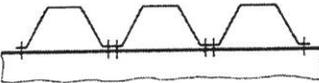
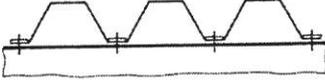


<p>1) Interaktionsbeziehung für M und V (elastisch-elastisch)</p>	<p>2) Interaktionsbeziehung für M und R (elastisch-elastisch)</p>
<p> <math display="block">\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M1}} \leq 1 \quad \text{wenn} \quad \frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_{M1}} \leq 0,5</math> </p> <p>Für <math>\frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_{M1}} &gt; 0,5</math> gilt Gleichung 6.27 (EN 1993-1-3), die im Sinne der Sicherheit vereinfacht werden kann:</p> $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M1}} + \left( 2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_{M1}} - 1 \right)^2 \leq 1$	<p>Lineare Interaktionsbeziehung für M und R:</p> $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M1}} \leq 1 \quad \text{und} \quad \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}/\gamma_{M1}} \leq 1$ $\frac{M_{Ed}}{M_{0,Rk,B}/\gamma_{M1}} + \frac{F_{Ed}}{R_{0,Rk,B}/\gamma_{M1}} \leq 1$ <p><b>Anmerkung:</b> Für rechnerisch ermittelte Werte gilt:  <math>M_{0,Rk,B} = 1,25 \cdot M_{c,Rk,B}</math> und  <math>R_{0,Rk,B} = 1,25 \cdot R_{w,Rk,B}</math></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> $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M1}} \leq 1 \quad \text{und} \quad \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}/\gamma_{M1}} \leq 1$ $\frac{M_{Ed}}{M_{0,Rk,B}/\gamma_{M1}} + \left( \frac{F_{Ed}}{R_{0,Rk,B}/\gamma_{M1}} \right)^2 \leq 1$
<p>4) Für kleinere Zwischenauflagerlängen <math>l_{a,B}</math> als angegeben, müssen die aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte linear im entsprechenden Verhältnis reduziert werden. Für <math>l_{a,B} &lt; 10</math> mm, z.B. bei Rohren, darf maximal der Wert für <math>l_{a,B} = 10</math> mm eingesetzt werden.</p>	<p>Bei Auflagerlängen, die zwischen den aufgeführten Auflagerlängen liegen, dürfen die aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte jeweils linear interpoliert werden.</p>
<p>6) Der Profilüberstand für die wirksame Auflagerlänge <math>l_{a,A1}</math> ist mit <math>c \geq 40</math> mm einzuhalten. Die Auflagerkräfte <math>R_{w,Rk,A}</math> dürfen verdoppelt werden, wenn für <math>l_{a,A1}</math> der Profilüberstand <math>c \geq 1,5 \cdot h_w</math> ausgeführt wird. Die Auflagerlänge <math>l_{a,A2}</math> entspricht der wirksamen Auflagerlänge einschließlich des Profilüberstandes <math>c</math>. Die hier angegebenen Auflagerkräfte <math>R_{w,Rk,A}</math> sind experimentell bestätigte oder von diesen abgeleitete Werte.</p>	<p>7) <u>Tragfähigkeitsnachweis (plastisch-plastisch) für andrückende Einwirkungen:</u> Stützmomente sind auf die sich aus den jeweils angrenzenden Feldlängen ergebenden Reststützmomente <math>M_{R,Rk}/\gamma_{M1}</math> zu begrenzen. Für das damit unter Bemessungslasten entstehende maximale Feldmoment muss gelten:  <math>M_{Ed} \leq M_{c,Rk,F}/\gamma_{M1}</math>                  Außerdem ist für die im Endfeld entstehende Endauflagerkraft folgende Bedingung einzuhalten:  <math>F_{Ed} \leq R_{w,Rk,A}/\gamma_{M1}</math>                  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 <math>M_{R,Rk} = 0</math> zu setzen.</p>
<p>8) Wirksame Trägheitsmomente für die Lastrichtung nach unten (+) bzw. oben (-).</p>	<p>8) Wirksame Trägheitsmomente für die Lastrichtung nach unten (+) bzw. oben (-).</p>
<p>9) Wirksamer Querschnitt für eine konstante Druckspannung <math>\sigma = f_{y,k}</math>.</p>	<p>9) Wirksamer Querschnitt für eine konstante Druckspannung <math>\sigma = f_{y,k}</math>.</p>
<p>10) Maximale Stützweiten, bis zu denen das Trapezprofil ohne Last verteilende Maßnahmen begangen werden darf.</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 <math>\beta_v \leq 0,2</math>. Für <math>\beta_v \geq 0,3</math> ist der Nachweis mit <math>l_{a,B} = 10</math> mm zu führen, für <math>0,2 &lt; \beta_v &lt; 0,3</math> ist zwischen <math>l_a</math> für <math>\beta_v = 0,2</math> und <math>0,3</math> linear zu interpolieren.</p> $\beta_v = \frac{ V_{Ed,1}  -  V_{Ed,2} }{ V_{Ed,1}  +  V_{Ed,2} }$ <p>Dabei sind <math> V_{Ed,1} </math> und <math> V_{Ed,2} </math> die Beträge der Querkräfte auf jeder Seite der örtlichen Lasteinleitung oder der Auflagerreaktion. Es gilt: <math> V_{Ed,1}  \geq  V_{Ed,2} </math></p>	<p>11) Die Werte gelten nur für <math>\beta_v \leq 0,2</math>. Für <math>\beta_v \geq 0,3</math> ist der Nachweis mit <math>l_{a,B} = 10</math> mm zu führen, für <math>0,2 &lt; \beta_v &lt; 0,3</math> ist zwischen <math>l_a</math> für <math>\beta_v = 0,2</math> und <math>0,3</math> linear zu interpolieren.</p> $\beta_v = \frac{ V_{Ed,1}  -  V_{Ed,2} }{ V_{Ed,1}  +  V_{Ed,2} }$ <p>Dabei sind <math> V_{Ed,1} </math> und <math> V_{Ed,2} </math> die Beträge der Querkräfte auf jeder Seite der örtlichen Lasteinleitung oder der Auflagerreaktion. Es gilt: <math> V_{Ed,1}  \geq  V_{Ed,2} </math></p>
<p>12) Blechdicke: Minustoleranz nach DIN EN 10143:2006, Tabelle 2 „Eingeschränkte Grenzabmaße (S)“</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  $T_{i,Rk}$  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:  
 $T_{3,Rk} = 1/750 \cdot G_s$  mit  $G_s =$  ideeller Schubmodul in kN/m.
- 16) Im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ist nachzuweisen:  
 $T_{E,d} \leq \frac{T_{2,Rk}}{\gamma_{M,ser}}$  Der Nachweis von  $T_{2,Rk}$  ist nur bei bituminös verklebten Dachaufbauten erforderlich.  
 $T_{E,d} \leq \frac{T_{3,Rk}}{\gamma_{M,ser}}$
- 17) Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist nachzuweisen:  
 $T_{E,d} \leq \frac{T_{1,Rk}}{\gamma_{M1}}$  Die Bemessungswerte der Quer- und Auflagerkräfte sind um  $F_{Ed,S} = k_3 \cdot T_{E,d}$  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:  
 $d \geq 2,7 \cdot t_{cor} \cdot \sqrt[3]{\frac{l}{c_u}}$  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
- 19) Einzellasten  $F_{1,Rk}$  in kN je Rippe für die Einleitung in Trapezprofile in Spannrichtung ohne Lasteinleitungsträger.  
 Nachweis  $F_{1,Ed} \leq F_{1,Rk} / \gamma_{M1}$   
 Wenn keine Werte angegeben wurden, sind die Nutzlasten nach EN 1991-1-1 Kategorie H im Nachweis zu berücksichtigen.

**Erläuterungen zu den Schubfeldbeiwerten**

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