



**Musterbemessung einer
Geländerbefestigung nach**

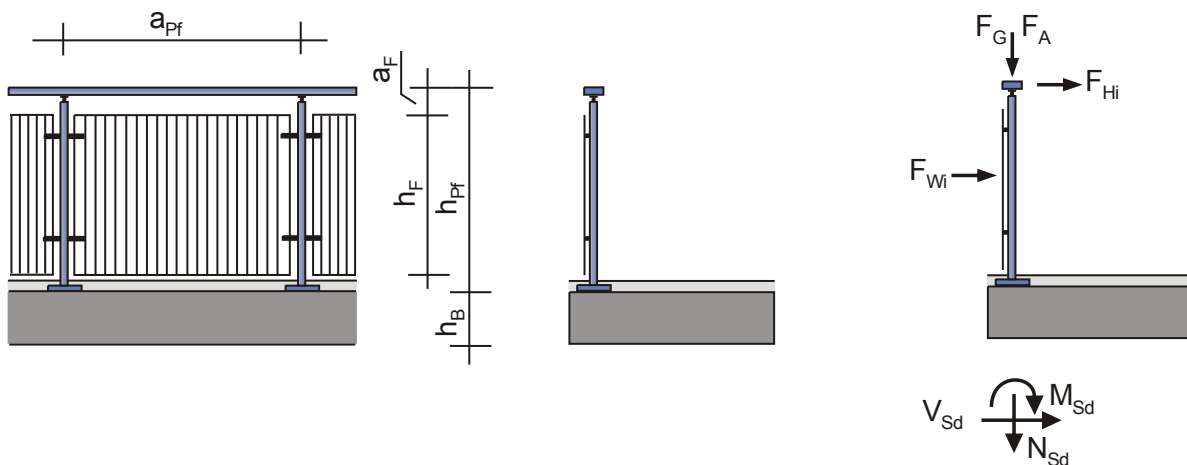
Richtzeichnung Gel 14

**mit dem MKT Injektionssystem VMZ
mit Ankerstangen VMZ-A 75 M12 A4**

Bemessung der Geländerbefestigung

Schnittkraftermittlung nach DIN EN 1990 (2010-12), Lastannahmen nach DIN EN 1991-1 (2010-12) und DIN EN 1991-2/NA:2012-08 für einen Mittelpfosten eines Mehrfeldsystems

Geländerbefestigung: oberseitig maßgebender Lastfall: Holmlast nach innen
 ausgegebener Lastfall: Holmlast nach innen



Geländerdimensionen

Pfostenabstand	a_{Pf}	= 2500 mm
Pfostenhöhe	h_{Pf}	= 1300 mm
Betonhöhe	h_B	= 300 mm
Grad der Geländerfüllung		20,0 %
Höhe der Füllung	h_F	= 1100 mm
Abstand der Füllung	a_F	= 100 mm

Angaben für Windlasten

Windzone 2: Binnenland
 Standort unter 800m über NN
 Gebäudehöhe: 25,0 m
 Fläche der Windlast A_W = 0,55 m²
 Hebelarm der Windlast e_W = 650 mm
 Wind nach außen w_a = 1,89 kN/m²
 Wind nach innen w_i = 1,53 kN/m²
 Holmlast und Windlast werden nicht überlagert.
 Geländer ist 2m oder mehr vom Gebäude entfernt:
 Windeinwirkung entsteht durch Windsog und Winddruck.

Einwirkungen je Pfosten für den Lastfall: Holmlast nach innen

Eigenlast Geländer	F_G	= 0,25 kN/m · 2,50 m = 0,63 kN
Holmlast nach innen	F_{Hi}	= 1,00 kN/m · 2,50 m = 2,50 kN
Auflast Holm	F_A	= 1,00 kN/m · 2,50 m = 2,50 kN

Resultierende Lasten an der Ankerplatte

Teilsicherheitsbeiwerte nach DIN EN 1990/NA/A1:2012-07

$$N_{Sd} = 1,0 \cdot F_G = 0,63 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 1,35 \cdot F_{Hi} = 3,38 \text{ kN}$$

$$M_{Sd} = 1,35 \cdot F_{Hi} \cdot h_{Pf} = 4,39 \text{ kNm}$$

Eingabewerte:

Seite 2 / 5

Beton:

gerissener Beton (Zugzone)
 Festigkeitsklasse: C25/30
 Langzeit- / Kurzzeittemperatur $\leq 50/80$ °C

Bewehrung:

normale oder ohne Bewehrung
 ohne Randbewehrung
 mit Rissbreitenbegrenzung $w_k \leq 0.3\text{mm}$

Dübelbiegung:

Abstandsmontage:
 mit druckfester Zwischenschicht $e = 28$ mm
 (Druckfestigkeit $\geq 30\text{N/mm}^2$)
 Grad der Einspannung $\alpha_M = 2,00$

Montagebedingungen:

hammergebohrtes Bohrloch
 trockenes Bohrloch

**Vorwiegend ruhende
 Einwirkungen**

Normalkraft:

$$N_{Sd} = -0,625 \text{ kN}$$

Querkraft:

$$V_{xSd} = 3,375 \text{ kN}$$

$$V_{ySd} = 0,00 \text{ kN}$$

Momente:

$$M_{xSd} = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{ySd} = 4,388 \text{ kNm}$$

$$M_{zSd} = 0,00 \text{ kNm}$$

Ankerplatte:

$x = 230$ mm
 $y = 230$ mm
 $l_{x1} = 25$ mm
 $l_{x2} = 25$ mm
 $l_{y1} = 25$ mm
 $l_{y2} = 25$ mm
 $t = 12$ mm

Achsabstände:

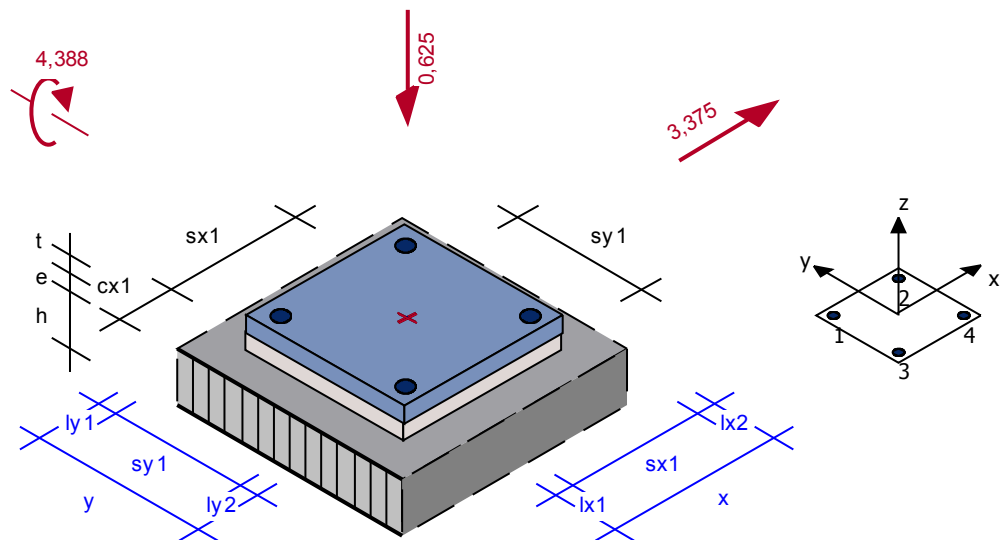
$s_{x1} = 180$ mm
 $s_{y1} = 180$ mm

Randabstände:

$c_{x1} = 100$ mm

Bauteildicke:

$h = 300$ mm



[kN, kNm]

Injektionssystem VMZ A4 75 M12

Bemessung nach ETAG 001, Anhang C

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Erforderliche Nachweise bei Zugbeanspruchung

Dübelschnittkräfte

Dübel	1	2	3	4
N_{Sd} [kN]	11,24	0,00	11,24	0,00

Nachweis Stahlversagen

N_{Sd}^h	\leq	$N_{Rk,s}$	/	γ_{Ms}	=	$N_{Rd,s}$	Auslastung:
11,24	\leq	35,00	/	1,50	=	23,33	48,2%

Nachweis Herausziehen

Versagensfall nicht maßgebend.							
--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

Nachweis Betonversagen

N_{Sd}^g	\leq	$N_{Rk,c}$	/	γ_{Mc}	=	$N_{Rd,c}$	Auslastung:
22,48	\leq	42,09	/	1,50	=	28,06	80,1%

$N_{Rk,c}^o$	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^o$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$	$\Psi_{ec,N}$
25,61 kN	86063 mm ²	50625 mm ²	0,97	1,00	1,00
k_1	h_{ef}	$f_{ck,cube}$	$c_{cr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$
7,2	75 mm	30 N/m ²	112,5 mm	0,0 mm	0,0 mm

Nachweis Spalten

Der Spaltennachweis ist nicht notwendig, da die folgende Bedingung zutrifft: Die Nachweise Betonausbruch und Herausziehen wurden für gerissenen Beton geführt und es ist eine Bewehrung vorhanden, welche die Rißbreite auf $w_k \leq 0,3\text{mm}$ begrenzt unter Berücksichtigung der Spaltkräfte nach Kapitel 7.3.							
--	--	--	--	--	--	--	--

Injektionssystem VMZ A4 75 M12

Bemessung nach ETAG 001, Anhang C

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Erforderliche Nachweise bei Querbeanspruchung

Dübelschnittkräfte

Dübel	1	2	3	4
V_{Sd} [kN]	0,84	0,84	0,84	0,84
$V_{x,Sd}$ [kN]	0,84	0,84	0,84	0,84
$V_{y,Sd}$ [kN]	0,00	0,00	0,00	0,00

Nachweis Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Sd}^h \leq V_{Rk,s} / \gamma_{Ms} = V_{Rd,s}$	Auslastung:
0,84 \leq 34,00 / 1,25 = 27,20	3,1%

Nachweis Stahlversagen mit Hebelarm

$V_{Sd}^h \leq V_{Rk,s} / \gamma_{Ms} = V_{Rd,s}$	Auslastung:
0,84 \leq 2,72 / 1,25 = 2,18	38,8%

$1-\beta_{Ns}$	$M_{Rk,s}^0$	$M_{Rk,s}$	l	α_M
0,52	105,00 Nm	54,41 Nm	40,0 mm	2,00

Nachweis Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$V_{Sd}^g \leq V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc} = V_{Rd,cp}$	Auslastung:
3,38 \leq 155,50 / 1,50 = 103,66	3,3%

$N_{Rk,c}^0$	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^0$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$	$\Psi_{ec,N}$	k
25,61 kN	158963mm ²	50625 mm ²	0,97	1,00	1,00	2,0
k_1	h_{ef}	$f_{ck,cube}$	$c_{cr,N}$	$e_{c1,V}$	$e_{c2,V}$	
7,2	75 mm	30 N/m ²	112,5 mm	0,0 mm	0,0 mm	

Nachweis Betonkantenbruch (ungünstigster Rand)

Der Nachweis Betonkantenbruch ist nicht notwendig, da eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- a) $c > 10h_{ef}$ und $c > 60d$
- b) Keine Querkraft wirkt in Richtung Betonrand oder randparallel.

h_{ef}	d
75 mm	12 mm

Zug - Querzug Interaktion für den ungünstigsten Fall

$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$	Auslastung:
0,80 ^{1,5} + 0,39 ^{1,5} = 0,96 \leq 1,0	95,9%

Injektionssystem VMZ A4 75 M12

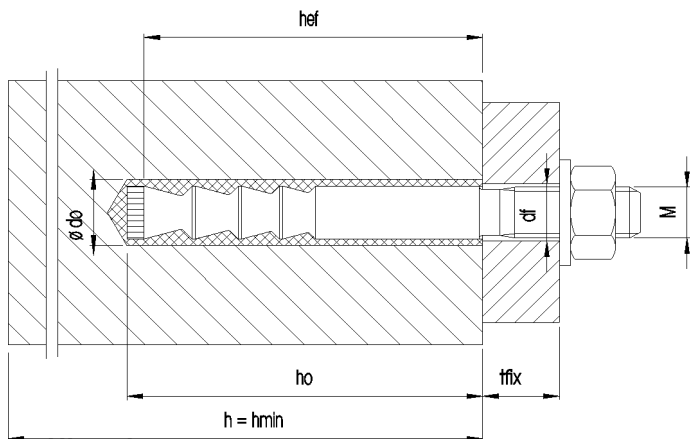
Bemessung nach ETAG 001, Anhang C

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Produkt-Informationen

Injektionssystem VMZ A4 75 M12

Bemessungsverfahren A, ETAG 001, Anhang C



Montage- und Ankerkennwerte

Gewinde	M	= 12 mm
Bohrlochdurchmesser	d ₀	= 12 mm
Bohrlochtiefe	h ₀₍₁₎	= 80 mm
Verankerungstiefe	h _{ef}	= 75 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	df	≤ 14 mm
Drehmoment	T _{inst}	≤ 25 Nm
Schlüsselweite	SW	= 19 mm

Hinweise

Entspricht der Durchmesser df der Durchgangslöcher im Anbauteil nicht den Vorgaben der Tabelle 4.1 in [1] sind die Hinweise in Kapitel 1.1 in [1] zu beachten.

Nachweise werden mit Daten für Standardbauteildicke geführt.

Die Dübel sind randfern angeordnet, wenn gilt: $c \geq \max(10 h_{ef}; 60 d)$

Die Bemessung ist unter der Annahme erstellt, dass die Ankerplatte unter den Einwirkungen eben bleibt.

Der Nachweis der Tragfähigkeit des als Ankergrund dienenden Bauteils ist nach Anhang C der ETAG 001 bzw. EOTA Technical Report TR 029, Abschnitt 7 zu führen.

Für den Nachweis Betonkantenbruch sind in den genannten Richtlinien nicht alle Lastfälle (z.B. Torsion mit randparalleler Querlast) eindeutig beschrieben.

Diese Fälle werden ingenieurmäßig nach dem Stand der Technik bemessen.

[1] ETAG 001, Anhang C