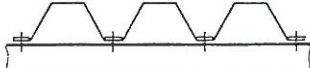
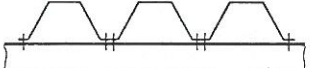


Beiblatt 1/2	Erläuterungen zu den Querschnitts- und Tragfähigkeitswerten (DIN EN 1999-1-4)
1)	Interaktionsbeziehung für M und V (elastisch-elastisch) Für $\frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_{M1}} \leq 0,5$ $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M1}} \leq 1$ Für $\frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_{M1}} > 0,5$ gilt Gleichung 6.20 (EN 1999-1-4), die im Sinne der Sicherheit vereinfacht werden kann: $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M1}} + \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_{M1}} - 1 \right)^2 \leq 1$
2)	Interaktionsbeziehung für M und R (elastisch-elastisch) Begrenzung des Stützmomentes und der Auflagerkraft: $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M1}} \leq 1 \text{ und } \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}/\gamma_{M1}} \leq 1$ <u>Lineare</u> Interaktionsbeziehung für M und R: $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}^0/\gamma_{M1}} + \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}^0/\gamma_{M1}} \leq 1$ <u>Quadratische</u> Interaktionsbeziehung für M und R: $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}^0/\gamma_{M1}} + \left(\frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}^0/\gamma_{M1}} \right)^2 \leq 1$ <u>Kreisinteraktion</u> für M und R bei rechnerisch ermittelten Werten: $\left(\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}^0/\gamma_{M1}} \right)^2 + \left(\frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}^0/\gamma_{M1}} \right)^2 \leq 1 \text{ mit } \begin{matrix} M_{c,Rk,B}^0 = M_{c,Rk,B} / \sqrt{0,94} \\ R_{w,Rk,B}^0 = R_{w,Rk,B} \end{matrix}$ Sind keine Werte für $R_{c,Rk,B}^0$ angegeben, ist kein Interaktionsnachweis zu führen.
3)	Werden quer zur Spannrichtung und rechtwinklig zur Profilebene Linienlasten in das Trapezprofil eingeleitet, so ist der Nachweis der Tragfähigkeit aus der umgekehrten Profilage 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 Auflagerlängen, die zwischen den aufgeführten Auflagerlängen liegen, dürfen die aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte jeweils linear interpoliert werden.
6)	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.
7)	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.
8)	Tragfähigkeitsnachweis (plastisch-plastisch) für andrückende Einwirkungen: Stützmomente sind auf die sich aus den jeweils angrenzenden Feldlängen ergebenden Reststützmomente $M_{c,Rk,F}/\gamma_{M1}$ zu begrenzen. Für das damit unter Bemessungslasten entstehende maximale Feldmoment muss gelten: $M_{Ed} \leq M_{c,Rk,F}/\gamma_{M1}$ Außerdem ist für die im Endfeld entstehende Endauflagerkraft folgende Bedingung einzuhalten: $F_{Ed} \leq F_{w,Rk,A}/\gamma_{M1}$ 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) Sind keine Werte für Reststützmomente angegeben, ist beim Tragfähigkeitsnachweis $M_{c,Rk,F}/\gamma_{M1} = 0$ zu setzen.
9)	Bei Verbindung in jedem 2. Gurt müssen die angegebenen Werte halbiert werden.
10)	Kalottenlänge ≥ 50 mm.
11)	Wirksame Trägheitsmomente für die Lastrichtung nach unten (+) bzw. oben (-).
12)	Wirksamer Querschnitt für eine konstante Druckspannung $\sigma = f_{0,k}$.
13)	Maximale Stützweiten, bis zu denen das Trapezprofil ohne lastverteilende Maßnahmen begangen werden darf.



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