

Befestigungssystem WT/WR
Querdruckverstärkung

Bemessungsvorschlag nach ETA-12/0063 Anhang 3

Erforderliche Befestigeranzahl

$$n = \frac{V_d - R_{c,90,d}}{R_d}$$

n Erforderliche Anzahl Befestiger
 V_d Bemessungswert der Druckkraft
 R_d Widerstand Befestiger gemäss Tabelle

$$R_{c,90,d} = k_{c,90} \cdot B \cdot l \cdot f_{c,90,d}$$

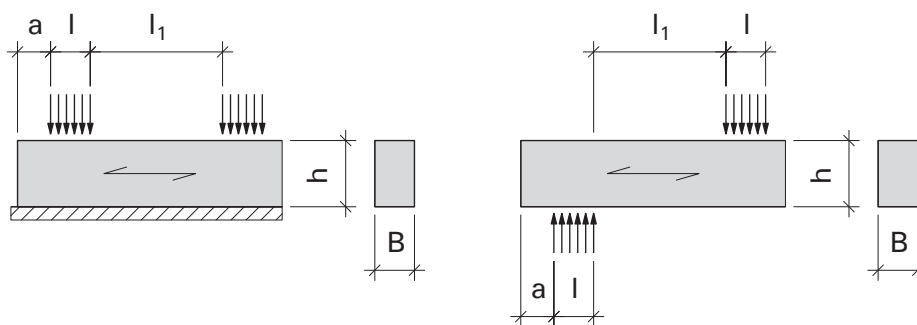
$k_{c,90}$ Beiwert

In der Regel	$k_{c,90} = 1.00$		
Kontinuierliche Unterstützung und $l_1 \geq 2 \cdot h$	$k_{c,90} = 1.25$	C24	
	$k_{c,90} = 1.50$	GL24h	
Einzelabstützungen und $l_1 \geq 2 \cdot h$	$k_{c,90} = 1.50$	C24	
	$k_{c,90} = 1.75$	GL24h	vorausgesetzt $l \leq 400\text{mm}$

B Auflagerbreite
 l tatsächliche Kontaktlänge
 (l darf auf jeder Seite um 30 mm erhöht werden, jedoch nicht mehr als a, l oder $l_1 / 2$)

$f_{c,90,d}$ Bemessungswert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung

$f_{c,90,d}$	1.5 N/mm ² C24	1.7 N/mm ² GL24h
--------------	---------------------------	-----------------------------



Befestigungssystem WT/WR
Querdruckverstärkung

Nachweis in Ebene der Schraubenspitze

$$\frac{V_d}{B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90,d}} \leq 1$$

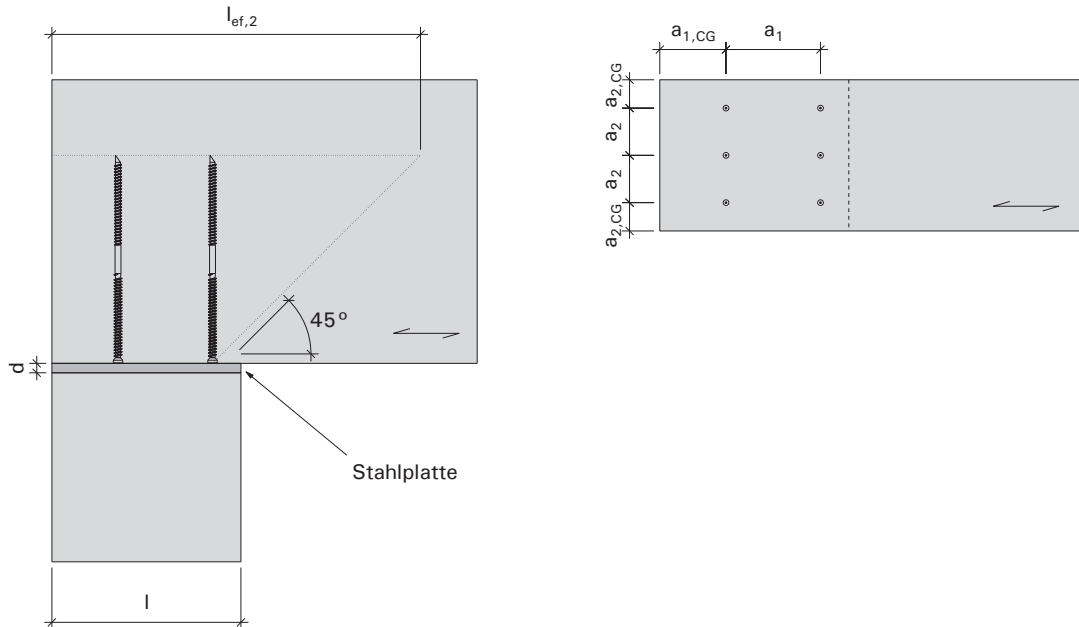
- V_d Bemessungswert der Druckkraft
 B Auflagerbreite
 $l_{ef,2}$ Tatsächliche Kontaktlänge in Ebene der Schraubenspitze (siehe Zeichnung)
 $f_{c,90,d}$ Bemessungswert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung

Generell	1.8 N/mm ² C24	1.9 N/mm ² GL24h
Mit Vorholz	2.3 N/mm ² C24	2.5 N/mm ² GL24h
Endauflagerung	1.8 N/mm ² C24	2.5 N/mm ² GL24h

Vorschlag für die Dimensionierung der Stahlplatte (S235 oder besser)

$$d[\text{mm}] \geq 2.7 \cdot \sqrt{R_d[\text{kN}]}$$

- d Plattendicke
 R_d Widerstand Befestiger gemäss Tabelle



Querdruckverstärkung

Beispiel

Träger GL24h ; b/h = 140/400 [mm]
Stütze b/h = 140/160 [mm]
Stahlplatte über volle Querschnittsfläche der Stütze
Feuchteklasse 1

Auflagerkraft $V_d = 110$ kN

$k_{c,90} = 1.5$ (infolge Linienlast auf Trägeroberseite und Punktlast auf Unterseite infolge Auflager)
 $B = 140$ mm
 $l = 160 + 1 \cdot 30 = 190$ mm
 $f_{c,90,d} = 1.7$ N/mm²

$R_{c,90,d} = 1.5 \cdot 140 \cdot 190 \cdot 1.7 \cdot 10^{-3} = 67.83$ kN

Befestiger: WT-T-8,2x275

$R_d = 12.00$ kN

Erforderliche Befestigeranzahl

$$n = \frac{110 - 67.83}{12.00} = 3.51$$

gewählt: 4 Stück WT-T-8,2x275

Nachweis in Ebene der Schraubenspitze

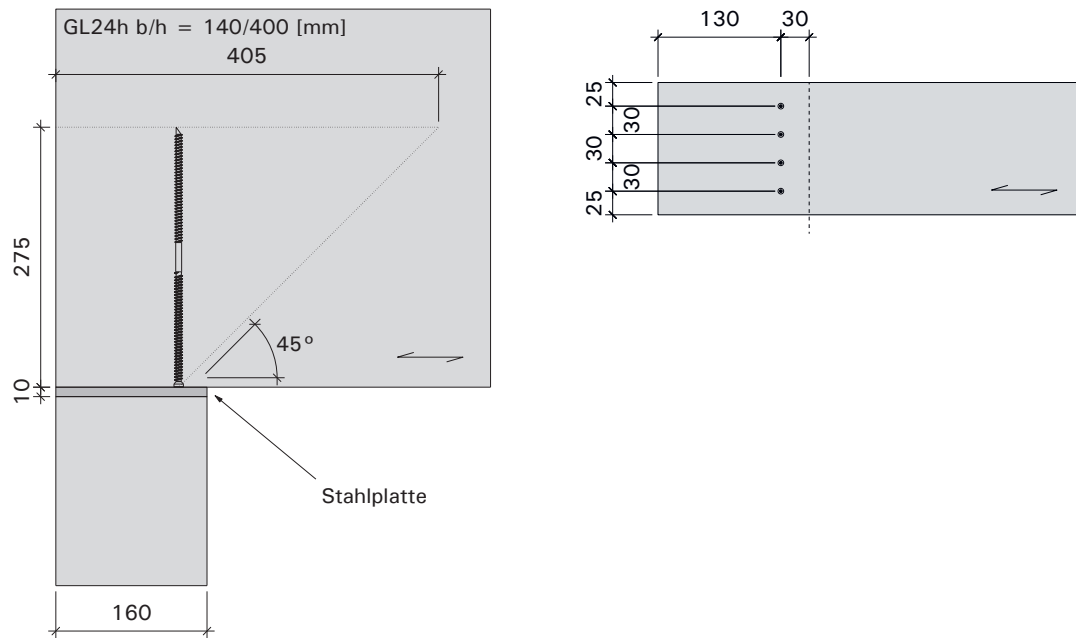
$$\frac{110 \cdot 10^3}{140 \cdot 405 \cdot 2.5} = 0.78 < 1 \rightarrow i. O.$$

Vorschlag für die Dimensionierung der Stahlplatte (S235 oder besser)

$$d = 2.7 \cdot \sqrt{12.00} = 9.4 \text{ mm}$$

gewählt: d = 10 mm

Befestigungssystem WT/WR
Querdruckverstärkung



Befestigungssystem WB
Querdruckverstärkung

Befestiger	l_{ef}	Befestiger 45° zur Faser		Befestiger 70° zur Faser		Befestiger 90° zur Faser	
		C24	GL24h	C24	GL24h	C24	GL24h
		$\rho_k = 350$ [kg/m³]	$\rho_k = 385$ [kg/m³]	$\rho_k = 350$ [kg/m³]	$\rho_k = 385$ [kg/m³]	$\rho_k = 350$ [kg/m³]	$\rho_k = 385$ [kg/m³]
		R_d [kN]	R_d [kN]	R_d [kN]	R_d [kN]	R_d [kN]	R_d [kN]
WB-T-16	200	17.86	19.27	17.86	19.27	17.86	19.27
	400	35.71	38.54	35.71	38.54	35.71	38.54
	600	46.69	47.50	48.12	48.89	49.07	49.82
WB-T-20	200	22.32	24.09	22.32	24.09	22.32	24.09
	400	44.64	48.18	44.64	48.18	44.64	48.18
	600	66.96	69.13	66.96	70.83	66.96	71.95
	800	68.14	69.13	69.88	70.83	69.88	71.95

Allgemeine Bemerkungen siehe Seite 268

☐ = Stahlversagen

Bemessungsvorschlag nach ETA-19/0129 Anhang B

Erforderliche Befestigeranzahl:

$$n = \frac{V_d - R_{c,90,d}}{R_d}$$

n erforderliche Anzahl Befestiger
 V_d Bemessungswert der Druckkraft
 R_d Widerstand Befestiger gemäss Tabelle

$$R_{c,90,d} = k_{c,90} \cdot B \cdot l \cdot f_{c,90,d}$$

$k_{c,90}$ Beiwert

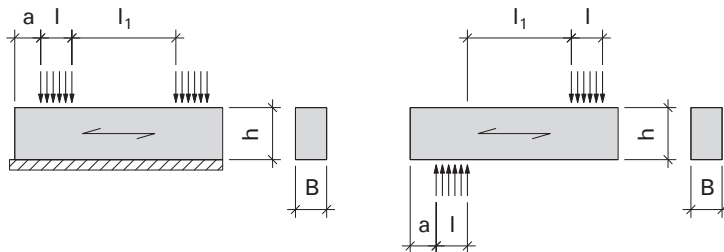
In der Regel	$k_{c,90} = 1.00$		
Kontinuierliche Unterstützung und $l_1 \geq 2 \cdot h$	$k_{c,90} = 1.25$	C24	
	$k_{c,90} = 1.50$	GL24h	
Einzelabstützungen und $l_1 \geq 2 \cdot h$	$k_{c,90} = 1.50$	C24	
	$k_{c,90} = 1.75$	GL24h	vorausgesetzt $l \leq 400\text{mm}$

B Auflagerbreite
l tatsächliche Kontaktlänge
(l darf auf jeder Seite um 30 mm erhöht werden, jedoch nicht mehr als a , l oder $l_1 / 2$)

$f_{c,90,d}$ Bemessungswert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung

$f_{c,90,d}$	1.5 N/mm² C24	1.7 N/mm² GL24h
--------------	---------------	-----------------

Querdruckverstärkung



Nachweis in Ebene der Schraubenspitze:

$$\frac{V_d}{B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90,d}} \leq 1$$

V_d Bemessungswert der Druckkraft

B Auflagerbreite

$l_{ef,2}$ Tatsächliche Kontaktlänge in Ebene der Schraubenspitze (siehe Zeichnung)

$f_{c,90,d}$ Bemessungswert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung (siehe oben)

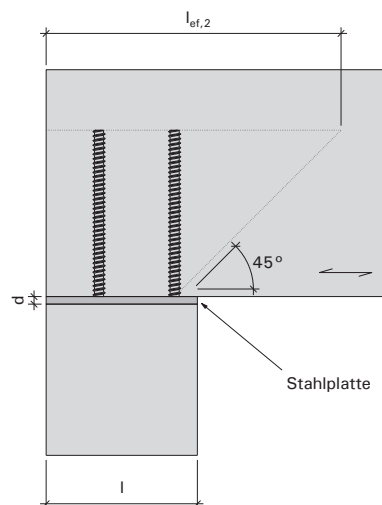
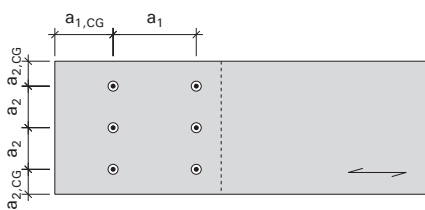
Generell	1.8 N/mm ² C24	1.9 N/mm ² GL24h
Mit Vorholz	2.3 N/mm ² C24	2.5 N/mm ² GL24h
Endauflagerung	1.8 N/mm ² C24	2.5 N/mm ² GL24h

Vorschlag für die Dimensionierung der Stahlplatte (S235 oder besser):

$$d[\text{mm}] \geq 2.7 \cdot \sqrt{R_d[\text{kN}]}$$

d Plattendicke

R_d Widerstand Befestiger gemäss Tabelle



Querdruckverstärkung

Beispiel

Träger GL24h ; b/h = 160/400 [mm]
Stütze b/h = 160/160 [mm]
Stahlplatte über volle Querschnittsfläche der Stütze
Feuchtklasse 1

Auflagerkraft $V_d = 130$ kN

$k_{c,90} = 1.5$ (infolge Linienlast auf Trägeroberseite und Punktlast auf Unterseite infolge Auflager)
 $B = 160$ mm
 $l = 160 + 1 \cdot 30 = 190$ mm
 $f_{c,90,d} = 1.7$ N/mm²

$R_{c,90,d} = 1.5 \cdot 160 \cdot 190 \cdot 1.7 \cdot 10^{-3} = 77.52$ kN

Befestiger: WB-T-16; L = 275 mm

$R_d = 275 / 400 \cdot 38.54 = 26.50$ kN

Erforderliche Befestigeranzahl

$$n = \frac{130 - 77.52}{26.50} = 1.98$$

gewählt: 2 Stück WB-T-16; L = 275 mm

Nachweis in Ebene der Schraubenspitze

$$\frac{130 \cdot 10^3}{160 \cdot 405 \cdot 2.5} = 0.80 < 1 \rightarrow i.O.$$

Vorschlag für die Dimensionierung der Stahlplatte (S235 oder besser)

$$d = 2.7 \cdot \sqrt{12.00} = 9.4 \text{ mm}$$

gewählt: d = 10 mm