.4 nach Schardt/Strehl bestimmt. In jedem Anwendungsfall sind die entsprechenden Randbedingungen in Abhängigkeit der gestellten Anforderung an das Schubfeld zu prüfen.
Die auf dem Typenblatt angegebene Befestigungsart ist zu beachten.
- 6.8 Die Verbindungen sind nach den gültigen Technischen Baubestimmungen nachzuweisen.
- 6.9 Das Korrosionsschutzsystem ist nicht Bestandteil der Prüfung.

7 Prüfergebnis

- 7.1 Die unter II.1 aufgeführten Bauvorlagen sind in statischer Hinsicht geprüft worden.
- 7.2 Die für die Prüfung maßgebenden Technischen Baubestimmungen sind eingehalten.
- 7.3 Die Erfüllung sonstiger bauaufsichtlicher oder anderer öffentlich-rechtlicher Anforderungen (z.B. bezüglich des Brandschutzes, des Wärmeschutzes, des Schallschutzes usw.) waren nicht Gegenstand der Prüfung.
- 7.4 Insoweit und bei Beachtung der unter II.6 aufgeführten Prüfvermerke bestehen keine Bedenken gegen die Bauausführung nach den geprüften Bauvorlagen.


.....
G. Breitschaft
Prüfungsleiter


.....
F. Ohntrup
Bearbeiter

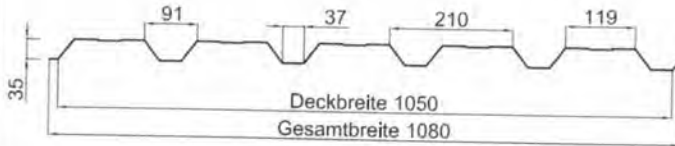
Stahltrapezprofil Typ **T35DR**
Querschnitts- und Bemessungswerte

Anlage 2 / 1

EN 1993-1-3

Tragfähigkeitsberechnung Nr.: 22003-2
 09.09.2022

Profiltafel in **Positivlage**
 Radius 5 mm



Nennstreckgrenze des Stahlerns $f_{y,k} = 280 \text{ N/mm}^2$

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für andrückende Flächenbelastung ³⁾

Nennblechdicke ¹²⁾	Feldmoment	Endauflagerkraft ⁶⁾		Elastisch aufnehmbare Schnittgrößen an Zwischenauflägern ^{1) 2) 4) 5)}												
				Lineare Interaktion												
				Quer- kraft				Stütz- momente ¹¹⁾				Zwischenauf- lagerkräfte ¹¹⁾				
				$l_{a,A1} = 10 \text{ mm}$	$l_{a,A2} = 40 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$					
t_N	$M_{c,Rk,F}$	$R_{w,Rk,A}$	$V_{w,Rk}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	
mm	kNm/m	kN/m		kNm/m								kN/m				
0,50	0,85	2,47	3,87	16,97	1,14	0,91	1,14	0,91	-	-	11,25	9,00	14,81	11,85	-	-
0,63	1,23	4,01	6,16	27,92	1,64	1,31	1,64	1,31	-	-	17,82	14,26	23,29	18,63	-	-
0,70	1,45	4,97	7,58	34,94	1,91	1,53	1,91	1,53	-	-	21,88	17,50	28,49	22,79	-	-
0,75	1,62	5,73	8,67	38,43	2,11	1,69	2,11	1,69	-	-	25,00	20,00	32,47	25,98	-	-

Reststützmomente ⁷⁾

t_N	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$			$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$			$l_{a,B} = -$			Reststützmomente $M_{R,Rk}$
	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	
	mm	m	kNm/m	m	kNm/m	m	kNm/m			
0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$M_{R,Rk} = 0$ für $L \leq \min L$ $M_{R,Rk} = \max M_{R,Rk}$ für $L \geq \max L$ $M_{R,Rk} = \frac{L - \min L}{\max L - \min L} \cdot \max M_{R,Rk}$
0,63	-	-	-	-	-	-	-	-		
0,70	-	-	-	-	-	-	-	-		
0,75	-	-	-	-	-	-	-	-		

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für abhebende Flächenbelastung ^{1) 2)}

Nennblechdicke	Feldmoment	Befestigung in jedem anliegenden Gurt							Befestigung in jedem 2. anliegenden Gurt				
		Endauflagerkraft	Zwischenauf- lager				Endauflagerkraft	Zwischenauf- lager					
			$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$		$V_{w,Rk}$	$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$
t_N	$M_{c,Rk,F}$	$R_{w,Rk,A}$	kNm/m				$V_{w,Rk}$	$R_{w,Rk,A}$	kNm/m				
mm	kNm/m	kN/m	kNm/m				kN/m	kN/m	kN/m				
0,50	0,91	16,97	-	0,85	-	-	16,97	8,49	-	0,42	-	-	8,49
0,63	1,31	27,92	-	1,23	-	-	27,92	13,96	-	0,61	-	-	13,96
0,70	1,53	34,94	-	1,45	-	-	34,94	17,47	-	0,73	-	-	17,47
0,75	1,69	38,43	-	1,62	-	-	38,43	19,22	-	0,81	-	-	19,22

Fußnoten s. Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

Durch Vergleichsrechnung geprüft

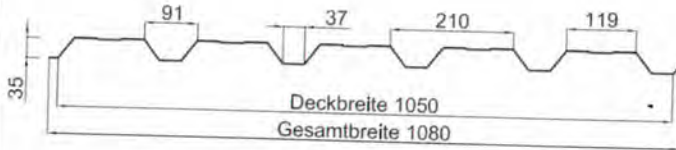
Stahltrapezprofil Typ **T35DR**
Querschnitts- und Bemessungswerte

Anlage 2 / 2

EN 1993-1-3

Tragfähigkeitsberechnung Nr.: 22003-2
 09.09.2022

Profiltafel in **Positivlage**
 Radius 5 mm



Nennstreckgrenze des Stahlkerns $f_{y,k} = 280 \text{ N/mm}^2$

Maßgebende Querschnittswerte

Nennblechdicke	Eigenlast	Biegung ⁸⁾		Normalkraftbeanspruchung						Grenzstützweiten ¹⁰⁾	
				nicht reduzierter Querschnitt			wirksamer Querschnitt ⁹⁾			L_{gr} in m	
				I_{ef}^*	I_{ef}	A_g	i_g	z_g	A_{eff}	i_{eff}	z_{eff}
t_N	g	cm^4/m		cm^2/m	cm		cm^2/m	cm			
mm	kN/m^2										
0,50	0,047	6,50	9,07	5,32	1,40	2,34	1,87	1,57	1,80	0,29	0,37
0,63	0,059	8,99	12,61	6,83	1,40	2,34	2,97	1,53	1,82	0,70	0,88
0,70	0,065	10,40	14,57	7,63	1,40	2,34	3,65	1,52	1,82	0,94	1,17
0,75	0,070	11,45	16,02	8,21	1,40	2,34	4,17	1,51	1,83	1,12	1,39

Schubfeldwerte

Nennblechdicke	Grenzzustand der Tragfähigkeit ¹⁷⁾				Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ¹⁸⁾				$F_{L,Rk}$ in $\text{kN}^{20)}$		
	L_R	$T_{1,Rk}$	$T_{crit,g}$	$T_{crit,l}$	$T_{3,Rk,N}$	$T_{3,Rk,S}$	k_1'	k_2'	Einleitungslänge a		
	t_N	$T_{1,Rk}$	$T_{crit,g}$	$T_{crit,l}$	$T_{3,Rk,N}$	$T_{3,Rk,S}$	k_1' ¹⁵⁾ k_2' ¹⁶⁾		$\geq 130 \text{ mm}$	$\geq 280 \text{ mm}$	
mm	m	kN/m						m/kN	m^2/kN		
0,50	8,00	32,20	0,57	6,97	1,22	1,17	0,313	17,812	-	-	
0,63	8,00	41,30	0,83	14,71	2,28	2,18	0,244	9,560	-	-	
0,70	8,00	46,20	0,98	20,59	3,02	2,88	0,218	7,224	-	-	
0,75	8,00	49,70	1,10	25,64	3,62	3,46	0,203	6,018	-	-	

Beiwerte:

$k_1^* = 3,33 \text{ 1/kN}^{16)}$ $k_2^* = 1,47 \text{ m}^2/\text{kN}^{16)}$ $k_3^* = 0,333^{17)}$

Bei SONDERAUSFÜHRUNG kann k_2^* halbiert werden

Fußnoten s. Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Stahltrapezprofil Typ **T35DR**

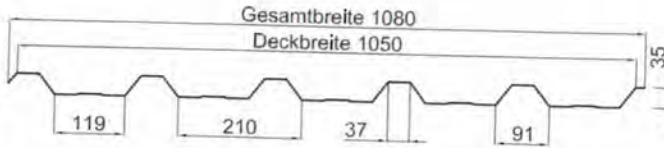
Anlage 2 / 3

Querschnitts- und Bemessungswerte

Tragfähigkeitsberechnung Nr.: 22003-2
09.09.2022

EN 1993-1-3

Profiltafel in **Negativlage**
Radius 5 mm



Nennstreckgrenze des Stahlkerns $f_{y,k} = 280 \text{ N/mm}^2$

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für andrückende Flächenbelastung ³⁾

Nennblechdicke ¹²⁾	Feldmoment	Endauflagerkraft ⁶⁾		Elastisch aufnehmbare Schnittgrößen an Zwischenauflagern ^{1) 2) 4) 5)}												
				Quer- kraft	Lineare Interaktion						Zwischenaflagerkräfte ¹¹⁾					
					Stützmomente ¹¹⁾			Zwischenaflagerkräfte ¹¹⁾			Stützmomente ¹¹⁾			Zwischenaflagerkräfte ¹¹⁾		
					$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$
t_N	$M_{c,Rk,F}$	$R_{w,Rk,A}$	$V_{w,Rk}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	
mm	kNm/m	kN/m		kNm/m												
0,50	0,91	2,47	3,87	16,97	1,06	0,85	1,06	0,85	-	-	11,25	9,00	14,81	11,85	-	-
0,63	1,31	4,01	6,16	27,92	1,53	1,23	1,53	1,23	-	-	17,82	14,26	23,29	18,63	-	-
0,70	1,53	4,97	7,58	34,94	1,82	1,45	1,82	1,45	-	-	21,88	17,50	28,49	22,79	-	-
0,75	1,69	5,73	8,67	38,43	2,03	1,62	2,03	1,62	-	-	25,00	20,00	32,47	25,98	-	-

Reststützmomente ⁷⁾

t_N	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$			$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$			$l_{a,B} = -$			Reststützmomente $M_{R,Rk}$		
	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	$M_{R,Rk} = 0$ für $L \leq \min L$ $M_{R,Rk} = \max M_{R,Rk}$ für $L \geq \max L$ $M_{R,Rk} = \frac{L - \min L}{\max L - \min L} \cdot \max M_{R,Rk}$		
	mm	m	kNm/m	m	kNm/m	m	kNm/m					
0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
0,63	-	-	-	-	-	-	-	-				
0,70	-	-	-	-	-	-	-	-				
0,75	-	-	-	-	-	-	-	-				

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für abhebende Flächenbelastung ^{1) 2)}

Nennblechdicke	Feldmoment	Befestigung in jedem anliegenden Gurt							Befestigung in jedem 2. anliegenden Gurt				
		Endauflagerkraft	Zwischenaflager				Endauflagerkraft	Zwischenaflager					
			$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$		$R_{w,Rk,B}$	$V_{w,Rk}$	$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$
t_N	$M_{c,Rk,F}$	$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$V_{w,Rk}$	$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$V_{w,Rk}$
mm	kNm/m	kN/m	kNm/m				kN/m	kN/m	kN/m	kN/m			
0,50	0,85	16,97	-	0,91	-	-	16,97	8,49	-	0,46	-	-	8,49
0,63	1,23	27,92	-	1,31	-	-	27,92	13,96	-	0,66	-	-	13,96
0,70	1,45	34,94	-	1,53	-	-	34,94	17,47	-	0,77	-	-	17,47
0,75	1,62	38,43	-	1,69	-	-	38,43	19,22	-	0,85	-	-	19,22

Fußnoten s. Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Stahltrapezprofil Typ **T35DR**

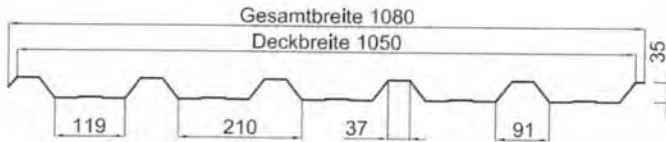
Anlage 2 / 4

Querschnitts- und Bemessungswerte

EN 1993-1-3

Tragfähigkeitsberechnung Nr.: 22003-2
09.09.2022

Profiltafel in **Negativlage**
Radius 5 mm



Nennstreckgrenze des Stahlkerns $f_{y,k} = 280 \text{ N/mm}^2$

Maßgebende Querschnittswerte

Nennblechdicke	Eigenlast	Biegung ⁸⁾		Normalkraftbeanspruchung						Grenzstützweiten ¹⁰⁾	
				nicht reduzierter Querschnitt			wirksamer Querschnitt ⁹⁾			L _{gr} in m	
				I_{ef}	I_{ef}	A_g	i_g	z_g	A_{eff}	i_{eff}	z_{eff}
t _N	g	cm ⁴ /m		cm ² /m	cm		cm ² /m	cm			
mm	kN/m ²										
0,50	0,047	9,07	6,50	5,32	1,40	1,16	1,87	1,57	1,70	0,32	0,39
0,63	0,059	12,61	8,99	6,83	1,40	1,16	2,97	1,53	1,68	0,75	0,94
0,70	0,065	14,57	10,40	7,63	1,40	1,16	3,65	1,52	1,68	0,99	1,24
0,75	0,070	16,02	11,45	8,21	1,40	1,16	4,17	1,51	1,67	1,16	1,45

Schubfeldwerte

Nennblechdicke	Grenzzustand der Tragfähigkeit ¹⁷⁾				Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ¹⁸⁾				F _{L,Rk} in kN ²⁰⁾		
	L _R	T _{1,Rk}	T _{crit,g}	T _{crit,l}	T _{3,Rk,N}	T _{3,Rk,S}	k ₁ '	k ₂ '	Einleitungslänge a		
	t _N	¹³⁾	¹³⁾ ¹⁴⁾	¹⁴⁾	¹⁹⁾	¹⁹⁾	¹⁵⁾ ¹⁶⁾	¹⁵⁾ ¹⁶⁾	≥ 130 mm	≥ 280 mm	
mm	m	kN/m						m/kN	m ² /kN		
0,50	8,00	32,20	0,57	6,97	1,52	6,67	0,313	17,812	-	-	
0,63	8,00	41,30	0,83	14,71	2,83	12,43	0,244	9,560	-	-	
0,70	8,00	46,20	0,98	20,59	3,74	16,45	0,218	7,224	-	-	
0,75	8,00	49,70	1,10	25,64	4,49	19,74	0,203	6,018	-	-	

Beiwerte:

$k_1^* = 3,33 \text{ 1/kN}$ ¹⁶⁾ $k_2^* = 1,47 \text{ m}^2/\text{kN}$ ¹⁶⁾ $k_3^* = 0,333$ ¹⁷⁾ Bei SONDERAUSFÜHRUNG kann k_2^* halbiert werden

Fußnoten s. Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Beiblatt 1/2	Erläuterungen zu den Querschnitts- und Bemessungswerten (EN 1993-1-3)	
<p>1) Interaktionsbeziehung für M und V (elastisch-elastisch)</p> $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/Y_M} \leq 1 \quad \text{wenn} \quad \frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/Y_M} \leq 0,5$ <p>Für $\frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/Y_M} > 0,5$ gilt Gleichung 6.27 (EN 1993-1-3), die im Sinne der Sicherheit vereinfacht werden kann:</p> $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/Y_M} + \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/Y_M} - 1\right)^2 \leq 1$	<p>2) Interaktionsbeziehung für M und R (elastisch-elastisch)</p> <p>Lineare Interaktionsbeziehung für M und R:</p> $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/Y_M} \leq 1 \quad \text{und} \quad \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}/Y_M} \leq 1$ $\frac{M_{Ed}}{M_{0,Rk,B}/Y_M} + \frac{F_{Ed}}{R_{0,Rk,B}/Y_M} \leq 1$ <p>Anmerkung: Für rechnerisch ermittelte Werte gilt: $M_{0,Rk,B} = 1,25 \cdot M_{c,Rk,B}$ und $R_{0,Rk,B} = 1,25 \cdot R_{w,Rk,B}$</p>	
<p>3) Werden quer zur Spannrichtung und rechtwinklig zur Profilebene Linienlasten in das Trapezprofil eingeleitet, so ist der Nachweis der Tragfähigkeit aus der umgekehrten Profilflage als Interaktionsnachweis (vgl. Fußnote 2) durchzuführen.</p>	<p>Quadratische Interaktionsbeziehung für M und R:</p> $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/Y_M} \leq 1 \quad \text{und} \quad \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}/Y_M} \leq 1$	
<p>4) Für kleinere Zwischenaufgängerlängen $l_{a,B}$ als angegeben, müssen die aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte linear im entsprechenden Verhältnis reduziert werden. Für $l_{a,B} < 10$ mm, z.B. bei Rohren, darf maximal der Wert für $l_{a,B} = 10$ mm eingesetzt werden.</p>	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/Y_M} + \left(\frac{F_{Ed}}{R_{0,Rk,B}/Y_M}\right)^2 \leq 1$	
<p>5) Bei Aufgängerlängen, die zwischen den aufgeführten Aufgängerlängen liegen, dürfen die aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte jeweils linear interpoliert werden.</p>		
<p>6) Der Profilüberstand für die wirksame Aufgängerlänge $l_{a,A1}$ ist mit $c \geq 40$ mm einzuhalten. Die Aufgängerkräfte $R_{w,Rk,A}$ dürfen verdoppelt werden, wenn für $l_{a,A1}$ der Profilüberstand $c \geq 1,5 \cdot h_w$ ausgeführt wird. Die Aufgängerlänge $l_{a,A2}$ entspricht, abweichend von EN 1993-1-3 6.1.7.3(4), der wirksamen Aufgängerlänge einschließlich des Profilüberstandes c. Die hier für $l_{a,A2}$ angegebenen Aufgängerkräfte $R_{w,Rk,A}$ sind experimentell bestätigte oder von diesen abgeleitete Werte.</p>		
<p>7) <u>Tragfähigkeitsnachweis (plastisch-plastisch) für andrückende Einwirkungen:</u></p> <p>Stützmomente sind auf die sich aus den jeweils angrenzenden Feldlängen ergebenden Reststützmomente $M_{R,Rk}/Y_M$ zu begrenzen. Für das damit unter Bemessungslasten entstehende maximale Feldmoment muss gelten:</p> $M_{Ed} \leq M_{c,Rk,F}/Y_M$ <p>Außerdem ist für die im Endfeld entstehende Endaufgängerkraft folgende Bedingung einzuhalten:</p> $F_{Ed} \leq R_{w,Rk,A}/Y_M$ <p>Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit ist am elastischen System nachzuweisen, dass bei gleichzeitigem Auftreten von Stützmoment und Aufgängerkraft an einer Zwischenstütze die 0,9-fache Beanspruchbarkeit nicht überschritten wird (vgl. Fußnote 2). Sind keine Werte für Reststützmomente angegeben, ist beim Tragfähigkeitsnachweis $M_{R,Rk} = 0$ zu setzen.</p>		
<p>8) Wirksame Trägheitsmomente für die Lastrichtung nach unten (+) bzw. oben (-).</p>		
<p>9) Wirksamer Querschnitt für eine konstante Druckspannung $\sigma = f_{y,k}$.</p>		
<p>10) Maximale Stützweiten, bis zu denen das Trapezprofil ohne Last verteilende Maßnahmen begangen werden darf.</p>		
<p>11) Die Werte gelten nur für $\beta_v \leq 0,2$. Für $\beta_v \geq 0,3$ ist der Nachweis mit $l_{a,B} = 10$ mm zu führen.</p> $\beta_v = \frac{ V_{Ed,1} - V_{Ed,2} }{ V_{Ed,1} + V_{Ed,2} }$ <p>Dabei sind $V_{Ed,1}$ und $V_{Ed,2}$ die Beträge der Querkräfte auf jeder Seite der örtlichen Lasteinleitung oder der Auflagerreaktion. Es gilt: $V_{Ed,1} \geq V_{Ed,2}$</p>		
<p>12) Blechdicke: Minustoleranz nach DIN EN 10143:2006, Tabelle 2 „Eingeschränkte Grenzabmaße (S)“</p>		

Geprüft durch das DIBt

Schubfelder nach Bryan/Davies

13) Der globale kritische Beulschubfluss ist an die vorhandenen Stützweiten anzupassen:
 $T'_{crit,g} = T_{crit,g} \cdot (L_R/L_{Si})^2$ mit L_{Si} = maximale Einzelstützweite in m. Für Einfeldträger kann $T_{crit,g}$ verdoppelt werden.

14) Der Grenzwert der Beanspruchbarkeit infolge Beulen ergibt sich aus:
 $T_{2,Rk} = 0,7 \cdot \frac{T'_{crit,g} \cdot T_{crit,l}}{T'_{crit,g} + T_{crit,l}}$, wenn $T_{crit,l}$ angegeben ist. Andernfalls ist $T_{2,Rk} = 0,7 \cdot T'_{crit,g}$.

15) Der Grenzwert der Beanspruchbarkeit zur Einhaltung des maximalen Gleitwinkels 1/750 ergibt sich aus:
 $T_{4,Rk} = \frac{1}{750} \cdot \frac{1}{(k'_1 \cdot \alpha_2 + k'_2 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_4 / L_S)} \cdot 10^4$ mit L_S = Gesamtlänge des Schubfeldes in m.

16) Die Schubsteifigkeit S zur Berechnung der Gesamtverformung des Schubfeldes unter dem Schubfluss T ergibt sich zu:

$$S = \frac{10^4}{\left[(k'_1 \cdot \alpha_2 + k'_1 \cdot e_L) + \frac{(k'_2 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_4 + k'_2 \cdot \alpha_3)}{L_S} \right]}$$

mit

e_L = Abstand der Verbindungselemente in den Längsstößen in m.

Bei Sonderausführung der Befestigung kann k'_2 halbiert werden (Fußnote 19!)

Beiwerte zu 15) und 16):

Anzahl der Felder →	1	2	3	4	5	6	7	8
Anzahl der Auflager →	2	3	4	5	6	7	8	9
α_1	1,00	1,00	0,85	0,70	0,60	0,60	0,60	0,60
α_2	1,00	1,00	0,75	0,67	0,55	0,50	0,44	0,40
α_3	1,00	1,00	0,90	0,80	0,71	0,64	0,58	0,53

$\alpha_4 = 1,00$
 (ohne Querstoß im Schubfeld)
 $\alpha_4 = 1,3 + 0,3 \cdot n'b$
 ($n'b$ = Anzahl der Querstöße im Schubfeld)

17) Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist nachzuweisen:
 $T_{E,d} \leq \frac{T_{1,Rk}}{\gamma_{M1}}$ und $T_{E,d} \leq \frac{T_{2,Rk}}{\gamma_{M1}}$ Die Bemessungswerte der Quer- und Auflagerkräfte sind um $F_{Ed,S} = k'_3 \cdot T_{E,d}$ zu vergrößern.

18) Im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ist nachzuweisen:
 $T_{E,d} \leq \frac{T_{3,Rk,N}}{\gamma_{M,ser}}$ oder $T_{E,d} \leq \frac{T_{3,Rk,S}}{\gamma_{M,ser}}$ Der Nachweis von $T_{3,Rk}$ ist nur bei bituminös verklebten Dachaufbauten erforderlich.
 $T_{E,d} \leq \frac{T_{4,Rk}}{\gamma_{M,ser}}$

19) Sonderausführungsarten der Befestigung:

Eine Sonderausführung der Befestigung ist gegeben, wenn jede Rippe mit je einem Befestigungselement unmittelbar neben jedem Steg des Trapezprofils (siehe Bild 1) befestigt wird. Alternativ darf eine runde oder rechteckige Unterlegscheibe (siehe Bild 2), die unter das mittig eingebrachte Befestigungselement anzuordnen ist, verwendet werden. Die Unterlegscheibe muss den Untergurt in seiner gesamten ebenen Breite überdecken.

Für die Scheibendicke gilt:

$$d \geq 2,7 \cdot t_{cor} \cdot \sqrt[3]{\frac{l}{c_u}} \text{ und } d \geq 2,00 \text{ mm}$$

mit

l = Untergurtbreite des Trapezprofils

c_u = Breite der Unterlegscheibe in Trapezprofilängsrichtung oder Durchmesser der Unterlegscheibe

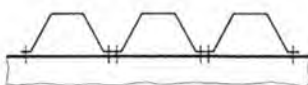


Bild 1

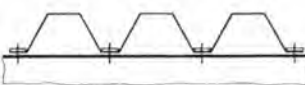


Bild 2

20) Einzellasten $F_{1,Rk}$ in kN je Rippe für die Einleitung in Trapezprofile in Spannrichtung ohne Lasteinleitungsträger.
 Wenn keine Werte angegeben wurden, sind die Nutzlasten nach EN 1991-1-1 Kategorie H im Nachweis zu berücksichtigen.

Geprüft durch das DIBt

Stahltrapezprofil Typ **T35M**

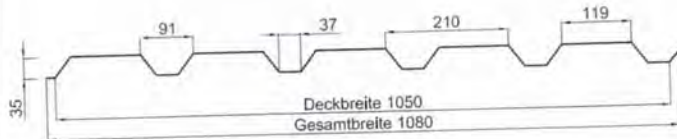
Anlage 2 / 1

Querschnitts- und Bemessungswerte

Tragfähigkeitsberechnung Nr.: 20002-2
08.09.2022

EN 1993-1-3

Profiltafel in **Positivlage**



Nennstreckgrenze des Stahlkerns $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für andrückende Flächenbelastung ³⁾

Nennblechdicke ¹²⁾	Feldmoment	Endauflagerkraft ⁶⁾		Elastisch aufnehmbare Schnittgrößen an Zwischenauflagern ^{1) 2) 4) 5)}												
				Lineare Interaktion												
				Stützmomente ¹¹⁾				Zwischenaflagerkräfte ¹¹⁾								
				$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$	
t_N	$M_{c,Rk,F}$	$R_{w,Rk,A}$	$V_{w,Rk}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	
mm	kNm/m	kN/m		kNm/m								kN/m				
0,50	0,94	2,64	4,14	18,15	1,22	0,97	1,22	0,97	-	-	12,03	9,62	15,83	12,66	-	-
0,63	1,36	4,28	6,59	29,85	1,83	1,46	1,83	1,46	-	-	19,05	15,24	24,90	19,92	-	-
0,70	1,60	5,32	8,10	37,36	2,13	1,71	2,13	1,71	-	-	23,39	18,71	30,46	24,37	-	-
0,75	1,79	6,12	9,27	43,23	2,36	1,89	2,36	1,89	-	-	26,72	21,38	34,72	27,77	-	-

Reststützmomente ⁷⁾

t_N	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$			$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$			$l_{a,B} = -$			Reststützmomente $M_{R,Rk}$
	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	
	mm	m	kNm/m	m	kNm/m	m	kNm/m	kNm/m		
0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$M_{R,Rk} = 0$ für $L \leq \min L$ $M_{R,Rk} = \max M_{R,Rk}$ für $L \geq \max L$ $M_{R,Rk} = \frac{L - \min L}{\max L - \min L} \cdot \max M_{R,Rk}$
0,63	-	-	-	-	-	-	-	-		
0,70	-	-	-	-	-	-	-	-		
0,75	-	-	-	-	-	-	-	-		

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für abhebende Flächenbelastung ^{1) 2)}

Nennblechdicke	Feldmoment	Befestigung in jedem anliegenden Gurt							Befestigung in jedem 2. anliegenden Gurt					
		Endauflagerkraft	Lineare Interaktion Zwischenaflager					Endauflagerkraft	Lineare Interaktion Zwischenaflager					
			$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$		$V_{w,Rk}$	$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$
t_N	$M_{c,Rk,F}$	kN/m	kNm/m	kNm/m	kNm/m	kNm/m	kNm/m	kNm/m	kNm/m	kNm/m	kNm/m	kNm/m	kNm/m	
0,50	0,97	18,15	1,18	0,94	-	-	18,15	9,07	0,59	0,47	-	-	9,07	
0,63	1,46	29,85	1,70	1,36	-	-	29,85	14,93	0,85	0,68	-	-	14,93	
0,70	1,71	37,36	2,00	1,60	-	-	37,36	18,68	1,00	0,80	-	-	18,68	
0,75	1,89	43,23	2,24	1,79	-	-	43,23	21,61	1,12	0,90	-	-	21,61	

Fußnoten s. Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Stahltrapezprofil Typ **T35M**
Querschnitts- und Bemessungswerte
 EN 1993-1-3
 Profiltafel in Positivlage

Anlage 2 / 2
 Tragfähigkeitsberechnung Nr.: 20002-2
 08.09.2022

Nennstreckgrenze des Stahlkerns $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$

Maßgebende Querschnittswerte

Nennblechdicke	Eigenlast	Biegung ⁸⁾		Normalkraftbeanspruchung						Grenzstützweiten ¹⁰⁾	
				nicht reduzierter Querschnitt			wirksamer Querschnitt ⁹⁾			L _{gr} in m	
				A _g	i _g	z _g	A _{eff}	i _{eff}	z _{eff}	Einfeldträger	Mehrfeldträger
t _N	g	I _{ef}	I _{ef}	A _g	i _g	z _g	A _{eff}	i _{eff}	z _{eff}		
mm	kN/m ²	cm ⁴ /m		cm ² /m	cm		cm ² /m	cm			
0,50	0,047	6,38	8,67	5,32	1,40	2,34	1,76	1,58	1,80	0,37	0,46
0,63	0,059	8,80	12,36	6,83	1,40	2,34	2,81	1,54	1,81	0,81	1,02
0,70	0,065	10,19	14,29	7,63	1,40	2,34	3,46	1,53	1,82	1,07	1,34
0,75	0,070	11,21	15,70	8,21	1,40	2,34	3,95	1,52	1,82	1,26	1,58

Schubfeldwerte

Nennblechdicke	Grenzzustand der Tragfähigkeit ¹⁷⁾				Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ¹⁸⁾				F _{t,Rk} in kN ²⁰⁾		
	L _R	T _{1,Rk}	T _{crit,g}	T _{crit,l}	T _{3,Rk,N}	T _{3,Rk,S}	k ₁ '	k ₂ '	Einleitungslänge a		
	t _N	¹³⁾	¹³⁾ ¹⁴⁾	¹⁴⁾	¹⁹⁾	¹⁹⁾	¹⁵⁾ ¹⁶⁾	¹⁵⁾ ¹⁶⁾	≥ 130 mm	≥ 280 mm	
mm	m	kN/m						m/kN	m ² /kN		
0,50	8,00	36,80	0,57	6,97	1,22	1,17	0,313	17,812	-	-	
0,63	8,00	47,20	0,83	14,71	2,28	2,18	0,244	9,560	-	-	
0,70	8,00	52,80	0,98	20,59	3,02	2,88	0,218	7,224	-	-	
0,75	8,00	56,80	1,10	25,64	3,62	3,46	0,203	6,018	-	-	

Beiwerte:

k₁* = 3,33 1/kN ¹⁶⁾ k₂* = 1,47 m²/kN ¹⁶⁾ k₃' = 0,333 ¹⁷⁾ Bei SONDERAUSFÜHRUNG kann k₂* halbiert werden

Fußnoten s. Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

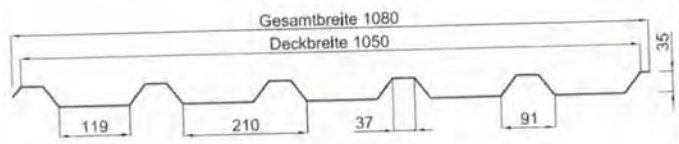
Durch Vergleichsrechnung geprüft

Stahltrapezprofil Typ **T35M**
Querschnitts- und Bemessungswerte
 EN 1993-1-3

Anlage 2 / 3

Tragfähigkeitsberechnung Nr.: 20002-2
 08.09.2022

Profiltafel in **Negativlage**



Nennstreckgrenze des Stahlkerns $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für andrückende Flächenbelastung ³⁾

Nennblechdicke ¹²⁾	Feldmoment	Endauflagerkraft ⁶⁾		Elastisch aufnehmbare Schnittgrößen an Zwischenauflagern ^{1) 2) 4) 5)}												
				Quer- kraft	Lineare Interaktion						Zwischenaflagerkräfte ¹¹⁾					
					Stützmomente ¹¹⁾			Zwischenaflagerkräfte ¹¹⁾			Stützmomente ¹¹⁾			Zwischenaflagerkräfte ¹¹⁾		
					$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$			
t_N	$M_{c,Rk,F}$	$R_{w,Rk,A}$	$V_{w,Rk}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	
mm	kNm/m	kN/m		kN/m												
0,50	0,97	2,64	4,14	18,15	1,18	0,94	1,18	0,94	-	-	12,03	9,62	15,83	12,66	-	-
0,63	1,46	4,28	6,59	29,85	1,70	1,36	1,70	1,36	-	-	19,05	15,24	24,90	19,92	-	-
0,70	1,71	5,32	8,10	37,36	2,00	1,60	2,00	1,60	-	-	23,39	18,71	30,46	24,37	-	-
0,75	1,89	6,12	9,27	43,23	2,24	1,79	2,24	1,79	-	-	26,72	21,38	34,72	27,77	-	-

Reststützmomente ⁷⁾

t_N	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$			$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$			$l_{a,B} = -$			Reststützmomente $M_{R,Rk}$
	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	
	mm	m	kNm/m	m	kNm/m	m	kNm/m			
0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$M_{R,Rk} = 0$ für $L \leq \min L$ $M_{R,Rk} = \max M_{R,Rk}$ für $L \geq \max L$ $M_{R,Rk} = \frac{L - \min L}{\max L - \min L} \cdot \max M_{R,Rk}$
0,63	-	-	-	-	-	-	-	-		
0,70	-	-	-	-	-	-	-	-		
0,75	-	-	-	-	-	-	-	-		

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für abhebbende Flächenbelastung ^{1) 2)}

Nennblechdicke	Feldmoment	Befestigung in jedem anliegenden Gurt							Befestigung in jedem 2. anliegenden Gurt				
		Endauflagerkraft	Lineare Interaktion Zwischenaflager				Endauflagerkraft	Lineare Interaktion Zwischenaflager					
			$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$		$V_{w,Rk}$	$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$
t_N	$M_{c,Rk,F}$	$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$V_{w,Rk}$	$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$V_{w,Rk}$
mm	kNm/m	kN/m	kNm/m				kN/m	kN/m	kN/m				
0,50	0,94	18,15	1,22	0,97	-	-	18,15	9,07	0,61	0,49	-	-	9,07
0,63	1,36	29,85	1,83	1,46	-	-	29,85	14,93	0,92	0,73	-	-	14,93
0,70	1,60	37,36	2,13	1,71	-	-	37,36	18,68	1,07	0,85	-	-	18,68
0,75	1,79	43,23	2,36	1,89	-	-	43,23	21,61	1,18	0,94	-	-	21,61

Fußnoten s. Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Stahltrapezprofil Typ **T35M**

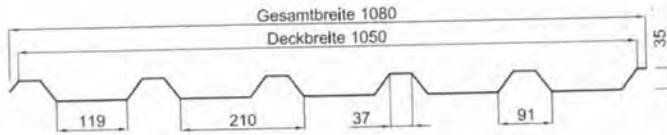
Anlage 2 / 4

Querschnitts- und Bemessungswerte

Tragfähigkeitsberechnung Nr.: 20002-2
08.09.2022

EN 1993-1-3

Profiltafel in **Negativlage**



Nennstreckgrenze des Stahlkerns $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$

Maßgebende Querschnittswerte

Nennblechdicke	Eigenlast	Biegung ⁸⁾		Normalkraftbeanspruchung						Grenzstützweiten ¹⁰⁾	
				nicht reduzierter Querschnitt			wirksamer Querschnitt ⁹⁾			L _{gr} in m	
				A _g	i _g	z _g	A _{eff}	i _{eff}	z _{eff}	Einfeldträger	Mehrfeldträger
t _N	g	I _{ef} [*]	I _{ef}	cm ² /m	cm	cm	cm ² /m	cm			
mm	kN/m ²	cm ⁴ /m		cm ² /m	cm		cm ² /m	cm			
0,50	0,047	8,67	6,38	5,32	1,40	1,16	1,76	1,58	1,70	0,38	0,47
0,63	0,059	12,36	8,80	6,83	1,40	1,16	2,81	1,54	1,69	0,88	1,10
0,70	0,065	14,29	10,19	7,63	1,40	1,16	3,46	1,53	1,68	1,14	1,43
0,75	0,070	15,70	11,21	8,21	1,40	1,16	3,95	1,52	1,68	1,33	1,66

Schubfeldwerte

Nennblechdicke	Grenz Zustand der Tragfähigkeit ¹⁷⁾				Grenz Zustand der Gebrauchstauglichkeit ¹⁸⁾				F _{T,RK} in kN ²⁰⁾		
	L _R	T _{1,RK}	T _{crit,g}	T _{crit,l}	T _{3,RK,N}	T _{3,RK,S}	k ₁ '	k ₂ '	Einleitungslänge a		
	t _N	¹³⁾		¹³⁾ ¹⁴⁾	¹⁴⁾		¹⁹⁾	¹⁵⁾ ¹⁶⁾		≥ 130 mm	≥ 280 mm
mm	m	kN/m						m/kN	m ² /kN		
0,50	8,00	36,80	0,57	6,97	1,52	6,67	0,313	17,812	-	-	
0,63	8,00	47,20	0,83	14,71	2,83	12,43	0,244	9,560	-	-	
0,70	8,00	52,80	0,98	20,59	3,74	16,45	0,218	7,224	-	-	
0,75	8,00	56,80	1,10	25,64	4,49	19,74	0,203	6,018	-	-	

Beiwerte:

$k_1^* = 3,33 \text{ 1/kN}$ ¹⁶⁾ $k_2^* = 1,47 \text{ m}^2/\text{kN}$ ¹⁶⁾ $k_3' = 0,333$ ¹⁷⁾ Bei SONDERAUSFÜHRUNG kann k_2^* halbiert werden

Fußnoten s. Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Stahltrapezprofil Typ **T35DR**

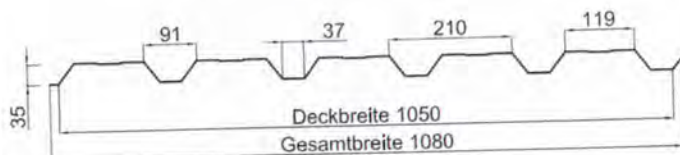
Anlage 3 / 1

Querschnitts- und Bemessungswerte

Tragfähigkeitsberechnung Nr.: 20002-2
08.09.2022

EN 1993-1-3

Profiltafel in **Positivlage**



Nennstreckgrenze des Stahlkerns $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für andrückende Flächenbelastung ³⁾

Nennblechdicke ¹²⁾	Feldmoment	Elastisch aufnehmbare Schnittgrößen an Zwischenauflagern ^{1) 2) 4) 5)}														
		Endauflagerkraft ⁶⁾		Quer- kraft	Lineare Interaktion											
					Stützmomente ¹¹⁾				Zwischenauflagerkräfte ¹¹⁾							
		$l_{a,A1} = 10 \text{ mm}$	$l_{a,A2} = 40 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$	$l_{a,B} = -$						
t_N	$M_{c,Rk,F}$	$R_{w,Rk,A}$	$V_{w,Rk}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	
mm	kNm/m	kN/m		kNm/m								kN/m				
0,50	0,94	2,64	4,14	18,15	1,22	0,97	1,22	0,97	-	-	12,03	9,62	15,83	12,66	-	-
0,63	1,36	4,28	6,59	29,85	1,83	1,46	1,83	1,46	-	-	19,05	15,24	24,90	19,92	-	-
0,70	1,60	5,32	8,10	37,36	2,13	1,71	2,13	1,71	-	-	23,39	18,71	30,46	24,37	-	-
0,75	1,79	6,12	9,27	43,23	2,36	1,89	2,36	1,89	-	-	26,72	21,38	34,72	27,77	-	-

Reststützmomente ⁷⁾

t_N	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$			$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$			$l_{a,B} = -$			Reststützmomente $M_{R,Rk}$
	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	
mm	m			m			m			
0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$M_{R,Rk} = 0$ für $L \leq \min L$
0,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$M_{R,Rk} = \max M_{R,Rk}$ für $L \geq \max L$
0,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$M_{R,Rk} = \frac{L - \min L}{\max L - \min L} \cdot \max M_{R,Rk}$
0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für abhebbende Flächenbelastung ^{1) 2)}

Nennblechdicke	Feldmoment	Befestigung in jedem anliegenden Gurt							Befestigung in jedem 2. anliegenden Gurt				
		Endauflagerkraft	Lineare Interaktion Zwischenauflager				Endauflagerkraft	Lineare Interaktion Zwischenauflager					
			$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$		$R_{w,Rk,B}$	$V_{w,Rk}$	$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$
t_N	$M_{c,Rk,F}$	$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$V_{w,Rk}$	$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$V_{w,Rk}$
mm	kNm/m	kN/m	kNm/m				kN/m	kN/m	kNm/m				kN/m
0,50	0,97	18,15	1,18	0,94	-	-	18,15	9,07	0,59	0,47	-	-	9,07
0,63	1,46	29,85	1,70	1,36	-	-	29,85	14,93	0,85	0,68	-	-	14,93
0,70	1,71	37,36	2,00	1,60	-	-	37,36	18,68	1,00	0,80	-	-	18,68
0,75	1,89	43,23	2,24	1,79	-	-	43,23	21,61	1,12	0,90	-	-	21,61

Fußnoten s. Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Stahltrapezprofil Typ **T35DR**
Querschnitts- und Bemessungswerte
 EN 1993-1-3

Anlage 3 / 2
 Tragfähigkeitsberechnung Nr.: 20002-2
 08.09.2022

Profiltafel in Positivlage

Nennstreckgrenze des Stahlkerns $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$

Maßgebende Querschnittswerte

Nennblechdicke	Eigenlast	Biegung ⁸⁾		Normalkraftbeanspruchung						Grenzstützweiten ¹⁰⁾		
				nicht reduzierter Querschnitt			wirksamer Querschnitt ⁹⁾			L_{gr} in m		
				A_g	i_g	z_g	A_{eff}	i_{eff}	z_{eff}	Einfeld-träger	Mehrfeld-träger	
t_N	g	I_{ef}^*	I_{ef}	A_g	i_g	z_g	A_{eff}	i_{eff}	z_{eff}			
mm	kN/m ²	cm ⁴ /m		cm ² /m	cm			cm ² /m	cm			
0,50	0,047	6,38	8,67	5,32	1,40	2,34	1,76	1,58	1,80	0,37	0,46	
0,63	0,059	8,80	12,36	6,83	1,40	2,34	2,81	1,54	1,81	0,81	1,02	
0,70	0,065	10,19	14,29	7,63	1,40	2,34	3,46	1,53	1,82	1,07	1,34	
0,75	0,070	11,21	15,70	8,21	1,40	2,34	3,95	1,52	1,82	1,26	1,58	

Schubfeldwerte

Nennblechdicke	Grenzzustand der Tragfähigkeit ¹⁷⁾				Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ¹⁸⁾				$F_{t,Rk}$ in kN ²⁰⁾		
	L_R	$T_{1,Rk}$	$T_{crit,g}$	$T_{crit,l}$	$T_{3,Rk,N}$	$T_{3,Rk,S}$	k_1'	k_2'	Einleitungslänge a		
	t_N	¹³⁾		¹³⁾ ¹⁴⁾	¹⁴⁾		¹⁹⁾	¹⁵⁾ ¹⁶⁾		$\geq 130 \text{ mm}$	$\geq 280 \text{ mm}$
mm	m	kN/m						m/kN	m ² /kN		
0,50	8,00	36,80	0,57	6,97	1,22	1,17	0,313	17,812	-	-	
0,63	8,00	47,20	0,83	14,71	2,28	2,18	0,244	9,560	-	-	
0,70	8,00	52,80	0,98	20,59	3,02	2,88	0,218	7,224	-	-	
0,75	8,00	56,80	1,10	25,64	3,62	3,46	0,203	6,018	-	-	

Beiwerte:

$k_1^* = 3,33 \text{ 1/kN}$ ¹⁶⁾ $k_2^* = 1,47 \text{ m}^2/\text{kN}$ ¹⁶⁾ $k_3^* = 0,333$ ¹⁷⁾ Bei SONDERAUSFÜHRUNG kann k_2^* halbiert werden

Fußnoten s. Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Stahltrapezprofil Typ **T35DR**

Querschnitts- und Bemessungswerte

EN 1993-1-3

Profiltafel in **Negativlage**

Gesamtbreite 1080
Deckbreite 1050

119 210 37 91 35

Anlage 3 / 3

Tragfähigkeitsberechnung Nr.: 20002-2
08.09.2022

Nennstreckgrenze des Stahlkerns $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für andrückende Flächenbelastung ³⁾

Nennblechdicke ¹²⁾	Feldmoment	Elastisch aufnehmbare Schnittgrößen an Zwischenauflagern ^{1) 2) 4) 5)}														
		Endauflagerkraft ⁶⁾		Lineare Interaktion												
				Quer- kraft	Stützmomente ¹¹⁾				Zwischenaflagerkräfte ¹¹⁾							
					$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$	$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$	$l_{a,B} = -$						
t_N	$M_{c,Rk,F}$	$R_{w,Rk,A}$	$V_{w,Rk}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	
mm	kNm/m	kN/m		kN/m												
0,50	0,97	2,64	4,14	18,15	1,18	0,94	1,18	0,94	-	-	12,03	9,62	15,83	12,66	-	-
0,63	1,46	4,28	6,59	29,85	1,70	1,36	1,70	1,36	-	-	19,05	15,24	24,90	19,92	-	-
0,70	1,71	5,32	8,10	37,36	2,00	1,60	2,00	1,60	-	-	23,39	18,71	30,46	24,37	-	-
0,75	1,89	6,12	9,27	43,23	2,24	1,79	2,24	1,79	-	-	26,72	21,38	34,72	27,77	-	-

Reststützmomente ⁷⁾

t_N	$l_{a,B} = 60 \text{ mm}$			$l_{a,B} = 120 \text{ mm}$			$l_{a,B} = -$			Reststützmomente $M_{R,Rk}$
	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	
	m	m	kNm/m	m	m	kNm/m	m	m	kNm/m	
0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$M_{R,Rk} = 0$ für $L \leq \min L$ $M_{R,Rk} = \max M_{R,Rk}$ für $L \geq \max L$ $M_{R,Rk} = \frac{L - \min L}{\max L - \min L} \cdot \max M_{R,Rk}$
0,63	-	-	-	-	-	-	-	-		
0,70	-	-	-	-	-	-	-	-		
0,75	-	-	-	-	-	-	-	-		

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für abhebende Flächenbelastung ^{1) 2)}

Nennblechdicke	Feldmoment	Befestigung in jedem anliegenden Gurt							Befestigung in jedem 2. anliegenden Gurt				
		Endauflagerkraft	Lineare Interaktion Zwischenaflager						Endauflagerkraft	Lineare Interaktion Zwischenaflager			
			$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$V_{w,Rk}$		$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$
t_N	$M_{c,Rk,F}$	$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$V_{w,Rk}$	$R_{w,Rk,A}$	$M_{0,Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{0,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$V_{w,Rk}$
mm	kNm/m	kN/m	kNm/m				kN/m	kN/m	kNm/m				kN/m
0,50	0,94	18,15	1,22	0,97	-	-	18,15	9,07	0,61	0,49	-	-	9,07
0,63	1,36	29,85	1,83	1,46	-	-	29,85	14,93	0,92	0,73	-	-	14,93
0,70	1,60	37,36	2,13	1,71	-	-	37,36	18,68	1,07	0,85	-	-	18,68
0,75	1,79	43,23	2,36	1,89	-	-	43,23	21,61	1,18	0,94	-	-	21,61

Fußnoten s. Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Stahltrapezprofil Typ **T35DR**

Querschnitts- und Bemessungswerte

EN 1993-1-3

Profiltafel in **Negativlage**

Gesamtbreite 1080
Deckbreite 1050

119 210 37 91 35

Anlage 3 / 4

Tragfähigkeitsberechnung Nr.: 20002-2
08.09.2022

Nennstreckgrenze des Stahlkerns $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$

Maßgebende Querschnittswerte

Nennblechdicke	Eigenlast	Biegung ⁸⁾		Normalkraftbeanspruchung						Grenzstützweiten ¹⁰⁾	
				nicht reduzierter Querschnitt			wirksamer Querschnitt ⁹⁾			L_{gr} in m	
				I_{eff}^+	I_{eff}^-	A_g	I_g	z_g	A_{eff}	i_{eff}	z_{eff}
t_N	g	cm^4/m		cm^2/m	cm		cm^2/m	cm			
mm	kN/m^2	cm^4/m		cm^2/m	cm		cm^2/m	cm			
0,50	0,047	8,67	6,38	5,32	1,40	1,16	1,76	1,58	1,70	0,38	0,47
0,63	0,059	12,36	8,80	6,83	1,40	1,16	2,81	1,54	1,69	0,88	1,10
0,70	0,065	14,29	10,19	7,63	1,40	1,16	3,46	1,53	1,68	1,14	1,43
0,75	0,070	15,70	11,21	8,21	1,40	1,16	3,95	1,52	1,68	1,33	1,66

Schubfeldwerte

Nennblechdicke	Grenzzustand der Tragfähigkeit ¹⁷⁾				Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ¹⁸⁾				$F_{T,Rk}$ in $\text{kN}^{20)}$	
	L_R	$T_{1,Rk}$	$T_{crit,g}$	$T_{crit,l}$	$T_{3,Rk,N}$	$T_{3,Rk,S}$	k_1'	k_2'	Einleitungslänge a	
	t_N	¹³⁾	^{13) 14)}	¹⁴⁾	¹⁹⁾	^{15) 16)}	^{15) 16)}		$\geq 130 \text{ mm}$	$\geq 280 \text{ mm}$
mm	m	kN/m				m/kN		m^2/kN		
0,50	8,00	36,80	0,57	6,97	1,52	6,67	0,313	17,812	-	-
0,63	8,00	47,20	0,83	14,71	2,83	12,43	0,244	9,560	-	-
0,70	8,00	52,80	0,98	20,59	3,74	16,45	0,218	7,224	-	-
0,75	8,00	56,80	1,10	25,64	4,49	19,74	0,203	6,018	-	-

Beiwerte:

$k_1^* = 3,33 \text{ 1/kN}^{16)}$ $k_2^* = 1,47 \text{ m}^2/\text{kN}^{16)}$ $k_3^* = 0,333^{17)}$ Bei SONDERAUSFÜHRUNG kann k_2^* halbiert werden

Fußnoten s. Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Beiblatt 1/2		Erläuterungen zu den Querschnitts- und Bemessungswerten (EN 1993-1-3)	
1) Interaktionsbeziehung für M und V (elastisch-elastisch)		2) Interaktionsbeziehung für M und R (elastisch-elastisch)	
$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/Y_M} \leq 1 \quad \text{wenn} \quad \frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/Y_M} \leq 0,5$ <p>Für $\frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/Y_M} > 0,5$ gilt Gleichung 6.27 (EN 1993-1-3), die im Sinne der Sicherheit vereinfacht werden kann:</p> $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/Y_M} + \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/Y_M} - 1\right)^2 \leq 1$		<p>Lineare Interaktionsbeziehung für M und R:</p> $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/Y_M} \leq 1 \quad \text{und} \quad \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}/Y_M} \leq 1$ $\frac{M_{Ed}}{M_{0,Rk,B}/Y_M} + \frac{F_{Ed}}{R_{0,Rk,B}/Y_M} \leq 1$ <p>Anmerkung: Für rechnerisch ermittelte Werte gilt: $M_{0,Rk,B} = 1,25 \cdot M_{c,Rk,B}$ und $R_{0,Rk,B} = 1,25 \cdot R_{w,Rk,B}$</p> <p>Quadratische Interaktionsbeziehung für M und R:</p> $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/Y_M} \leq 1 \quad \text{und} \quad \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}/Y_M} \leq 1$ $\frac{M_{Ed}}{M_{0,Rk,B}/Y_M} + \left(\frac{F_{Ed}}{R_{0,Rk,B}/Y_M}\right)^2 \leq 1$	
3)	Werden quer zur Spannrichtung und rechtwinklig zur Profilebene Linienlasten in das Trapezprofil eingeleitet, so ist der Nachweis der Tragfähigkeit aus der umgekehrten Profillage als Interaktionsnachweis (vgl. Fußnote 2) durchzuführen.		
4)	Für kleinere Zwischenaufgabelängen $l_{a,B}$ als angegeben, müssen die aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte linear im entsprechenden Verhältnis reduziert werden. Für $l_{a,B} < 10$ mm, z.B. bei Rohren, darf maximal der Wert für $l_{a,B} = 10$ mm eingesetzt werden.		
5)	Bei Aufgabelängen, die zwischen den aufgeführten Aufgabelängen liegen, dürfen die aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte jeweils linear interpoliert werden.		
6)	Der Profilüberstand für die wirksame Aufgabelänge $l_{a,A1}$ ist mit $c \geq 40$ mm einzuhalten. Die Aufgabelkräfte $R_{w,Rk,A}$ dürfen verdoppelt werden, wenn für $l_{a,A1}$ der Profilüberstand $c \geq 1,5 \cdot h_w$ ausgeführt wird. Die Aufgabelänge $l_{a,A2}$ entspricht, abweichend von EN 1993-1-3 6.1.7.3(4), der wirksamen Aufgabelänge einschließlich des Profilüberstandes c . Die hier für $l_{a,A2}$ angegebenen Aufgabelkräfte $R_{w,Rk,A}$ sind experimentell bestätigte oder von diesen abgeleitete Werte.		
7)	<p><u>Tragfähigkeitsnachweis (plastisch-plastisch) für andrückende Einwirkungen:</u></p> <p>Stützmomente sind auf die sich aus den jeweils angrenzenden Feldlängen ergebenden Reststützmomente $M_{R,Rk}/Y_M$ zu begrenzen. Für das damit unter Bemessungslasten entstehende maximale Feldmoment muss gelten:</p> $M_{Ed} \leq M_{c,Rk,F}/Y_M$ <p>Außerdem ist für die im Endfeld entstehende Endaufgabelkraft folgende Bedingung einzuhalten:</p> $F_{Ed} \leq R_{w,Rk,A}/Y_M$ <p>Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit ist am elastischen System nachzuweisen, dass bei gleichzeitigem Auftreten von Stützmoment und Aufgabelkraft an einer Zwischenstütze die 0,9-fache Beanspruchbarkeit nicht überschritten wird (vgl. Fußnote 2). Sind keine Werte für Reststützmomente angegeben, ist beim Tragfähigkeitsnachweis $M_{R,Rk} = 0$ zu setzen.</p>		
8)	Wirksame Trägheitsmomente für die Lastrichtung nach unten (+) bzw. oben (-).		
9)	Wirksamer Querschnitt für eine konstante Druckspannung $\sigma = f_{y,k}$.		
10)	Maximale Stützweiten, bis zu denen das Trapezprofil ohne Last verteilende Maßnahmen begangen werden darf.		
11)	<p>Die Werte gelten nur für $\beta_v \leq 0,2$. Für $\beta_v \geq 0,3$ ist der Nachweis mit $l_{a,B} = 10$ mm zu führen.</p> $\beta_v = \frac{ V_{Ed,1} - V_{Ed,2} }{ V_{Ed,1} + V_{Ed,2} }$ <p>Dabei sind $V_{Ed,1}$ und $V_{Ed,2}$ die Beträge der Querkraften auf jeder Seite der örtlichen Lasteinleitung oder der Aufgabelreaktion. Es gilt: $V_{Ed,1} \geq V_{Ed,2}$</p>		
12)	Blechdicke: Minustoleranz nach DIN EN 10143:2006, Tabelle 2 „Eingeschränkte Grenzabmaße (S)“		

Geprüft durch das DIBt

Schubfelder nach Bryan/Davies

- 13) Der globale kritische Beulschubfluss ist an die vorhandenen Stützweiten anzupassen:
 $T_{crit,g} = T_{crit,g} \cdot (L_R/L_{Si})^2$ mit L_{Si} = maximale Einzelstützweite in m. Für Einfeldträger kann $T_{crit,g}$ verdoppelt werden.
- 14) Der Grenzwert der Beanspruchbarkeit infolge Beulen ergibt sich aus:
 $T_{2,Rk} = 0,7 \cdot \frac{T_{crit,g} \cdot T_{crit,l}}{T_{crit,g} + T_{crit,l}}$, wenn $T_{crit,l}$ angegeben ist. Andernfalls ist $T_{2,Rk} = 0,7 \cdot T_{crit,g}$.
- 15) Der Grenzwert der Beanspruchbarkeit zur Einhaltung des maximalen Gleitwinkels 1/750 ergibt sich aus:
 $T_{4,Rk} = \frac{1}{750} \cdot \frac{1}{(k'_1 \cdot \alpha_2 + k'_2 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_4 / L_S)} \cdot 10^4$ mit L_S = Gesamtlänge des Schubfeldes in m.
- 16) Die Schubsteifigkeit S zur Berechnung der Gesamtverformung des Schubfeldes unter dem Schubfluss T ergibt sich zu:

$$S = \frac{10^4}{\left[(k'_1 \cdot \alpha_2 + k'_1 \cdot e_L) + \frac{(k'_2 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_4 + k'_2 \cdot \alpha_3)}{L_S} \right]}$$
 mit
 e_L = Abstand der Verbindungselemente in den Längsstößen in m.
 Bei Sonderausführung der Befestigung kann k'_2 halbiert werden (Fußnote 19))
- Beiwerte zu 15) und 16):
- | | | | | | | | | |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Anzahl der Felder → | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Anzahl der Auflager → | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| α_1 | 1,00 | 1,00 | 0,85 | 0,70 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 |
| α_2 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,67 | 0,55 | 0,50 | 0,44 | 0,40 |
| α_3 | 1,00 | 1,00 | 0,90 | 0,80 | 0,71 | 0,64 | 0,58 | 0,53 |
- $\alpha_4 = 1,00$
 (ohne Querstoß im Schubfeld)
 $\alpha_4 = 1,3 + 0,3 \cdot n'b$
 ($n'b$ = Anzahl der Querstöße im Schubfeld)
- 17) Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist nachzuweisen:
 $T_{E,d} \leq \frac{T_{1,Rk}}{Y_{M1}}$ und $T_{E,d} \leq \frac{T_{2,Rk}}{Y_{M1}}$ Die Bemessungswerte der Quer- und Auflagerkräfte sind um $F_{Ed,S} = k'_3 \cdot T_{E,d}$ zu vergrößern.
- 18) Im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ist nachzuweisen:
 $T_{E,d} \leq \frac{T_{3,Rk,N}}{Y_{M,ser}}$ oder $T_{E,d} \leq \frac{T_{3,Rk,S}}{Y_{M,ser}}$ Der Nachweis von $T_{3,Rk}$ ist nur bei bituminös verklebten Dachaufbauten erforderlich.
 $T_{E,d} \leq \frac{T_{4,Rk}}{Y_{M,ser}}$
- 19) Sonderausführungsarten der Befestigung:
 Eine Sonderausführung der Befestigung ist gegeben, wenn jede Rippe mit je einem Befestigungselement unmittelbar neben jedem Steg des Trapezprofils (siehe Bild 1) befestigt wird. Alternativ darf eine runde oder rechteckige Unterlegscheibe (siehe Bild 2), die unter das mittig eingebrachte Befestigungselement anzuordnen ist, verwendet werden. Die Unterlegscheibe muss den Untergurt in seiner gesamten ebenen Breite überdecken.
 Für die Scheibendicke gilt:
 $d \geq 2,7 \cdot t_{cor} \cdot \sqrt[3]{\frac{l}{c_u}}$ und $d \geq 2,00$ mm
 mit
 l = Untergurtbreite des Trapezprofils
 c_u = Breite der Unterlegscheibe in Trapezprofilängsrichtung oder Durchmesser der Unterlegscheibe

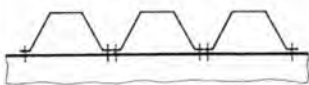


Bild 1

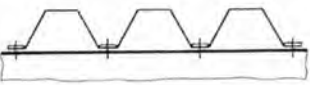


Bild 2

- 20) Einzellasten $F_{t,Rk}$ in kN je Rippe für die Einleitung in Trapezprofile in Spannrichtung ohne Lasteinleitungsträger.
 Wenn keine Werte angegeben wurden, sind die Nutzlasten nach EN 1991-1-1 Kategorie H im Nachweis zu berücksichtigen.

Geprüft durch das DIFA