

BAUSTATISCHE TYPENPRÜFUNG

STAHL UND ALUMINIUM WELLPROFILE „WURZER“

Nummer T24-061

Geltungsdauer vom 17.09.2024 bis 30.09.2029



LANDESSTELLE FÜR BAUTECHNIK

Braustraße 2, 04107 Leipzig
Telefon: (0341) 977 3710
Telefax: (0341) 977 1199

GZ: 37-2533/18/1

Prüfbericht (Typenprüfung)

Prüfbericht Nr.: T24-061

vom: 17.09.2024

Gegenstand: Aluminiumwellprofile der Firmenbezeichnung:
WU 18/76 Al, WU 27/111 Al, WU 55/177 Al

Stahlwellprofile der Firmenbezeichnung:
WU 18/76 St, WU 27/111 St, WU 55/177 St

Antragsteller: x Wurzer Profiliertechnik GmbH
Ziegeleiweg 6
D-86444 Affing

Planer: Ingenieurbüro für Leichtbau Dipl.-Ing. Christian Fauth
Rehbuckel 7
D-76228 Karlsruhe

Hersteller: wie Antragsteller

Geltungsdauer bis: 30.09.2029



Dieser Prüfbericht umfasst 4 Seiten und 18 Anlagen, die Bestandteil dieses Prüfberichtes sind.



* 2 0 2 4 / 1 0 0 0 0 2 9 *

1. Allgemeine Bestimmungen

- 1.1. Die typengeprüften Bauvorlagen können anstelle von im Einzelfall zu prüfenden Nachweisen der Standsicherheit dem Bauantrag beigelegt werden.
- 1.2. Die Typenprüfung befreit nicht von der Verpflichtung, für jedes Bauvorhaben eine Genehmigung einzuholen, soweit gesetzliche Bestimmungen hiervon nicht befreien.
- 1.3. Die Ausführungen haben sich streng an die geprüften Pläne und an die Bestimmungen dieses Prüfberichtes zu halten. Abweichungen hiervon sind nur zulässig, wenn sie die Zustimmung im Zuge einer Einzelprüfung gefunden haben.
- 1.4. Die typengeprüften Unterlagen dürfen nur vollständig mit dem Prüfbericht und den dazugehörigen Anlagen verwendet oder veröffentlicht werden. In Zweifelsfällen sind die bei der Landesstelle für Bautechnik befindlichen geprüften Unterlagen maßgebend.
- 1.5. Die Geltungsdauer dieser Typenprüfung kann auf Antrag jeweils um bis zu fünf Jahren verlängert werden. Der nächste Sichtvermerk durch die Landesstelle für Bautechnik ist dann spätestens am **30.09.2029** erforderlich.
- 1.6. Der Prüfbericht kann in begründeten Fällen, wie z. B. Änderungen Technischer Baubestimmungen oder wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern, entschädigungslos geändert oder zurückgezogen werden.
- 1.7. Die baustatische Typenprüfung gilt unbeschadet der Rechte Dritter.
- 1.8. Die Typenprüfung berücksichtigt den derzeitigen Stand der Erkenntnisse. Eine Aussage über die Bewährung des Gegenstandes dieser Typenprüfung ist damit nicht verbunden.

2. Konstruktionsbeschreibung

Stahlwellprofile der Firmenbezeichnung WU 18/76 St, WU 27/111 St, WU 55/177 St aus Flacherzeugnissen gemäß DIN EN 10346 Tabelle 8. Die rechnerische Blechkerndicke beträgt $t_N - 0,04$ mm.

Aluminiumwellprofile der Firmenbezeichnung WU 18/76 Al, WU 27/111 Al, WU 55/177 Al aus Aluminiumblech mit $R_{p0,2} = 165$ N/mm² gemäß DIN EN 1396

3. Zutreffende Technische Baubestimmungen

Es gelten die bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen gemäß der Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Regionalentwicklung über Technischen Baubestimmungen (VwV TB) vom 24.07.2024



4. Geprüfte Unterlagen

Formblätter (Typenblätter) zu den Profilen gemäß Tabelle:

Anlage Nr.:	Profil:	$R_{p0,2}$ [N/mm ²]	Blehdicken [mm]
1.1 - 1.3	WU 18/76 Al	165	0,50 bis 1,20
2.1 - 2.3	WU 27/111 Al	165	0,50 bis 1,20
3.1 – 3.3	WU 55/177 Al	165	0,70 bis 1,20

Anlage Nr.:	Profil:	$f_{y,k}$ [N/mm ²]	Blehdicken [mm]
4.1 – 4.3	WU 18/76 St	320	0,60 – 1,00
5.1 – 5.3	WU 27/111 St	320	0,60 - 1,00
6.1 – 6.3	WU 55/177 St	320	0,60 - 1,25

5. Prüfergebnis

- 5.1. Die unter Ziffer 4 aufgeführten Unterlagen wurden in baustatischer Hinsicht geprüft.
- 5.2. Sonstige bauordnungsrechtliche oder andere behördliche Anforderungen waren nicht Gegenstand der Prüfung.
- 5.3. Der Gegenstand der Typenprüfung entspricht den unter Ziffer 3 aufgeführten Technischen Baubestimmungen.
- 5.4. Die Werte in den Formblättern gelten für Stahlwellprofile, wenn für die Blehdicken die Minustoleranzen nach DIN EN 10143:2006, Tabelle 2 „Eingeschränkte Grenzabmaße (S)“ eingehalten werden.
- 5.5. Die Werte in den Formblättern gelten für Aluminiumwellprofile, wenn für die Blehdicken die Minustoleranzen nach DIN EN 485-4 eingehalten werden.
- 5.6. Unter Beachtung dieses Prüfberichtes und den Vorgaben nach den geprüften Unterlagen bestehen gegen eine Ausführung und Anwendung der Trapezprofile in den vorgegebenen Grenzen aus baustatischer Sicht keine Bedenken.



6. Rechtsgrundlagen

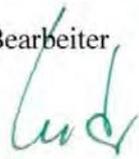
Die Landesdirektion Sachsen - Landesstelle für Bautechnik - ist gemäß § 32 DVO-SächsBO¹ Prüfamts zur Typenprüfung; zur Typenprüfung von Standsicherheitsnachweisen siehe die jeweilige Landesbauordnung und § 66 Abs. 4 Satz 3 der MBO



Leiter

i.v.
Dr.-Ing. H.-A. Biegholdt

Bearbeiter


Christian Kutzer

Anlagen: Siehe Tabelle unter Ziffer 4

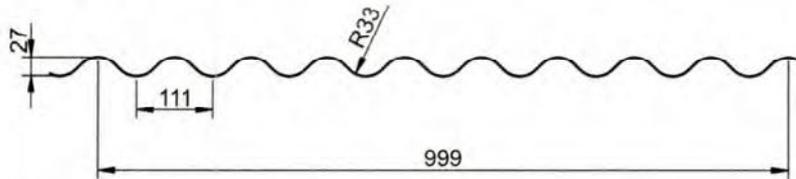
¹ DVOSächsBO vom 02.09.2004 (SächsGVBl. S. 427), in der zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Prüfberichtes geltenden Fassung

Aluminium- Wellprofil

Wu 27/111 Al

Querschnitts- und Bemessungswerte nach DIN EN 1999-1-4

Profiltafel in **Positiv- oder Negativlage**
Maße in mm



Anlage 2.1 zum Prüfbescheid
ALS TYPENENTWURF
in baustatischer Hinsicht geprüft.
Prüfbescheid Nr. T24-061
Landesdirektion Sachsen
Landesstelle für Bautechnik
Leipzig, den 17.09.2024
Leiter: _____ Bearbeiter: _____



Nennwert der Spannung an der 0,2 % Dehngrenze $R_{p0,2} = 165 \text{ N/mm}^2$, Zugfestigkeit $R_m = 175 \text{ N/mm}^2$

Maßgebende Querschnittswerte

Nennblechdicke ^{a)}	Eigenlast	Biegung ¹¹⁾		Normalkraftbeanspruchung						Grenzstützweiten ¹³⁾	
				nicht reduzierter Querschnitt			wirksamer Querschnitt ¹²⁾			Einfeldträger	Mehrfeldträger
				A_g	i_g	z_g	A_{eff}	i_{eff}	z_{eff}		
t	g	I_{eff}^*	I_{eff}	A_g	i_g	z_g	A_{eff}	i_{eff}	z_{eff}	L_{gr}	L_{gr}
mm	kN/m ²	cm ⁴ /m		cm ² /m	cm		cm ² /m	cm		m	
0,50	0,017	4,90	4,90	6,41	0,87	1,35	6,41	0,87	1,35	/	
0,60	0,020	7,16	7,16	6,75	1,03	1,35	6,75	1,03	1,35		
0,70	0,024	9,42	9,42	8,13	1,08	1,35	8,13	1,08	1,35		
0,80	0,027	12,97	12,97	9,62	1,16	1,35	9,62	1,16	1,35		
1,00	0,034	16,53	16,53	10,99	1,23	1,35	10,99	1,23	1,35		
1,20	0,041	19,84	19,84	13,19	1,23	1,35	13,19	1,23	1,35		

Schubfeldwerte

t	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ¹⁷⁾					Grenzzustand der Tragfähigkeit ¹⁸⁾						
	$T_{b,ck}$	$K_1^{14) 15)}$	$K_2^{14) 15)}$	$K^*_{1 15)}$	$K^*_{2 15)}$	$T_{Rk,g}^{16)}$	$L_R^{16)}$	$T_{Rk,l}$	$K_3^{19)}$	Lasteinleitung		
										$T_{t,Rk}^{22)}$	$F_{t,Rk}^{21)}$ für $a \geq$	
mm	kN/m	$10^{-4} \cdot \text{m/kN}$	$10^{-4} \cdot \text{m}^2/\text{kN}$	$10^{-4} \cdot 1/\text{kN}$	$10^{-4} \cdot \text{m}^2/\text{kN}$	kN/m	m	kN/m	-	kN/m	130 mm	280 mm

Normalbefestigung: Verbindung in jedem Untergurt

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Sonderbefestigung: Verbindung mit 2 Schrauben oder verstärkter Unterlegscheibe in jedem Untergurt²⁰⁾

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

a) Blechdicke: Minustoleranz kleiner als 5% der Nenndicke.

Weitere Fußnoten siehe Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

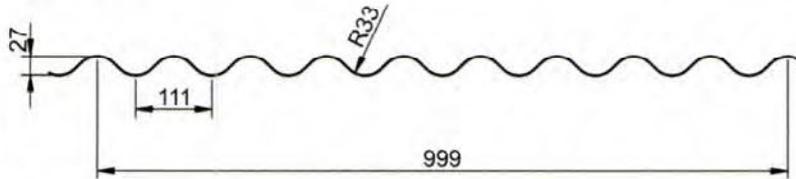
Aluminium- Wellprofil

Wu 27/111 Al

Durchknöpftragfähigkeit nach DIN EN 1999-1-4

Profiltafel in
Maße in mm

Positiv- oder Negativlage



Anlage 2.3 zum Prüfbescheid
ALS TYPENENTWURF
in baustatischer Hinsicht geprüft.
Prüfbescheid Nr. T24-061
Landesdirektion Sachsen
Landesstelle für Bautechnik
Leipzig, den 17.09.2024
Leiter: _____ Bearbeiter: _____



Nennwert der Spannung an der 0,2 % Dehngrenze $R_{p0,2} = 165 \text{ N/mm}^2$, Zugfestigkeit $R_m = 175 \text{ N/mm}^2$

Charakteristischer Wert der Durchknöpfkraft Z_{RK} in kN pro Verbindungselement (Schraube) in Abhängigkeit von der Blechdicke t in mm und dem Scheibendurchmesser d in mm. ^{b) c)}

Verbindung		t = 0,50	t = 0,60	t = 0,70	t = 0,80	t = 1,00	t = 1,20
	Schrauben $\geq \text{Ø } 5,5 \text{ mm}$ mit Dichtscheiben $\geq \text{Ø } 10 \text{ mm}$ und Kalotten EJOT Orkan W30 Gemäß abZ Z-14.4-814	0,52	0,62	0,88	1,04	1,34	1,61
	Schrauben $\geq \text{Ø } 5,5 \text{ mm}$ mit Dichtscheiben $\geq \text{Ø } 10 \text{ mm}$	0,32	0,38	0,48	0,57	0,76	0,91
	Schrauben $\geq \text{Ø } 5,5 \text{ mm}$ mit Dichtscheiben $\geq \text{Ø } 16 \text{ mm}$	0,37	0,44	0,65	0,73	0,90	1,08

b) Durchknöpfkraft: $F_{p,Rd} = \alpha_L \cdot \alpha_M \cdot \alpha_E \cdot Z_{RK} / \gamma_{M3}$ mit $\gamma_{M3} = 1,33$

mit α_L = Abminderungsbeiwert α_L zur Berücksichtigung der Biegezugspannung im angeschlossenen Gurt nach DIN EN 1999-1-4, Tabelle 8.1 ($\alpha_L = 1,0$ bei Verbindungen am Endauflager oder im Obergurt)

α_M = Abminderungsbeiwert α_M für Schrauben mit Aluminiumdichtscheiben siehe DIN EN 1999-1-4, Tabelle 8.2

α_E = Abminderungsbeiwert α_E zur Berücksichtigung der Anordnung der Verbindung nach DIN EN 1999-1-4, Tabelle 8.3

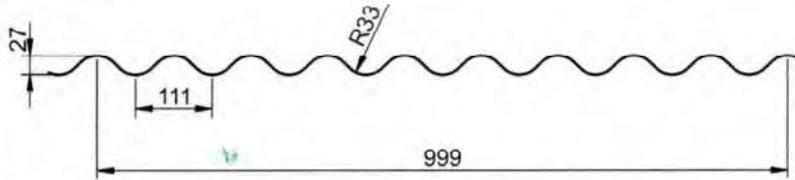
c) Es ist außerdem die aufnehmbare Zugkraft für die Verbindung mit der jeweiligen Unterkonstruktion und für das Verbindungselement selbst zu berücksichtigen.

Stahl- Wellprofil

Wu 27/111 St

Querschnitts- und Bemessungswerte nach DIN EN 1993-1-3

Profiltafel in **Positiv- oder Negativlage**
Maße in mm



Anlage 5.1 zum Prüfbescheid
ALS TYPENENTWURF
in baustatischer Hinsicht geprüft.
Prüfbescheid Nr. T24-061
Landesdirektion Sachsen
Landesstelle für Bautechnik
Leipzig, den 17.09.2024
Leiter: _____ Bearbeiter: _____



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

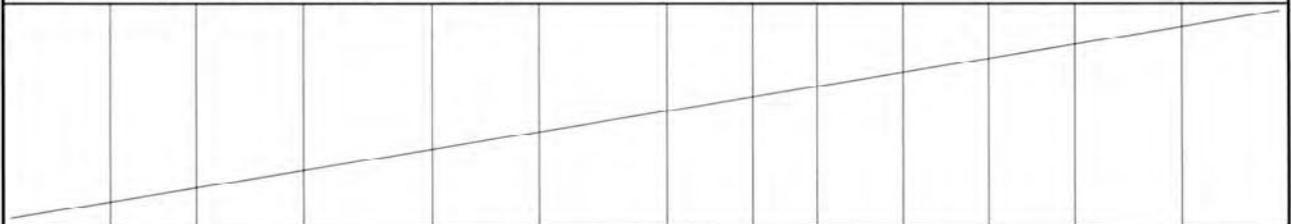
Maßgebende Querschnittswerte

Nennblechdicke ^{a)}	Eigenlast	Biegung ¹¹⁾		Normalkraftbeanspruchung						Grenzstützweiten ¹³⁾	
				nicht reduzierter Querschnitt			wirksamer Querschnitt ¹²⁾			Einfeldträger	Mehrfeldträger
				A_g	i_g	z_g	A_{eff}	i_{eff}	z_{eff}		
t	g	I_{eff}	I_{eff}	A_g	i_g	z_g	A_{eff}	i_{eff}	z_{eff}	L_{gr}	L_{gr}
mm	kN/m ²	cm ⁴ /m		cm ² /m	cm		cm ² /m	cm		m	
0,60	0,060	9,21	9,21	6,41	1,20	1,35	6,41	1,20	1,35	-	-
0,63	0,063	9,35	9,35	6,75	1,20	1,35	6,75	1,20	1,35	-	-
0,75	0,075	11,59	11,59	8,13	1,20	1,35	8,13	1,20	1,35	0,60	0,75
0,88	0,088	13,90	13,90	9,62	1,20	1,35	9,62	1,20	1,35	1,22	1,53
1,00	0,100	16,22	16,22	10,99	1,20	1,35	10,99	1,20	1,35	1,80	2,25

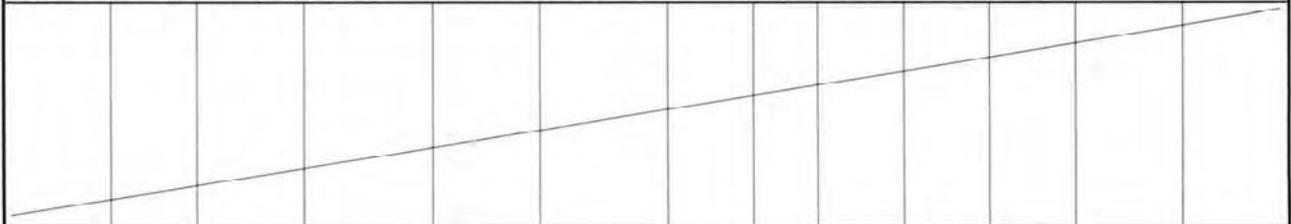
Schubfeldwerte

t	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ¹⁷⁾					Grenzzustand der Tragfähigkeit ¹⁸⁾						
	$T_{b,ck}$	$K_1^{14) 15)}$	$K_2^{14) 15)}$	$K_1^{* 15)}$	$K_2^{* 15)}$	$T_{Rk,g}^{16)}$	$L_R^{16)}$	$T_{Rk,l}$	$K_3^{19)}$	Lasteinleitung		
										$T_{t,Rk}^{22)}$	$F_{t,Rk}^{21)}$ für $a \geq$	
mm	kN/m	$10^{-4} \cdot \text{m/kN}$	$10^{-4} \cdot \text{m}^2/\text{kN}$	$10^{-4} \cdot 1/\text{kN}$	$10^{-4} \cdot \text{m}^2/\text{kN}$	kN/m	m	kN/m	-	kN/m	kN	kN

Normalbefestigung: Verbindung in jedem Untergurt



Sonderbefestigung: Verbindung mit 2 Schrauben oder verstärkter Unterlegscheibe in jedem Untergurt²⁰⁾



a) Blechdicke: Minustoleranz nach DIN EN 10143:2006, Tabelle 2 „Eingeschränkte Grenzabmaße (S)“.
(Klasse 2 nach DIN EN 508-1:2014)

Weitere Fußnoten siehe Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

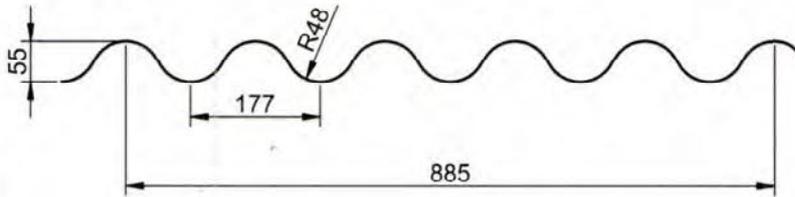
Stahl- Wellprofil

Wu 55/177 St

Querschnitts- und Bemessungswerte nach DIN EN 1993-1-3

Anlage 6.1 zum Prüfbescheid
ALS TYPENENTWURF
 in baustatischer Hinsicht geprüft.
 Prüfbescheid Nr. T24-061
 Landesdirektion Sachsen
Landesstelle für Bautechnik
 Leipzig, den 17.09.2024
 Leiter: _____ Bearbeiter: _____

Profiltafel in **Positiv- oder Negativlage**
 Maße in mm



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

Maßgebende Querschnittswerte

Nennblechdicke ^{e)}	Eigenlast	Biegung ¹¹⁾		Normalkraftbeanspruchung						Grenzstützweiten ¹³⁾		
				nicht reduzierter Querschnitt			wirksamer Querschnitt ¹²⁾			Einfeldträger	Mehrfeldträger	
				I_{eff}^*	I_{eff}	A_g	i_g	z_g	A_{eff}	i_{eff}	z_{eff}	L_{gr}
t	g	cm ⁴ /m		cm ² /m	cm		cm ² /m	cm		m		
0,60	0,068	27,50	27,50	8,44	1,81	2,75	-	-	-	-	-	-
0,63	0,071	30,53	30,53	8,86	1,86	2,75	-	-	-	-	-	-
0,75	0,085	33,72	33,72	10,55	1,79	2,75	-	-	-	2,50	3,13	
0,88	0,099	39,26	39,26	12,38	1,78	2,75	-	-	-	3,90	4,88	
1,00	0,113	44,37	44,37	14,07	1,78	2,75	-	-	-	5,20	6,50	
1,25	0,141	55,92	55,92	17,73	1,78	2,75	-	-	-	6,55	8,19	

Schubfeldwerte

t	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ¹⁷⁾					Grenzzustand der Tragfähigkeit ¹⁸⁾						
	$T_{b,ck}$	$K_1^{14) 15)}$	$K_2^{14) 15)}$	$K^*_{1 15)}$	$K^*_{2 15)}$	$T_{Rk,g}^{16)}$	$L_R^{16)}$	$T_{Rk,l}$	$K_3^{19)}$	Lasteinleitung		
										$T_{t,Rk}^{22)}$	$F_{t,Rk}^{21)}$ für $a \geq$	
mm	kN/m	$10^{-4} \cdot \text{m/kN}$	$10^{-4} \cdot \text{m}^2/\text{kN}$	$10^{-4} \cdot 1/\text{kN}$	$10^{-4} \cdot \text{m}^2/\text{kN}$	kN/m	m	kN/m	-	kN/m	130 mm	280 mm

Normalbefestigung: Verbindung in jedem Untergurt

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

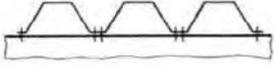
Sonderbefestigung: Verbindung mit 2 Schrauben oder verstärkter Unterlegscheibe in jedem Untergurt²⁰⁾

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

a) Blechdicke: Minustoleranz nach DIN EN 10143:2006, Tabelle 2 „Eingeschränkte Grenzabmaße (S)“.
 (Klasse 2 nach DIN EN 508-1:2014)

Weitere Fußnoten siehe Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

Beiblatt 1/2	Erläuterungen zu den Querschnitts- und Tragfähigkeitswerten (DIN EN 1993-1-3 bzw. DIN EN 1999-1-4)
1)	<p>Interaktionsbeziehung für M und V (elastisch-elastisch)</p> <p>Für $\frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_{M1}} \leq 0,5$ $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M1}} \leq 1$</p> <p>Für $\frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_{M1}} > 0,5$ gilt Gleichung 6.27 (EN 1993-1-3) bzw. Gleichung 8.23 (EN 1999-1-4), die im Sinne der Sicherheit vereinfacht werden kann:</p> $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M1}} + \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_{M1}} - 1 \right)^2 \leq 1$
2)	<p>Interaktionsbeziehung für M und R (elastisch-elastisch)</p> <p>Begrenzung des Stützmomentes und der Auflagerkraft:</p> $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M1}} \leq 1 \text{ und } \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}/\gamma_{M1}} \leq 1$ <p><u>Lineare</u> Interaktionsbeziehung für M und R: <u>Quadratische</u> Interaktionsbeziehung für M und R:</p> $\frac{M_{Ed}}{M_{Rk,B}^0/\gamma_{M1}} + \frac{F_{Ed}}{R_{Rk,B}^0/\gamma_{M1}} \leq 1$ $\frac{M_{Ed}}{M_{Rk,B}^0/\gamma_{M1}} + \left(\frac{F_{Ed}}{R_{Rk,B}^0/\gamma_{M1}} \right)^2 \leq 1$ <p><u>Kreisinteraktion</u> für M und R bei rechnerisch ermittelten Werten:</p> $\left(\frac{M_{Ed}}{M_{Rk,B}^0/\gamma_{M1}} \right)^2 + \left(\frac{F_{Ed}}{R_{Rk,B}^0/\gamma_{M1}} \right)^2 \leq 1 \text{ mit } M_{Rk,B}^0 = M_{c,Rk,B} / \sqrt{0,94}$ $R_{Rk,B}^0 = R_{w,Rk,B}$ <p>Sind keine Werte für $R_{Rk,B}^0$ angegeben, ist kein Interaktionsnachweis zu führen.</p>
3)	<p>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.</p>
4)	<p>Für kleinere Zwischenauflagerlängen $l_{a,B}$ 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>
5)	<p>Bei Auflagerlängen, die zwischen den aufgeführten Auflagerlängen liegen, dürfen die aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte jeweils linear interpoliert werden.</p>
6)	<p>Der Profilüberstand für die wirksame Auflagerlänge $l_{a,A1}$ ist mit $c \geq 40$ mm einzuhalten. Die Auflagerlänge $l_{a,A2}$ entspricht der wirksamen Auflagerlänge einschließlich des Profilüberstandes c. Die hier angegebenen Auflagerkräfte $R_{w,Rk,A}$ sind experimentell bestätigte oder von diesen abgeleitete Werte.</p>
7)	<p>Die Werte gelten für die Lagerungskategorie 2 nach EN 1993-1-3, Bild 6.9 bzw. EN 1999-1-4, Bild 8.7.</p>
8)	<p>Tragfähigkeitsnachweis (plastisch-plastisch) für andrückende Einwirkungen:</p> <p>Der Nachweis plastisch-plastisch ist für Aluminium-Legierungen mit $f_u/f_0 < 1,2$ nicht anzuwenden.</p> <p>Stützmente sind auf die sich aus den jeweils angrenzenden Feldlängen ergebenden Reststützmente $M_{R,Rk}/\gamma_{M1}$ zu begrenzen.</p> <p>Für das damit unter Bemessungslasten entstehende maximale Feldmoment muss gelten:</p> $M_{Ed} \leq M_{c,Rk,F}/\gamma_{M1}$ <p>Außerdem ist für die im Endfeld entstehende Endauflagerkraft folgende Bedingung einzuhalten:</p> $F_{Ed} \leq R_{w,Rk,A}/\gamma_{M1}$ <p>Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit ist am elastischen System nachzuweisen, dass bei gleichzeitigem Auftreten von Stützmoment und Auflagerkraft an einer Zwischenstütze die 0,9-fache Beanspruchbarkeit nicht überschritten wird (vgl. Fußnote 2)</p> <p>Sind keine Werte für Reststützmente angegeben, ist beim Tragfähigkeitsnachweis $M_{R,Rk}/\gamma_{M1} = 0$ zu setzen.</p>
9)	<p>Bei Verbindung in jedem Gurt dürfen die angegebenen Werte um 50% erhöht werden.</p>
10)	<p>Obergurtverbindung mit Kalotten EJOT Orkan W24, W30 oder W48 nach abZ Z-14.4-814</p>
11)	<p>Wirksame Trägheitsmomente für die Lastrichtung nach unten (+) bzw. oben (-).</p>
12)	<p>Wirksamer Querschnitt für eine konstante Druckspannung $\sigma = f_{0,k}$.</p>
13)	<p>Maximale Stützweiten, bis zu denen das Trapezprofil ohne lastverteilende Maßnahmen begangen werden darf.</p>

Beiblatt 2.1/2	Erläuterungen zu den Schubfeldwerten (DIN EN 1993-1-3 bzw. DIN EN 1999-1-4)																								
14)	<p>Der Grenzwert der Beanspruchbarkeit zur Einhaltung des maximalen Gleitwinkels 1/750 ergibt sich aus:</p> $T_{Cd} = \frac{G_s}{750} \cdot \frac{1}{\gamma_{M,ser}} = \frac{1}{750} \cdot \frac{1}{(K_1 + K_2/L_S)} \cdot \frac{1}{\gamma_{M,ser}}$ mit L_S = Gesamtlänge des Schubfeldes in m																								
15)	<p>Die Schubsteifigkeit S in kN zur Berechnung der Gesamtverformung des Schubfeldes ergibt sich zu:</p> $S = \frac{L_S}{\left[(K_1 + K_1^* \cdot e_L) + (K_2 + K_2^*/L_S) \right]}$ mit e_L = Abstand der Verbindungselemente in den Längsstößen in m. Zur genaueren Berechnung siehe Fußnote ²³⁾ . Falls keine weiteren Angaben gemacht werden, gelten die angegebenen K^* -Werte für Unterkonstruktionen aus Stahl und Aluminium. Den Tabellenwerten liegen die Nachgiebigkeiten $s_s = 0,60$ mm/kN (Längsstoß) und $s_p = 0,40$ mm/kN (Aluminium-Unterkonstruktion) zugrunde. Bei größeren Nachgiebigkeitswerten sind die K^* -Werte entsprechend zu erhöhen. Bei belegbaren kleineren Nachgiebigkeitswerten dürfen die K^* -Werte linear abgemindert werden.																								
16)	<p>Der globale Beuschubfluss ist an die vorhandenen Stützweiten anzupassen:</p> $T'_{Rk,g} = T_{Rk,g} \cdot (L_R/L_{Si})^2$ mit L_{Si} = maximale Einzelstützweite in m. Für Einfeldträger kann $T_{Rk,g}$ verdoppelt werden.																								
17)	<p>Im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ist nachzuweisen:</p> $T_{Ed} \leq T_{Cd} \quad \text{und} \quad T_{Ed} \leq T_{b,Ck}/\gamma_{M,ser}$ Der Nachweis von $T_{b,Ck}$ ist nur bei bituminös verklebten Dachaufbauten erforderlich.																								
18)	<p>Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist nachzuweisen:</p> $T_{Ed} \leq T_{Rk,l}/\gamma_{M1} \quad \text{und} \quad T_{Ed} \leq T'_{Rk,g}/\gamma_{M1}$																								
19)	<p>Die Bemessungswerte der Quer- und Auflagerkräfte sind um $F_{Ed,S} = \pm K_3 \cdot T_{Ed}$ zu vergrößern.</p>																								
20)	<p>Sonderausführungsarten der Befestigung:</p> <p>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.</p> <p>Für die Scheibendicke d gilt:</p> $d \geq 2,7 \cdot t_{cor} \cdot \sqrt[3]{\frac{l}{c_u}} \geq 2,0 \text{ mm}$ mit l = Untergurtbreite des Trapezprofils c_u = Breite der Unterlegscheibe in Trapezprofilängsrichtung oder Durchmesser der Unterlegscheibe <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Bild 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Bild 2</p> </div> </div>																								
21)	<p>Einzellasten $F_{l,Rk}$ in kN je Rippe für die Einleitung in Trapezprofile in Spannrichtung ohne Lasteinleitungsträger.</p>																								
22)	<p>Bei exzentrischer Lasteinleitung, z.B. aus der Weiterleitung der Kräfte aus dem Festpunkt der Außenschale zweischaliger Dächer in das Schubfeld, ist zusätzlich nachzuweisen:</p> $T_{Ed} \leq T_{l,Rk}/\gamma_{M1}$																								
<p>Erläuterungen zu den Schubfeld-Beiwerten</p> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Wert</th> <th style="text-align: right;">Einheit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>K_1 Konstante zur Gleitwinkelberechnung</td> <td style="text-align: right;">m/kN</td> </tr> <tr> <td>K_2 Konstante zur Gleitwinkelberechnung</td> <td style="text-align: right;">m²/kN</td> </tr> <tr> <td>K_1^* Konstante zur Gesamtverformungsberechnung</td> <td style="text-align: right;">1/kN</td> </tr> <tr> <td>K_2^* Konstante zur Gesamtverformungsberechnung</td> <td style="text-align: right;">m²/kN</td> </tr> <tr> <td>K_3 Faktor für die Endauflager- und Querkraft</td> <td style="text-align: right;">-</td> </tr> <tr> <td>L_R Referenzlänge (Einzelstützweite) für $T_{Rk,g}$</td> <td style="text-align: right;">m</td> </tr> <tr> <td>L_{Si} Einzelstützweite</td> <td style="text-align: right;">m</td> </tr> <tr> <td>$T_{Rk,g}$ globaler Beuschubfluss bei L_R</td> <td style="text-align: right;">kN/m</td> </tr> <tr> <td>$T_{Rk,l}$ Kleinstwert aus dem lokalen Beuschubfluss und dem Spannungsnachweis</td> <td style="text-align: right;">kN/m</td> </tr> <tr> <td>$T_{b,Ck}$ Grenzscherfluss für die Relativverformung $h/20$, h = Profilhöhe</td> <td style="text-align: right;">kN/m</td> </tr> <tr> <td>$T_{l,Rk}$ Grenzscherfluss zur Begrenzung der Querbiegespannung</td> <td style="text-align: right;">kN/m</td> </tr> </tbody> </table>		Wert	Einheit	K_1 Konstante zur Gleitwinkelberechnung	m/kN	K_2 Konstante zur Gleitwinkelberechnung	m ² /kN	K_1^* Konstante zur Gesamtverformungsberechnung	1/kN	K_2^* Konstante zur Gesamtverformungsberechnung	m ² /kN	K_3 Faktor für die Endauflager- und Querkraft	-	L_R Referenzlänge (Einzelstützweite) für $T_{Rk,g}$	m	L_{Si} Einzelstützweite	m	$T_{Rk,g}$ globaler Beuschubfluss bei L_R	kN/m	$T_{Rk,l}$ Kleinstwert aus dem lokalen Beuschubfluss und dem Spannungsnachweis	kN/m	$T_{b,Ck}$ Grenzscherfluss für die Relativverformung $h/20$, h = Profilhöhe	kN/m	$T_{l,Rk}$ Grenzscherfluss zur Begrenzung der Querbiegespannung	kN/m
Wert	Einheit																								
K_1 Konstante zur Gleitwinkelberechnung	m/kN																								
K_2 Konstante zur Gleitwinkelberechnung	m ² /kN																								
K_1^* Konstante zur Gesamtverformungsberechnung	1/kN																								
K_2^* Konstante zur Gesamtverformungsberechnung	m ² /kN																								
K_3 Faktor für die Endauflager- und Querkraft	-																								
L_R Referenzlänge (Einzelstützweite) für $T_{Rk,g}$	m																								
L_{Si} Einzelstützweite	m																								
$T_{Rk,g}$ globaler Beuschubfluss bei L_R	kN/m																								
$T_{Rk,l}$ Kleinstwert aus dem lokalen Beuschubfluss und dem Spannungsnachweis	kN/m																								
$T_{b,Ck}$ Grenzscherfluss für die Relativverformung $h/20$, h = Profilhöhe	kN/m																								
$T_{l,Rk}$ Grenzscherfluss zur Begrenzung der Querbiegespannung	kN/m																								

23)

Alternativ zu Fußnote ¹⁵⁾ kann die Schubsteifigkeit S in kN nach ECCS berechnet werden:

$$S = \frac{L_S}{K_1 \cdot \alpha_2 + K_1 \cdot e_L + \frac{K_2 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_4 + K_2 \cdot \alpha_3}{L_S}} \quad \text{mit } L_S = \text{Gesamtlänge des Schubfeldes in m}$$

Beiwerte α :

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

$\alpha_4 = 1,0$ für Schubfelder ohne Querstoß

$\alpha_4 = 1,3 + 0,3 \cdot n_b$

n_b = Anzahl der Querstöße im Schubfeld

Profiltec Bausysteme GmbH

Lise-Meitner-Straße 10
74523 Schwäbisch Hall
Fon +49 791 946 16-0
info@ptsha.de
www.ptsha.de

Vertriebsbüro Nord

Profiltec Bausysteme GmbH
Max-Planck-Straße 81
27283 Verden
Fon +49 4231 677340-0
verden@ptsha.de

Vertriebsbüro Mitte

Profiltec Bausysteme GmbH
Weibeweg 2
57258 Freudenberg
Fon +49 2734 43422-0
freudenberg@ptsha.de

Vertriebsbüro Ost

Profiltec Bausysteme GmbH
Gerichtsweg 28
04103 Leipzig
Fon +49 341 9627528-0
leipzig@ptsha.de