

Beiblatt 1/2 Erläuterungen zu den Querschnitts- und Bemessungswerten (EN 1993-1-3)	
<p>1) Interaktionsbeziehung für M und V (elastisch-elastisch)</p> $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_M} \leq 1 \text{ wenn } \frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_M} \leq 0,5$ <p>Für $\frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_M} > 0,5$ gilt Gleichung 6.27 (EN 1993-1-3), die im Sinne der Sicherheit vereinfacht werden kann:</p> $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}} + \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_M} - 1\right)^2 \leq 1$	<p>2) Interaktionsbeziehung für M und R (elastisch-elastisch)</p> <p>Lineare Interaktionsbeziehung für M und R:</p> $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_M} \leq 1 \text{ und } \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}/\gamma_M} \leq 1$ $\frac{M_{Ed}}{M_{Rk,B}^0/\gamma_M} + \frac{F_{Ed}}{R_{Rk,B}^0/\gamma_M} \leq 1$ <p>Für rechnerisch ermittelte Werte gilt: $M_{Rk,B}^0 = 1,25 \cdot M_{c,Rk,B}$ und $R_{Rk,B}^0 = 1,25 \cdot R_{w,Rk,B}$</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 Profillage als Interaktionsnachweis (vgl. Fußnote 2) durchzuführen.</p>	<p>Quadratische Interaktionsbeziehung für M und R:</p>
<p>4) 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>	$\frac{M_{Ed}}{M_{Rk,B}^0/\gamma_M} + \left(\frac{F_{Ed}}{R_{Rk,B}^0/\gamma_M}\right)^2 \leq 1$
<p>5) Bei Auflagerlängen, die zwischen den aufgeführten Auflagerlängen liegen, dürfen die aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte jeweils linear interpoliert werden.</p>	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_M} \leq 1 \text{ und } \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}/\gamma_M} \leq 1$
<p>6) Der Profilüberstand für die wirksame Auflagerlänge $l_{a,A1}$ ist mit $c \geq 40$ mm einzuhalten. Die Auflagerkräfte $R_{w,Rk,A}$ dürfen verdoppelt werden, wenn für $l_{a,A1}$ der Profilüberstand $c \geq 1,5 \times h_w$ ausgeführt wird. 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>	
<p>7) <u>Tragfähigkeitsnachweis (plastisch-plastisch) für andrückende Einwirkungen:</u></p> <p>Stützmomente sind auf die sich aus den jeweils angrenzenden Feldlängen ergebenden Reststützmomente $M_{c,Rk,F}/\gamma_M$ zu begrenzen. Für das damit unter Bemessungslasten entstehende maximale Feldmoment muss gelten:</p> $M_{Ed} \leq M_{c,Rk,F}/\gamma_M.$ <p>Außerdem ist für die im Endfeld entstehende Endauflagerkraft folgende Bedingung einzuhalten:</p> $F_{Ed} \leq R_{w,Rk,A}/\gamma_M.$ <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). Sind keine Werte für Reststützmomente angegeben, ist beim Tragfähigkeitsnachweis $M_{R,Rk}/\gamma_M = 0$ 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 lastverteilende 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>	

Schubfelder nach Schardt/Strehl

13) Bei Schubfeldlängen $L_S < \min L_S$ müssen die Schubflüsse $T_{1,Rk}$ reduziert werden:

$$T'_{i,Rk} = T_{i,Rk} \cdot (L_S / \min L_S)$$

14) Bei Schubfeldlängen $L_S > L_g$ ist $T_{3,Rk}$ nicht maßgebend.

15) Der Grenzwert der Beanspruchbarkeit zur Einhaltung des maximalen Gleitwinkels 1/750 ergibt sich aus:

$$T_{3,Rk} = \frac{1}{750} \cdot G_S \quad \text{mit } G_S = \text{ideeller Schubmodul in kN/m.}$$

16) Im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ist nachzuweisen:

$$T_{Ed} \leq \frac{T_{2,Rk}}{\gamma_{M,ser}} \quad \text{Der Nachweis von } T_{2,Rk} \text{ ist nur bei bituminös verklebten Dachaufbauten erforderlich.}$$

$$T_{Ed} \leq \frac{T_{3,Rk}}{\gamma_{M,ser}}$$

17) Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist nachzuweisen:

$$T_{Ed} \leq \frac{T_{1,Rk}}{\gamma_{M1}}$$

Die Bemessungswerte der Quer- und Auflagerkräfte sind um $F_{Ed,s} = K_3 \cdot T_{Ed}$ zu vergrößern.

18) 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:

$$d \geq 2,7 \cdot t_{cor} \cdot \sqrt[3]{\frac{l}{c_u}} \geq 2,0 \text{ mm}$$

mit

l = Untergurtbreite des Trapezprofils

c_u = Breite der Unterlegscheibe in Trapezprofilängsrichtung oder Durchmesser der Unterlegscheibe



Bild 1

Bild 2

19) Einzellasten $F_{t,Rk}$ in kN je Rippe für die Einleitung in Trapezprofile in Spannrichtung ohne Lasteinleitungsträger.

Nachweis $F_{t,Ed} \leq \frac{F_{t,Rk}}{\gamma_{M1}}$

Erläuterung zu den Schubfeld-Beiwerten

Wert		Einheit
L_S	Schubfeldlänge in Spannrichtung der Trapezprofile	m
K_1	Konstante zur Steifigkeitsberechnung	m/kN
K_2	Konstante zur Steifigkeitsberechnung	m ² /kN
K_3	Faktor für die Quer- und Auflagerkraft	-
$T_{1,Rk}$	char. Widerstandswert aus dem Spannungsnachweis	kN/m
$T_{2,Rk}$	Grenzscherfluss für die Relativverformung $h/20$, h = Profilhöhe	kN/m
$T_{3,Rk}$	Grenzscherfluss zur Einhaltung des Gleitwinkels 1/750	kN/m