



VERROTEC

Stahlbau | Fassadenbau | Konstruktiver Glasbau

Inhoud: **Statische Berekening van een systeem**

Project: VetroMount Top en VetroMount Side

Projectnummer: VT 17-0682

Verslag: VT 17-0682 - 09

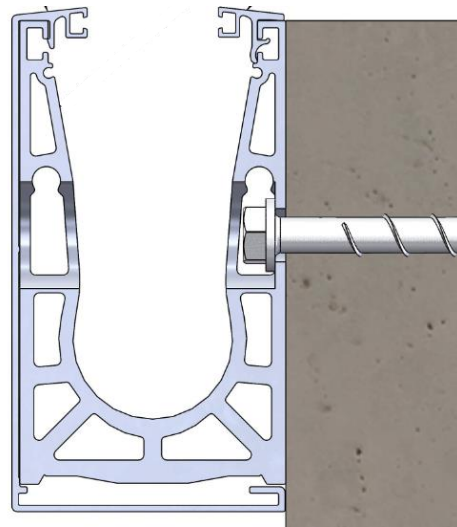
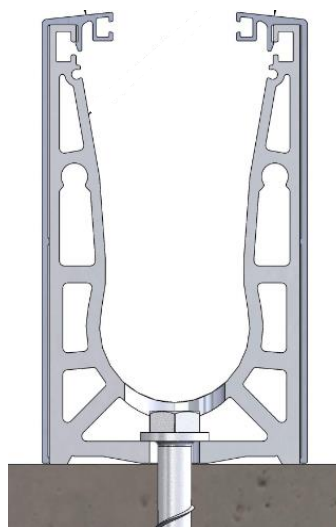
Onderwerp: Statische Berekening van de systemen VetroMount Top en VetroMount Side

Klant: Bohle AG
Dieselstraße 10
42781 Haan

Datum: 17. juni 2019

Marco Tsaklakidis M.Sc.

Dipl.-Ing. Sarah Eckhardt



Bron: Bohle AG

Inhaltsverzeichnis

1. Inleiding	3
2. Aanwijzingen	4
3. Normen en richtlijnen	5
4. Actuele plannen	5
5. Systeembeschrijving	6
5.1 Algemeen	6
5.2 Pos. 1: Beglazing	6
5.3 Pos. 2: Bodemprofielsysteem	8
5.4 Pos. 3: Leuning	10
5.5 Pos. 4: Betonschroeven	10
6. Belasting aannname / veiligheidsfactoren / materialen	11
6.1 Bouwbesluit 2012	11
6.2 Belasting aannamen	12
6.2.1 Eigen gewicht volgens NEN EN 1991-1-1	12
6.2.2 Statische horizontale belasting op vloerafscheidingen volgens NEN EN1991	12
6.2.3 Windbelasting volgens NEN EN 1991-1-4	13
6.2.4 Combinatie van de belastingen volgens NEN EN1990	13
6.2.5 Opmerkingen	13
6.3 Bemessungswerte des Tragwiderstands	14
6.3.1 Glas	14
6.3.2 Aluminium (volgens NEN EN 1999-1-1)	15
6.3.3 Edelstaal 1.4301	15
7. Statische berekening	16
7.1 Pos. 1: Beglazing	16
7.1.1 1010.2 TVG	17
7.1.2 88.2 ESG	18
7.1.3 1010.2 ESG	20
7.2 Pos. 2: Bodemprofielsysteem	22
7.2.1 Allgemein	22
7.2.2 VetroMount Top	24
7.2.3 VetroMount Side	26
7.3 Pos. 3: Leuning	30
7.4 Pos. 4: Betonschroeven	30
7.4.1 VetroMount Top	30
7.4.2 VetroMount Side in de standaard valrichting	36
7.4.3 VetroMount Side tegen de standaard valrichting in	42
7.5 Samenvatting	48
7.5.1 VetroMount Top	49
7.5.2 VetroMount Side	51
Anhang A Berekeningsprotocole	53
A.1 Betonschroeven	53
A.1.1 HUS3-H 10	53
A.1.2 HUS-HR 10	85

Index	Veranderingen	Datum
-	-	17.06.2019



1. Inleiding

Het bedrijf Verrotec GmbH in Mainz heeft een opdracht gekregen van het bedrijf Bohle AG, gevestigd in 42781 Haan, om een statische berekening uit te voeren voor het glasbalustradesysteem VetroMount Top en VetroMount Side inclusief de onderbouw en de verbindingsmiddelen.

De verschillende varianten zullen berekend worden volgens de eisen gesteld in het Bouwbesluit 2012.

De leuning zal niet gecontroleerd worden omdat alle krachten door het glas worden overgebracht op de hoofdconstructie. In het geval van een warmte behandeld glas, moet er altijd een leuning aanwezig zijn om de randen van het glas te beschermen.

Hier wordt alleen de draagkracht gecontroleerd onder statische acties. De controle van het systeem onder schokbelasting moet apart gecontroleerd worden.



2. Aanwijzingen

- Bij de toepassing van verschillende kunststofmaterialen (silicone, PVB-folie, e.a.) dient de compatibiliteit van de materialen gegarandeerd te worden.
- Een eventueel risico op corrosie van metalen bouwdelen dient door middel van passende maatregelen tegengegaan te worden (bv. keuze voor geschikte legeringen, coating, vermijden van contactcorrosie, bouwkundig ontwerp, etc.).
- Als het glas thermisch gehard is, moet een “heat-soak test” uitgevoerd worden volgens NEN-EN14179-1.
- Een spanningsvrije ophanging van de beglazing dient verzekerd te worden.
- De hoekbescherming van de borstweringsbeglazing dient volgens de eisen van DIN 18008-4 uitgevoerd te worden.
- Vrije kanten van eindschijven moeten door een passend kantenbeschermingsprofiel beschermd worden voor het geval dat de afstand tot het aangrenzende component meer dan 30 mm bedraagt.
- In het geval van een glasbreuk dienen de getroffen oppervlakken beveiligd te worden, het beschadigd glas moet onverwijld vervangen worden.
- Glas-/metaalcontact resp. Glas-/glascontact dient steeds vermeden te worden.
- Dit document is enkel te gebruiken met betrekking tot de onderzochte glaspartijen van het voorliggende beglazingsysteem. De resultaten ervan zijn enkel geldig indien de in dit document opgesomde randvoorwaarden eveneens in het bouwwerk gerespecteerd worden. Dit dient op de bouwplaats verzekerd te worden.
- Dit document mag niet ingekort worden, publicaties onder de vorm van uittreksels uit dit verslag vereisen onze voorafgaandelijke toestemming.
- De resultaten van dit onderzoek mogen niet overgedragen worden op andere systemen of posities, tenzij dit door ons goedgekeurd werd.
- De firma VERROTEC GmbH in Mainz draagt enkel de verantwoordelijkheid voor de beschreven voorwaarden van de berekende bouwdelen. Indien zich wijzigingen, resp. verschillen zouden voordoen, dient hiervan kennis gegeven te worden.



3. Normen en richtlijnen

- [1] Bouwbesluit 2012
- [2] NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011 Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp
- [3] NEN-EN 1991-1-1+C1:2011 Eurocode 1: Belastingen op constructies > Deel 1-1: Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen
- [4] NEN-EN 1999-1-1:2011Eurocode 9: Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies – Deel 1-1: Algemene regels
- [5] NEN 2608:2014 Vlakglas voor gebouwen - Eisen en bepalingsmethode
- [6] ETAG001 Metal Anchors for Use in Concrete
- [7] ETA-13/1038
Hilti Betonschraube HUS3 - Betonschraube zur Verankerung im Beton, 27. August 2020

4. Actuele plannen

De volgende huidige plannen vormen de basis van dit document:

- [8] Basisprofiel: Boormodel Topmount / Boormodel Sidemount - tekeningnr.: 0003953 van 22.05.2018 (3 bladen) Index 00-D.
- [9] Leuning: BO_5215248 van 17.09.2018
- [10] Montagetekeningen van VetroMount Top en VetroMount Side



5. Systeembeschrijving

5.1 Algemeen

Het balustradesysteem Vetromount Top en Vetromount Side bestaat uit gelamineerd glas van ESG of TVG met een PVB tussenlaag van minimum 0,76 mm. Het glas (Pos. 1) wordt geklemd in een steunprofiel (Pos. 2) uit aluminium (EN AW 6063 T66). Het vloerprofiel wordt met betonschroeven (Pos. 3) rechtstreeks op het bouwlichaam bevestigd. Hier beneden wordt meer exact op de verschillende posities ingegaan.

5.2 Pos. 1: Beglazing

Bij de beglazing gaat het om een beglazing met valbeveiliging. In het balustradebeglazingsysteem worden de volgende VSG-beglazingen gebruikt:

- 2 x 10 mm (1010.2) uit TVG met minstens 0,76 mm PVB folie
- 2 x 8 mm (88.2) uit ESG met minstens 0,76 mm PVB folie
- 2 x 10 mm (1010.2) uit ESG met minstens 0,76 mm PVB folie

Glashoogte: $h_G \in \{1\ 105\ \text{mm} ; 1\ 305\ \text{mm}\}$

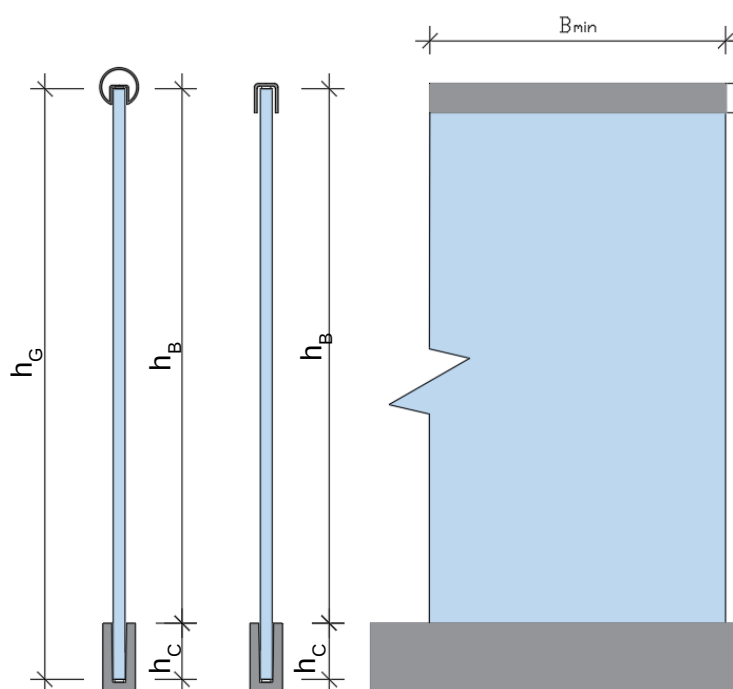
Balustradehoogte vanaf bovenkant vloerprofiel (zichtbare beglazing) $h_B \in \{1000\ \text{mm} ; 1\ 200\ \text{mm}\}$

Glasdiepte: $h_c = 105\ \text{mm}$

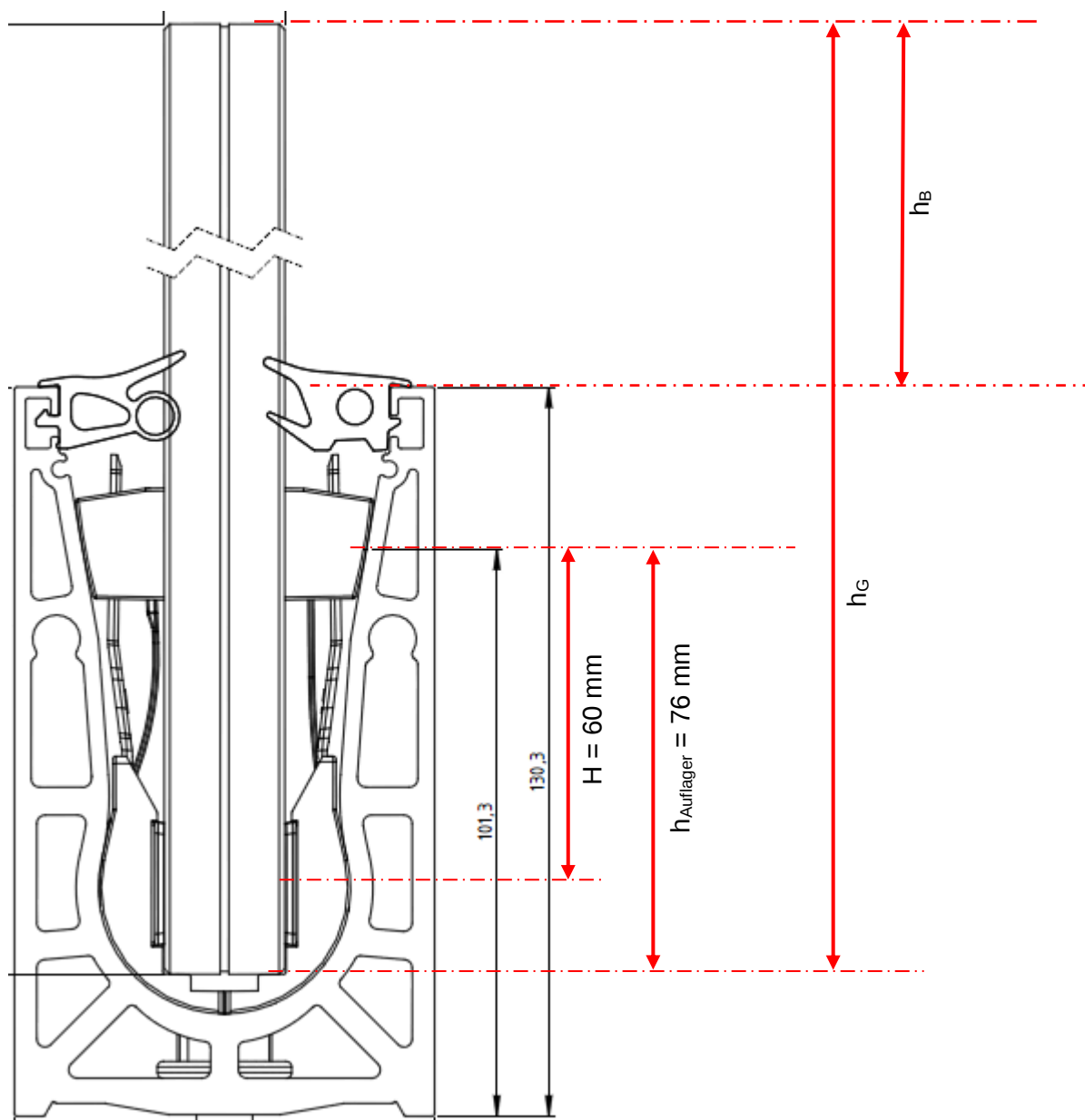
Inspanhoogte: $h_{\text{Auflager}} = 76\ \text{mm}$

Hefarm tussen de spieën: $H = 60\ \text{mm}$

Beeld 1 toont de glasafmetingen en Beeld 2 de inspanning van de beglazing in het vloerprofiel.



Beeld 1 nomenclatuur van de glasafmetingen



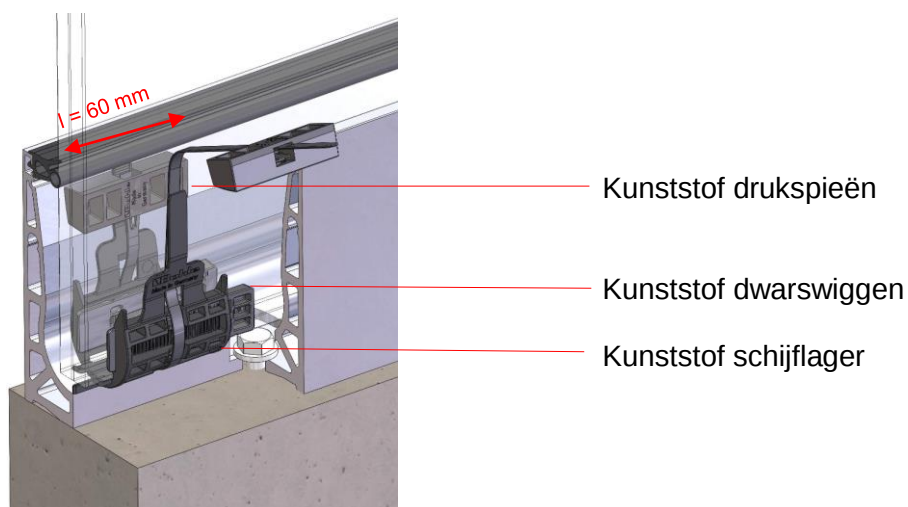
Beeld 2 Tekening van het basisprofiel met beglazingsklemming

5.3 Pos. 2: Bodemprofielsysteem

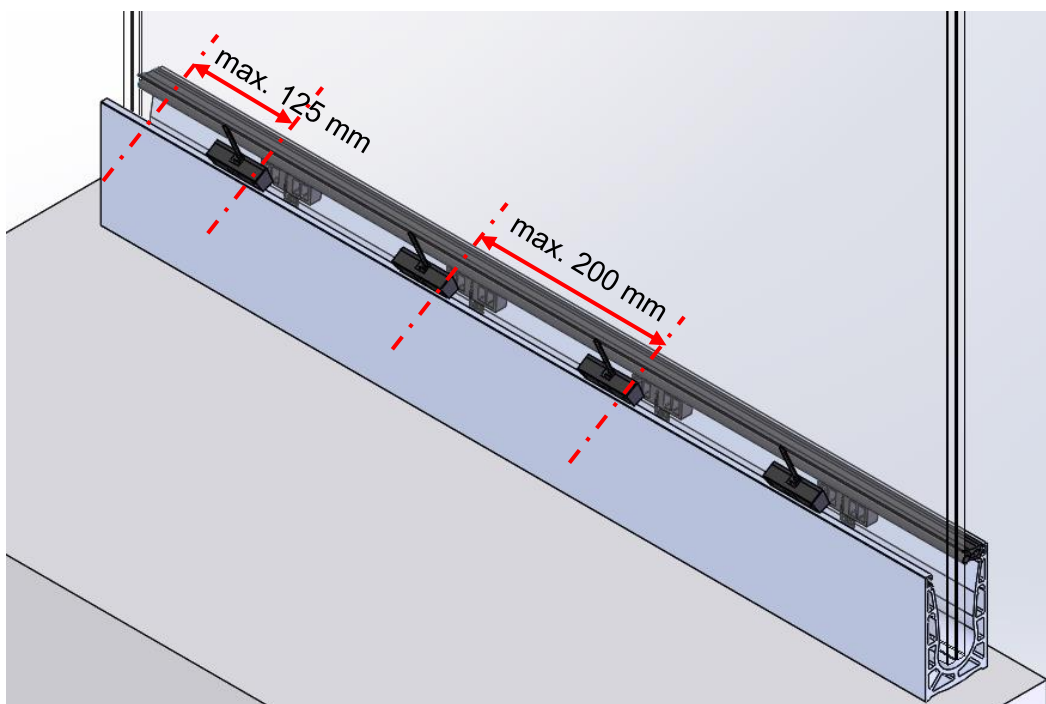
Bij het vloerprofiel gaat het om een U-vormig klemprofiel uit aluminium, waarin ruiten langs boven aangebracht en met spieën bevestigd worden. De spiebevestiging dient zowel voor de fixatie van het glas in de onderconstructie als om het aluminium-glas-contact te vermijden. Er wordt onderscheid gemaakt tussen opgezette profielen (VetroMount Top) en voorgezette profielen (VetroMount Side).

De dikten van de profielen zijn kleiner dan 10 mm. Alle componenten worden gemaakt van aluminium EN AW 6063 T66.

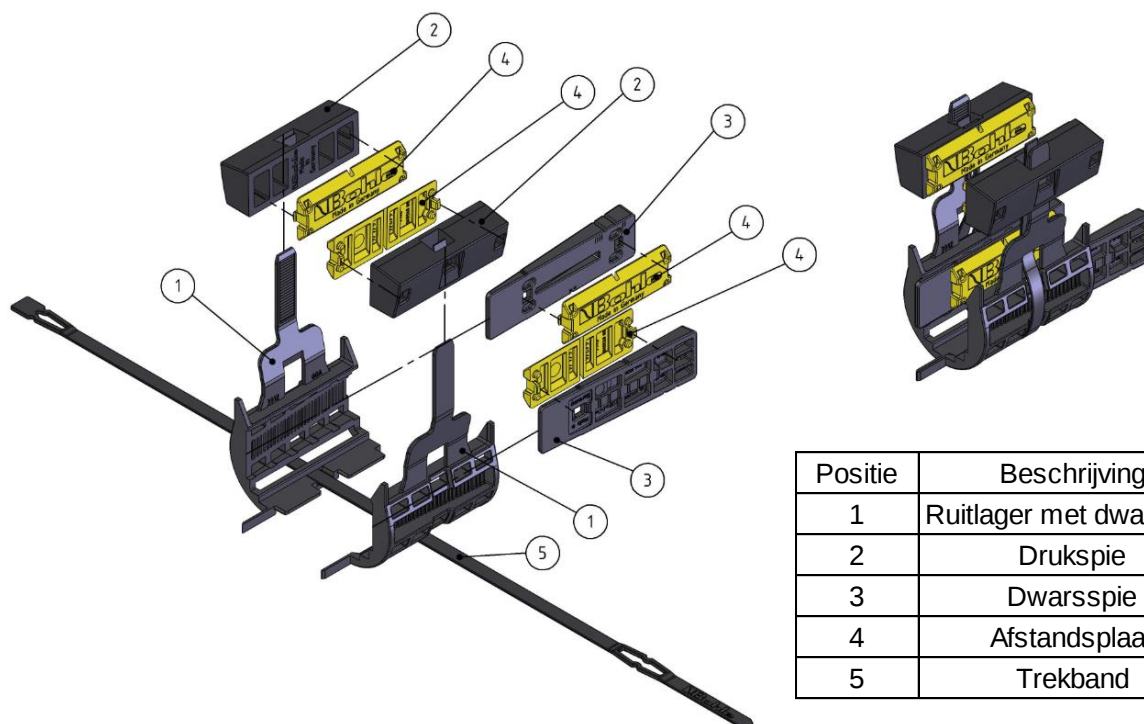
Beeld 3 tot Beeld 5 tonen het principe van de spiebevestiging. De spieën zijn maximaal 200 mm van elkaar verwijderd.



Beeld 3 Isometrie van de glasplaatlaging van het profiel VetroMount



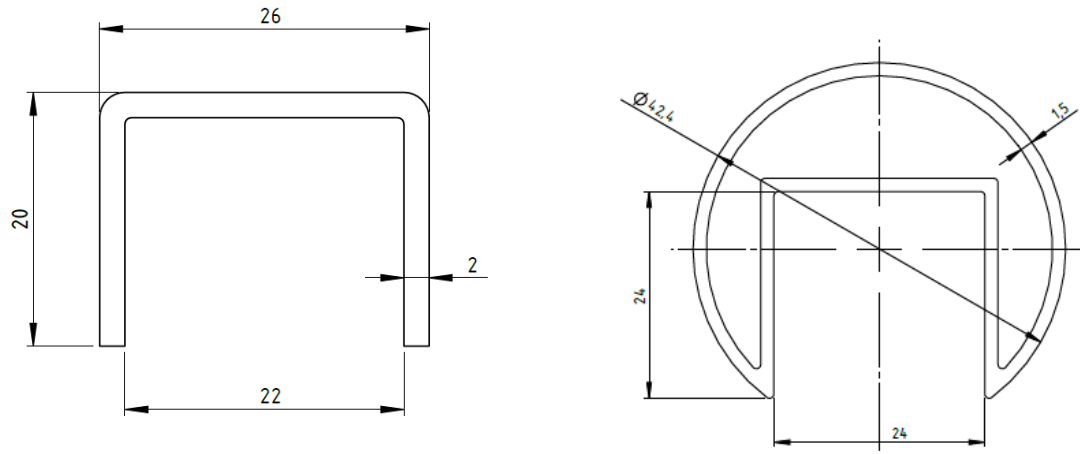
Beeld 4 Isometrie van de inspanning met maximale as- en asrandafstanden van de spieën

**Beeld 5** Explosietekening van de glaslagering**Tabel 1** Profielsectie van VetroMount afhankelijk van de glasconstructie

Glas-constructie	16,76 mm - 17,52 mm (88.2 / 88.4)	20,76 mm – 21,52 mm (1010.2 / 1010.4)
Profielsectie		

5.4 Pos. 3: Leuning

Er moet een kantenbeschermingsprofiel, bijvoorbeeld zoals in Beeld 6 links weergegeven, of een leuning (roestvrij staal 1.4301), zoals in Beeld 6 rechts weergegeven, gebruikt worden.



Beeld 6 Dwarsdoorsnede van een mogelijk kantbeschermingsprofiel (links) en leuning (rechts)

5.5 Pos. 4: Betonschroeven

In het kader van dit rapport werden de certificaten voor compoundankers van de firma "Hilti" uitgevoerd. Compoundankers van andere fabrikanten met toelating kunnen bij gelijkwaardige draagcapaciteit gebruikt worden.

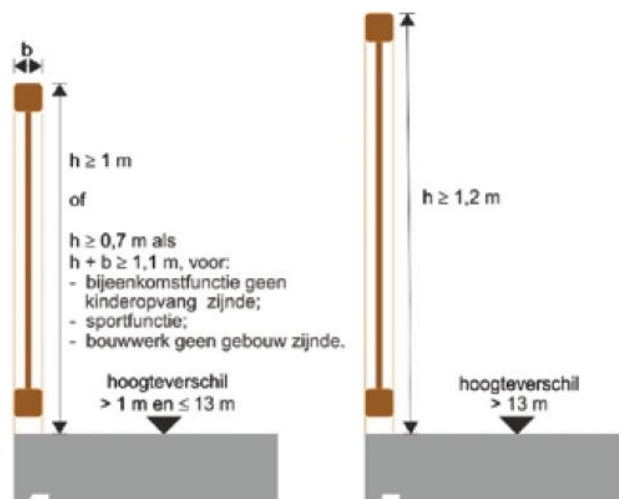
Hier worden de betonschroeven **HUS3-H 10** en **HUS-HR 10** geverifieerd. De asafstand bedraagt **200 mm** of **400 mm**.

Volgens de toelatingen van de plugs is als ondergrond minstens staalbeton C20/25 noodzakelijk. De minimale dikte van het component bedraagt 140 mm. Bij sommige inwerkingscombinaties is een betonsterkte van C20/25 niet voldoende. Voor meer exacte gegevens wordt naar deel 7.4 verwezen. Voor de opvulling kan een mortel gebruikt worden, in dit geval moet de mortel dezelfde betonsterkte als de betonondergrond hebben.

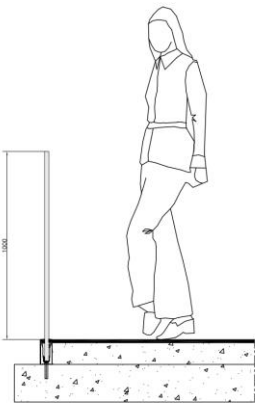
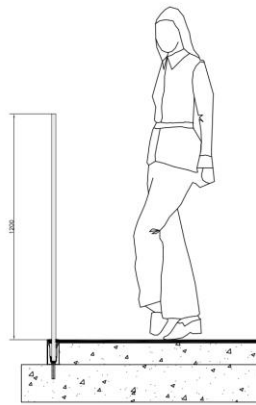
6. Belasting aanname / veiligheidsfactoren / materialen

6.1 Bouwbesluit 2012

Er zijn twee gevallen afhankelijk van het hoogteverschil.



Beeld 7 Benodigde balustradehoogte voor nieuwbouw

1m < Hoogteverschil < 13m	Hoogteverschil > 13m
Hoogte Vloerafscheiding = 1.0m vanaf vloer	Hoogte Vloerafscheiding = 1.2m vanaf vloer
	

Beeld 8 Benodigde balustradehoogte voor nieuwbouw

6.2 Belasting aannamen

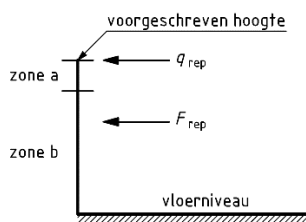
6.2.1 Eigen gewicht volgens NEN EN 1991-1-1

Glas: $g_k = 25 \text{ kN/m}^3$

Aluminium: $g_k = 27 \text{ kN/m}^3$

6.2.2 Statische horizontale belasting op vloerafscheidingen volgens NEN EN1991

De statische horizontale belastingen kunnen in beide richtingen optreden (naar binnen of naar buiten).



Beeld 9 Positie van de horizontale belastingen

De berekening zal worden uitgevoerd voor drie Ruimtetypes. Het systeem kan niet de belasting van 3kN/m overdragen.

Tabel 2 Verschillende soorten van ruimten volgens NEN EN 1991

Ruimtetype	Ruimten	h_k	H_k	
		voorgescreven hoogte of zone a	voorgescreven hoogte of zone a	Zone a + b
1	Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,3 kN/m (1 min)	0,5 kN (1 min)	0,2 kN (24 h)
2	Gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie of Niet-gemeenschappelijke ruimten van een celfunctie, niet gelegen in een cellingebouw en van een logiesfunctie of Vlieringen en zolders van bovengenoemde functie, niet bereikbaar langs vaste trap en met vrije hoogte van minder dan 2,2 m.	0,5 kN/m (1 min)	1,0 kN (1 min)	0,3 kN (24 h)
3	Overige ruimten	0,8 kN/m (5 min)	1,0 kN (5 min)	0,5 kN (7 x 24 h)

6.2.3 Windbelasting volgens NEN EN 1991-1-4

De winddruk wordt berekend door de volgende formule:

$$w_k = C_{t,A} \times q_p$$

De maximale windlast werd berekend voor al de componenten van het systeem.

6.2.4 Combinatie van de belastingen volgens NEN EN1990

Ontwerplevensduur: 50 jaar => klasse3 (Gebouwen en andere gewone constructies)

Tabel 3 Combinaties volgens NEN EN 1990 (voor glas)

Situatie		Combinatie
01	Uiterstegranstoestand E_d	$E_d = \gamma_G \cdot g \oplus \gamma_Q \cdot h_k$
02		$E_d = \gamma_G \cdot g \oplus \gamma_Q \cdot w_k$
03	Gebruikergrenstoestand $E_{d,char}$	$E_{d,char} = g \oplus h_k$
04		$E_{d,char} = g \oplus w_k$
05	Buitengewoon E_{dA}	$E_{dA} = g \oplus \gamma_A \cdot h_k$

Bij gedeeltelijke uitval wordt de last via de resterende VSG laag afgestaan.

Voor het vloerprofiel en de betonschroeven werd met de volgende combinaties rekening gehouden:

Tabel 4 Combinaties volgens NEN EN 1990 (voor profielen en verbindingen)

Situatie		Combinatie
06	Uiterstegranstoestand E_d	$E_d = \gamma_{G,günstig} \cdot g_k \oplus \gamma_Q \cdot h_k$
07		$E_d = \gamma_{G,günstig} \cdot g_k \oplus \gamma_Q \cdot w_k$
08		$E_d = \gamma_{G,ungünstig} \cdot g_k \oplus \gamma_Q \cdot h_k$
09		$E_d = \gamma_{G,ungünstig} \cdot g_k \oplus \gamma_Q \cdot w_k$

Afhankelijk van de richting van de horizontale lasten is ofwel de gunstige ofwel de ongunstige uitwerking van de eigenlasten beslissend.

Tabel 5 Veiligheidsfactoren γ volgens NEN EN 1990

Norm	$\gamma_{G,günstig}$	$\gamma_{G,ungünstig}$	γ_Q	γ_A
NEN EN 1990	0,90	1,20/1,35	1,50	1,00

Nederland worden windbelasting en horizontale lasten door personen niet gecombineerd.

6.2.5 Opmerkingen

Het Bouwbesluit 2012 geeft geen maximale toegestane waarden voor verplaatsing. Er zijn alleen eisen m.b.t. de veiligheid van de gebruikers.

Er is wel een specifieke eis betreffende de maximale toegestane waarden voor verplaatsing in de NEN EN1990-NB ($d_{toelaatbaar} = 20\text{mm}$). Als deze norm is benoemd in de specificaties van een werf moeten deze eisen gerespecteerd worden. De berekeningen zijn uitgevoerd in overeenstemming met de NEN2608:2014.



6.3 Bemessungswerte des Tragwiderstands

6.3.1 Glas

De berekening is uitgevoerd in overeenstemming met de NEN 2608:2014.

De minimale glasplaatdikte is als volgt.

Tabel 6 Minimale glasdikten volgens NEN 2608

Nominale glasdikte [mm]	Minimale glasdikte t_{pl} [mm]		
	Ongehard	Thermisch versterkt	Thermisch gehard veiligheidsglas
6	5,8		
8	7,7		
10	9,7		

De stijfheid van de PVB folie is als volgt.

Tabel 7 Stijfheid PVB volgens NEN 2608

PVB stijfheid ($T_g = 17^\circ\text{C}$)					
T	5s	1min.	5min.	24h	7 x 24 h
E_{PVB} [N/mm ²]	41,30	10,87	4,96	1,80	1,46

Volgens NEN 2608 is der sprake van de in Tabel 8 en Tabel 9 aangegeven draagweerstand. Als beglazing wordt VSG uit TVG of ESG gebruikt.

Tabel 8 Sterkte halfgehard glas volgens NEN 2608

TVG / heat strengthened / Halfgehard						
Parameter	Eenheid	Wind	Horizontale last			
T	s	5	60	300	86400	604800
C	-	16	16	16	16	16
k_a	-	1	1	1	1	1
k_e	-	1	1	1	1	1
k_{mod}	-	1	0,86	0,77	0,54	0,48
k_{sp}	-	1	1	1	1	1
f_{gk}	-	45	45	45	45	45
γ_{ma}	-	1,6	1,8	1,8	1,8	1,8
k_z	-	1	1	1	1	1
$f_{bk} - f_{gk}$	N/mm ²	25	25	25	25	25
γ_{mv}	-	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Sterkte f_{mtud}	N/mm²	48,96	42,24	40,19	34,42	32,86

Tabel 9 Sterkte gehard glas volgens NEN 2608

ESG / fully tempered / gehard						
Parameter	Eenheid	Wind	Horizontale last			
T	s	5	60	300	86400	604800
C	-	16	16	16	16	16
k_a	-	1	1	1	1	1
k_e	-	1	1	1	1	1
k_{mod}	-	1	0,86	0,77	0,54	0,48
k_{sp}	-	1	1	1	1	1
f_{gk}	-	45	45	45	45	45
γ_{ma}	-	1,6	1,8	1,8	1,8	1,8
k_z	-	1	1	1	1	1
$f_{bk} - f_{gk}$	N/mm ²	75	75	75	75	75
γ_{mv}	-	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Sterkte f_{mtud}	N/mm²	84,38	77,65	75,61	89,86	68,28

6.3.2 Aluminium (volgens NEN EN 1999-1-1)

De berekening is uitgevoerd in overeenstemming met NEN EN1999-1.

Tabel 10 Materiaal eigenschappen van aluminiumlegeringen

Eigenschap	Waarde
Young's modulus	$E = 70.000 \text{ N/mm}^2$
Coulomb's modulus	$G = 27.000 \text{ N/mm}^2$
Poisson factor	$\nu = 0,3$
Eigen gewicht	$\gamma = 2.700 \text{ kg/m}^3$
Thermisch uitzettingscoëfficiënt	$\alpha = 23 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

Tabel 11 Toelaatbare spanningen aluminium EN AW 6063 T66

EN AW-6063 T66	Rek grens f_o [N/mm ²]	Trek grens f_u [N/mm ²]
$t \leq 10 \text{ mm}$	200	245

Materiaalfactoren:

$$\gamma_{M1} = 1,1$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

6.3.3 Edellaal 1.4301

Tabel 12 Toelaatbare spanningen Edellaal 1.4301

Edellaal 1.4301	Rek grens f_y [N/mm ²]	Trek grens f_u [N/mm ²]
$t \leq 6 \text{ mm}$	230	540

Materiaalfactor:

$$\gamma_{M0} = 1,0$$



7. Statische berekening

Behalve voor de geplande toestand moet ook de uitval van een willekeurig VSG-element van de balustrade geverifieerd worden. Door het geplande kantenbeschermingsprofiel aan de bovenkant en de geringe afstand van de balustrade-elementen onderling (< 30 mm), moet hiervoor enkel de uitval van een VSG-laag aangenomen worden.

7.1 Pos. 1: Beglazing

De statische berekeningen zijn uitgevoerd door middel van Excel en het programma SJ Mepla van de firma SJ Software GmbH.

Nederland worden windbelasting en horizontale lasten door personen niet gecombineerd.

De berekeningen zijn op de volgende ingangsparameters gebaseerd:

Ruitopbouw: VSG 1010.2 TVG, 88.2 ESG en 1010.2 ESG met PVB-Folie

Balustradehoogten: $h_B = 1\,000\text{ mm}$ en $1\,200\text{ mm}$

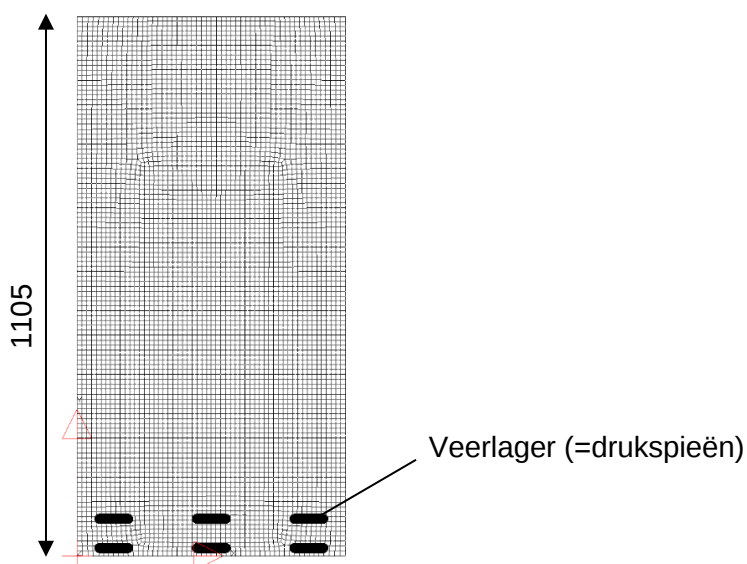
Glashoogten: $h_G = 1\,105\text{ mm}$ en $1\,305\text{ mm}$

Horizontale belasting: volgens Tabel 2

In aanmerking te nemen lastvalcombinaties: LFK 1 tot LFK 5 (zie Tabel 3)

De beglazingen worden met de drukspieën in Mepla gemodelleerd, omdat deze tot spanningspieken kunnen leiden. Om de eigenschappen van het materiaal te modelleren, wordt rekening gehouden met een veerstijfheid in plaats van een volle inspanning.

De modellering in Mepla is in Beeld 10 weergegeven. Als beslissende gevallen worden de intacte VSG en de gebroken ruimt gemodelleerd.



Beeld 10 Modellering in Mepla (Afmetingen in [mm])

In de onderstaande tabellen, werd het glas gecontroleerd onder punt-, lijn- en windlasten. Voor het geval windlast, werd de maximale toegestane wind berekend.

7.1.1 1010.2 TVG

Tabel 13 Certificaat van de beglazing 1010.2 TVG

Ruimte type	Balustrade hoogte h_B [mm]	Minimum ruitbreedte [mm]	Horizontale nuttige last (Straallast H / puntlast P)		Max. windlast [kN/m ²]	Bewijs max. hoofdtrekspanning σ_1 [N/mm ²] c.q. vervorming f [mm]
			Lasthoogte [kN c.q. kN/m]	Lastduur [s]		
1	1 000	1 000	H = 0,3 kN/m	60	-	intact: 17,7 < 42,2 f = 4,77 < 20,0
						broken: 28,4 < 42,2
			P = 0,5 kN	60		intact: 26,8 < 42,2 f = 7,10 < 20,0
						broken: 42,4 ≈ 42,2
			P = 0,2 kN	86400		intact: 11,9 < 34,4 f = 4,44 < 20,0
						broken: 17,4 < 34,4
	1 200	1 300	-	5	≤ 1,75	intact: 48,6 < 48,9 f = 9,20 < 20,0
			H = 0,3 kN/m	60	-	intact: 21,7 < 42,2 f = 7,58 < 20,0
						broken: 36,8 < 42,2
			P = 0,5 kN	60		intact: 25,8 < 42,2 f = 8,97 < 20,0
						broken: 41,3 < 42,2
			P = 0,2 kN	86400		intact: 11,3 < 34,4 f = 5,54 < 20,0
						broken: 16,5 < 34,4
	1 000	-	-	5	≤ 1,15	intact: 47,07 < 48,9 f = 14,8 < 20,0
			H = 0,5 kN/m	60	Niet te staven door NEN 2608.	
			P = 1,0 kN	60		
			P = 0,3 kN	86400		
	1 200	-	H = 0,5 kN/m	60		
			P = 1,0 kN	60		
			P = 0,3 kN	86400		
3	1 000	-	H = 0,8 kN/m	300		
			P = 1,0 kN	300		
			P = 0,5 kN	604800		
	1 200	-	H = 0,8 kN/m	300		
			P = 1,0 kN	300		
			P = 0,5 kN	604800		

7.1.2 88.2 ESG

Tabel 14 Certificaat van de beglazing 88.2 ESG

Ruimte type	Balustrade hoogte h _B [mm]	Minimum ruitbreedte [mm]	Horizontale nuttige last (Straallast H / puntlast P)		Max. windlast [kN/m ²]	Bewijs max. hoofdtrekspanning σ ₁ [N/mm ²] c.q. vervorming f [mm]			
			Lasthoogte [kN c.q. kN/m]	Lastduur [s]					
1	1 000	900	H = 0,3 kN/m	60	-	intact: 28,6 < 77,6 f = 8,75 < 20,0			
			P = 0,5 kN 60			broken: 46,0 < 77,6			
						intact: 48,2 < 77,6 f = 14,4 < 20,0			
			P = 0,2 kN 86400			broken: 77,6 = 77,6			
						intact: 21,4 < 69,8 f = 9,10 < 20,0			
			broken: 31,1 < 69,8						
	-		≤ 1,80		intact: 81,4 < 84,3 f = 17,3 < 20,0				
			1 200	1 100	H = 0,3 kN/m	60	-	intact: 33,6 < 77,6 f = 13,6 < 20,0	
					P = 0,5 kN 60			broken: 54,3 < 77,6	
								intact: 47,1 < 77,6 f = 18,8 < 20,0	
					P = 0,2 kN 86400			broken: 76,3 < 77,6	
								intact: 20,9 < 69,8 f = 11,8 < 20,0	
broken: 30,5 < 69,8									
-		≤ 1,10		intact: 69,5 < 84,3 f = 19,9 < 20,0					
		2	1 000	2 000	H = 0,5 kN/m	60	-	intact: 45,0 < 77,6 f = 14,1 < 20,0	
					P = 1,0 kN 60			broken: 71,7 < 77,6	
								intact: 45,4 < 77,6 f = 14,3 < 20,0	
					P = 0,3 kN 86400			broken: 77,2 < 77,6	
								intact: 15,2 < 69,8 f = 6,82 < 20,0	
broken: 30,9 < 69,8									
-		≤ 1,80		intact: 75,5 < 84,3 f = 16,6 < 20,0					
		1 200	-	H = 0,5 kN/m	60	Niet te staven door NEN 2608.			
				P = 1,0 kN	60				
P = 0,3 kN	86400								
3	1 000	-	H = 0,8 kN/m	300					

Ruimte type	Balustrade hoogte h_B [mm]	Minimum ruitbreedte [mm]	Horizontale nuttige last (Straallast H / puntlast P)		Max. windlast [kN/m ²]	Bewijs max. hoofdtrekspanning σ_1 [N/mm ²] c.q. vervorming f [mm]
			Lasthoogte [kN c.q. kN/m]	Lastduur [s]		
	1 200	-	P = 1,0 kN	300		Niet te staven door NEN 2608.
			P = 0,5 kN	604800		
			H = 0,8 kN/m	300		
	1 200	-	P = 1,0 kN	300		
			P = 0,5 kN	604800		



7.1.3 1010.2 ESG

Tabel 15 Certificaat van de beglazing 1010.2 ESG

Ruimte type	Balustrade hoogte h _B [mm]	Minimum ruitbreedte [mm]	Horizontale nuttige last (Straallast H / puntlast P)		Max. windlast [kN/m ²]	Bewijs max. hoofdtrekspanning σ ₁ [N/mm ²] c.q. vervorming f [mm]	
			Lasthoogte [kN c.q. kN/m]	Lastduur [s]			
1	1 000	550	H = 0,3 kN/m	60	-	intact:	17,4 < 77,6
						f =	4,72 < 20,0
						broken:	28,5 < 77,6
			P = 0,5 kN	60		intact:	47,6 < 77,6
						f =	12,6 < 20,0
						broken:	77,9 ≈ 77,6
			P = 0,2 kN	86400		intact:	16,1 < 69,8
						f =	5,91 < 20,0
						broken:	23,4 < 69,8
			-	5	≤ 3,00	intact:	81,6 < 84,3
						f =	15,5 < 20,0
	1 200	750	H = 0,3 kN/m	60	-	intact:	24,0 < 77,6
						f =	7,93 < 20,0
						broken:	37,7 < 77,6
P = 0,5 kN			60	intact:		49,2 < 77,6	
				f =		15,9 < 20,0	
				broken:		76,9 < 77,6	
		P = 0,2 kN	86400		intact:	21,5 < 69,8	
					f =	9,69 < 20,0	
					broken:	30,8 < 69,8	
		-	5	≤ 1,80	intact:	82,4 < 84,3	
					f =	19,4 < 20,0	
2	1 000	1 200	H = 0,5 kN/m	60	-	intact:	29,8 < 77,6
						f =	8,00 < 20,0
						broken:	47,4 < 77,6
			P = 1,0 kN	60		intact:	45,5 < 77,6
						f =	12,1 < 20,0
						broken:	73,6 < 77,6
			P = 0,3 kN	86400		intact:	15,1 < 69,8
						f =	5,65 < 20,0
						broken:	22,1 < 69,8
			-	5	≤ 3,00	intact:	84,5 ≈ 84,3
						f =	15,9 < 20,0
	1 200	1 400	H = 0,5 kN/m	60	-	intact:	35,0 < 77,6
				f =		12,4 < 20,0	
				broken:		56,1 < 77,6	
		P = 1,0 kN	60		intact:	46,9 < 77,6	



Ruimte type	Balustrade hoogte h _B [mm]	Minimum ruitbreedte [mm]	Horizontale nuttige last (Straallast H / puntlast P)		Max. windlast [kN/m ²]	Bewijs max. hoofdtrekspanning σ ₁ [N/mm ²] c.q. vervorming f [mm]	
			Lasthoogte [kN c.q. kN/m]	Lastduur [s]			
						f = 16,5 < 20,0	
						broken:	76,4 < 77,6
			P = 0,3 kN	86400		intact:	15,5 < 69,8
						f = 7,68 < 20,0	
			-	5	≤ 1,80	broken:	22,9 < 69,8
					intact:	70,7 < 84,3	
					f = 17,8 < 20,0		
3	1 000	1 200	H = 0,8 kN/m	300	-	intact: 50,2 < 75,6	
						f = 15,5 < 20,0	
			P = 1,0 kN	300		broken:	75,8 ≈ 75,6
						intact: 47,7 < 75,6	
			P= 0,5 kN	604800		f = 14,7 < 20,0	
						broken:	73,6 < 75,6
	1 200	-	H = 0,8 kN/m	300	≤ 3,00	intact: 25,5 < 68,3	
						f = 9,86 < 20,0	
			P = 1,0 kN	300		broken:	22,1 < 68,3
						intact: 84,5 ≈ 84,3	
			P = 0,5 kN	604800		f = 15,9 < 20,0	
					Niet te staven door NEN 2608.		

7.2 Pos. 2: Bodemprofielsysteem

7.2.1 Algemein

Het vloerprofiel wordt voor een 1,0 m brede strook geverifieerd.

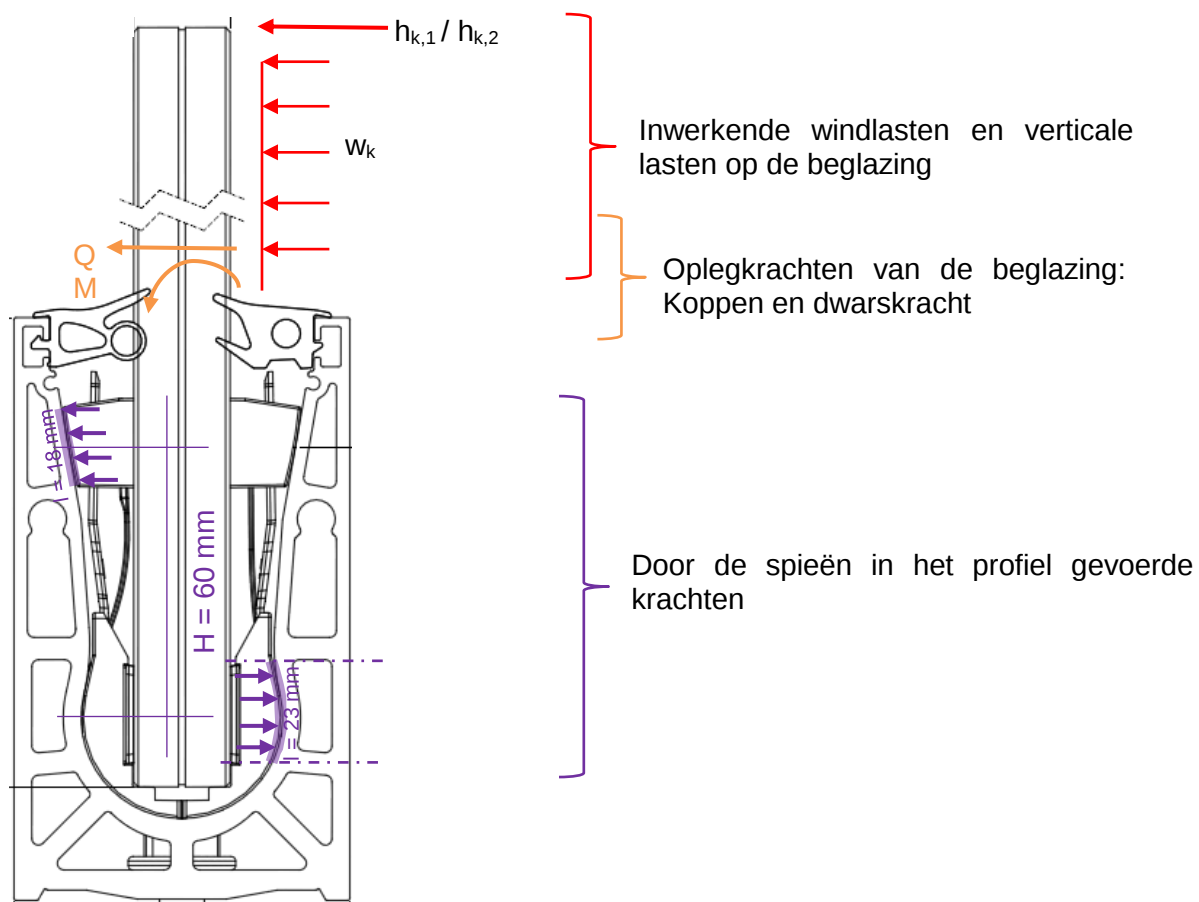
Ingangsparameters

Toegelaten spanning:

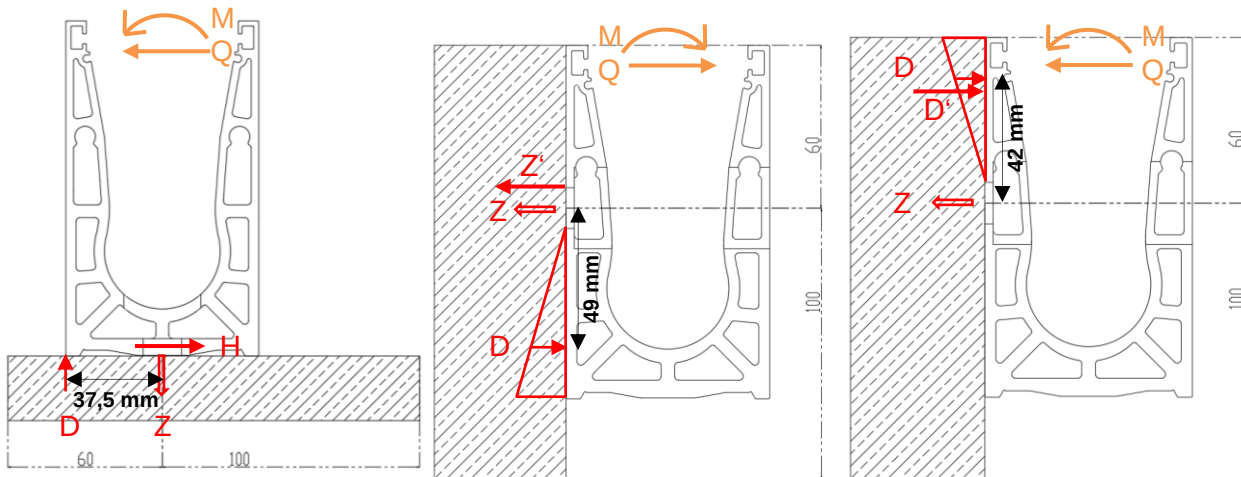
$$\sigma_{Rd, EN AW 6063 T66} = 20,0 / 1,1 = 18,18 \text{ kN/cm}^2$$

In aanmerking te nemen lastvalcombinaties:

LFK 6 tot LFK 9 (zie Tabel 4)



Beeld 11 Lastpenetratie in het vloerprofiel



Beeld 12 Weergave van de statische systemen van de vloerprofielen VetroMount Top (links), VetroMount Side in de standaard valrichting (midden) en VetroMount Side tegen de standaard valrichting in (rechts)

Voor de drie in Beeld 12 weergegeven systemen - VetroMount Top, VetroMount Side in de standaard valrichting en VetroMount Side tegen de standaard valrichting in – wordt telkens een M-Q-interactiediagram aangemaakt. Uit deze diagrammen resulteren de maximale inwerkingen, die door de vloerprofielen opgenomen kunnen worden. Het gaat om het koppel M en om de dwarskracht Q (in oranje in Beeld 12 weergegeven).

Hiervoor worden drie steunplaatsen geverifieerd en worden tussenwaarden lineair geïnterpoleerd. De lineaire interpolatie ligt op de zekere zijde en wordt bovendien door de in Beeld 14, Beeld 16 en Beeld 18 weergegeven lijnvergelijkingen bewezen.

Met behulp van deze verhouding kunnen de karakteristieke, toegelaten wind- (w_k) en horizontale nuttige lasten (h_k of H_k) berekend worden. Telkens worden de twee glasruithoogten 1 105 mm en 1 305 mm onderzocht. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de horizontale nuttige lasten volgens Tabel 2.

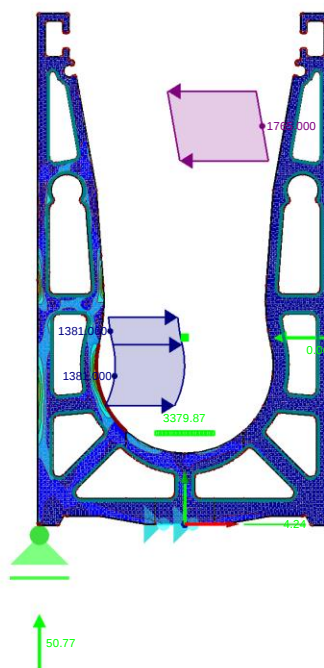
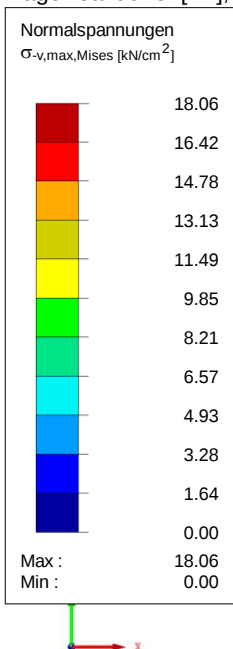
7.2.2 VetroMount Top

LK 1: LF1 + LF2

Belastung [kN/m]

Spannungen Sigma-v,max,Mises

Lagerreaktionen[kN], [kN/m]

Max Sigma-v,max,Mises: 18.06, Min Sigma-v,max,Mises: 0.00 [kN/cm²]

Max P-Y': -50.77, Min P-Y': -50.77 kN

Max p-x': 4.24, Min p-x': 4.24 kN/m

Max p-y': 3379.87, Min p-y': 3379.87 kN/m

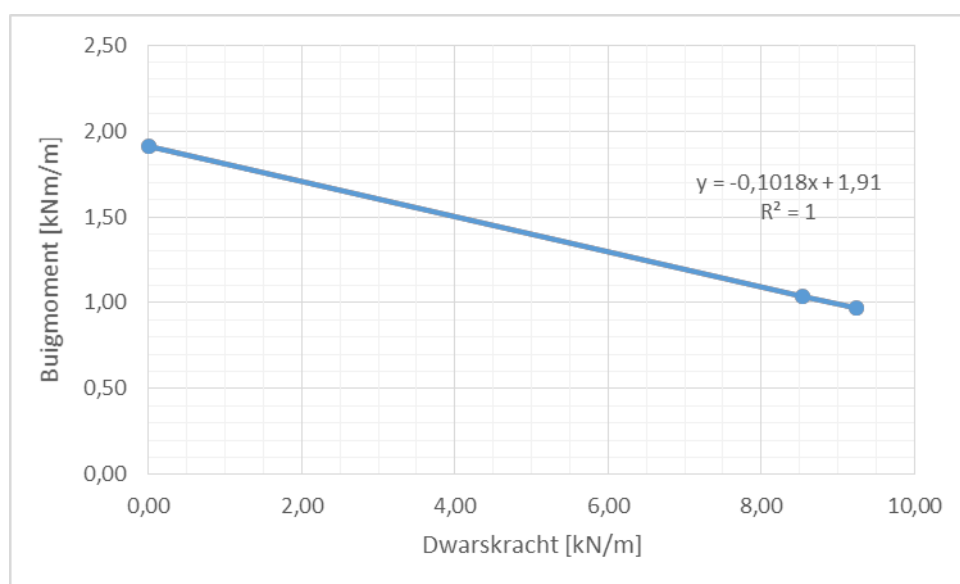
Beeld 13 Screenshots van de modellering van het profiel VetroMount Top in RFEM met slechts een koppel als inwerking (1ste berekeningsgeval)

In de Tabel 16 bevinden zich de resultaten van de berekening van het profiel VetroMount Side tegen de valrichting in.

Tabel 16 Resultaten van de berekening van het profiel VetroMount Top voor 3 lastgevallen

Koppel [kNm/m]	Dwarskracht [kN/m]	Maximale spanning in het profiel [kN/cm ²]	Bewijs
1,91	0,00	18,06 < 18,18	Vervuld ✓
1,04	8,54	18,03 < 18,18	Vervuld ✓
0,97	9,24	18,05 < 18,18	Vervuld ✓

Uit deze drie resultaten ontstaat het volgende diagram – zie Beeld 14.



Beeld 14 Koppel-dwarskracht-verhouding van de door het vloerprofiel opneembare krachten

Tabel 17 Maximaal opneembare windlasten van het profiel VetroMount Top

Balustrade-hoogte h_B [mm]	Glas-hoogte h_G [mm]	Ruimte-type	Verticale last (H) of Puntlast (P)	Max. inspankoppel [kNm/m]	Max. dwarskracht [kN/m]	Karakteristieke windlast [kN/m ²]
1 000	1 105	1	0,30 kN/m	0,46	0,45	-
			0,5 kN	0,77	0,75	
		2	0,50 kN/m	0,77	0,75	
			1,0 kN	1,54	1,50	
		3	0,80 kN/m	1,23	1,20	
			1,0 kN	1,54	1,50	
		1 / 2 / 3	-	1,59	3,09	≤ 2,00
1 200	1 305	1	0,30 kN/m	0,55	0,45	-
			0,5 kN	0,92	0,75	
		2	0,50 kN/m	0,92	0,75	
			1,0 kN	1,32	1,07	
		3	0,80 kN/m	1,47	1,20	
			1,0 kN	1,54	1,25	
		1 / 2 / 3	-	1,63	2,65	≤ 1,44

7.2.3 VetroMount Side

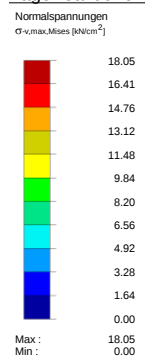
7.2.3.1 In de standaard valrichting

LK 1: LF1 + 1.35*LF2

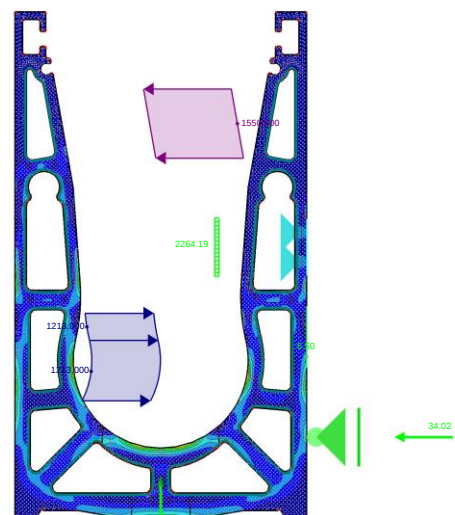
Belasting [kN/m]

Spanningen Sigma-v,max,Mises

Lagerreaktionen[kN], [kN/m]



Max Sigma-v,max,Mises: 18.05, Min Sigma-v,max,Mises: 0.00 [kN/cm²]
 Max P-X': 34.02, Min P-X': 34.02 kN
 Max P-Y': 0.00, Min P-Y': 0.00 kN
 Max P-Z': 0.00, Min P-Z': 0.00 kN
 Max p-x': -2264.19, Min p-x': -2264.19 kN/m
 Max p-y': -6.50, Min p-y': -6.50 kN/m



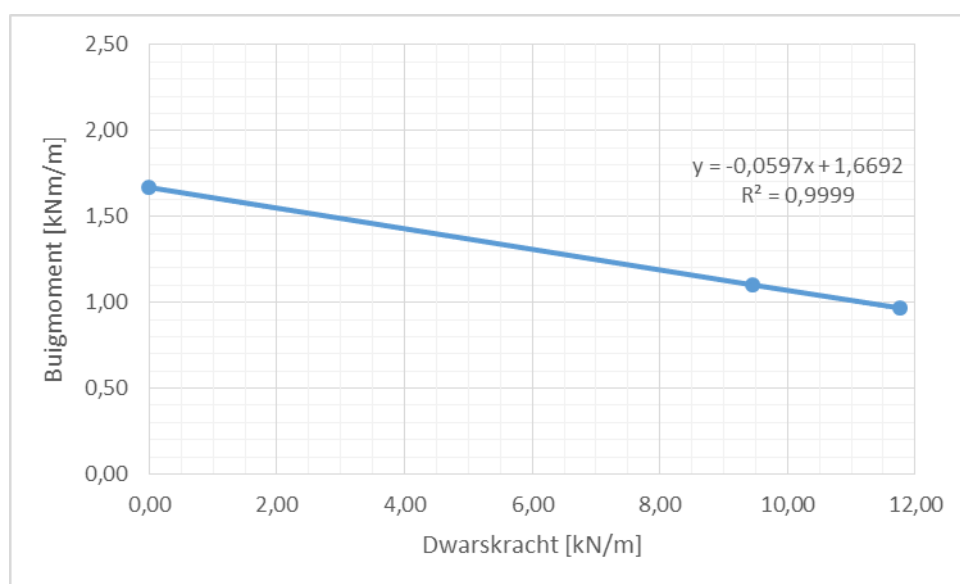
Beeld 15 Screenshots van de modellering van het profiel VetroMount Side (in de standaard valrichting) in RFEM met slechts een koppel als inwerking (1ste berekeningsgeval)

In Tabel 18 bevinden zich de resultaten van de berekening van het profiel VetroMount Side in de standaard valrichting.

Tabel 18 Resultaten van de berekening van het profiel VetroMount Side (in de valrichting) voor 3 lastgevallen

Koppel [kNm/m]	Dwarskracht [kN/m]	Maximale spanning in het profiel [kN/cm ²]	Bewijs
1,67	0,00	18,05 < 18,18	Vervuld ✓
1,1	9,46	18,05 < 18,18	Vervuld ✓
0,97	11,76	18,05 < 18,18	Vervuld ✓

Uit deze drie resultaten ontstaat het volgende diagram – zie Beeld 16.



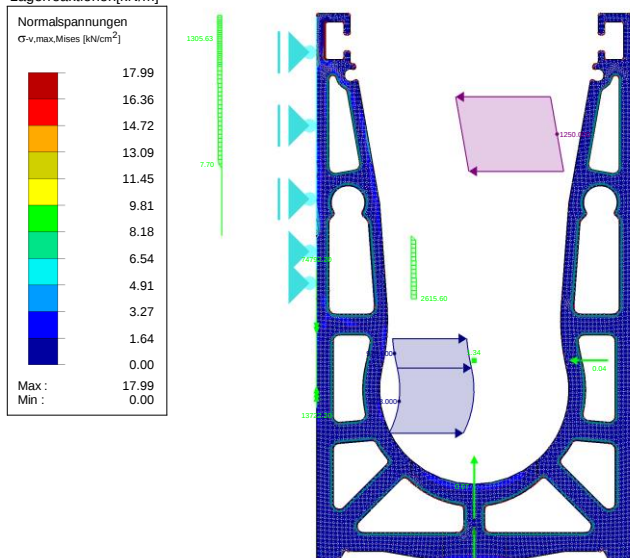
Beeld 16 Koppel-dwarskracht-verhouding van de door het vloerprofiel opneembare krachten

Tabel 19 Maximaal opneembare windlasten van het profiel VetroMount Side (in de valrichting)

Balustrade-hoogte h_B [mm]	Glas-hoogte h_G [mm]	Ruimte-type	Verticale last (H) of Puntlast (P)	Max. inspankoppel [kNm/m]	Max. dwarskracht [kN/m]	Karakteristieke windlast [kN/m ²]
1 000	1 105	1	0,30 kN/m	0,46	0,45	-
			0,5 kN	0,77	0,75	
		2	0,50 kN/m	0,77	0,75	
			1,0 kN	1,54	1,50	
		3	0,80 kN/m	1,23	1,20	
			1,0 kN	1,54	1,50	
		1 / 2 / 3	-	1,59	3,09	≤ 1,88
1 200	1 305	1	0,30 kN/m	0,55	0,45	-
			0,5 kN	0,92	0,75	
		2	0,50 kN/m	0,92	0,75	
			1,0 kN	1,32	1,07	
		3	0,80 kN/m	1,47	1,20	
			1,0 kN	1,54	1,25	
		1 / 2 / 3	-	1,52	2,47	≤ 1,34

7.2.3.2 Tegen de standaard valrichting

LK 1: LF1 + LF2
Belastung [kN/m]
Spannungen Sigma-v,max,Mises
Lagerreaktionen[kN/m]



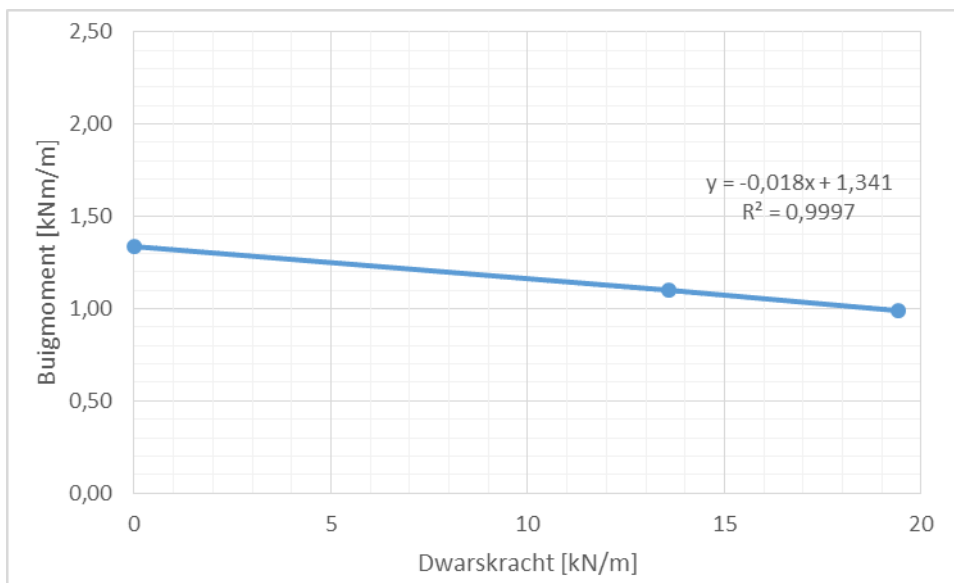
Beeld 17 Screenshots van de modellering van het profiel VetroMount Side (tegen de standaard valrichting) in RFEM met slechts een koppel als inwerking (1ste berekeningsgeval)

In Tabel 20 bevinden zich de resultaten van de berekening van het profiel VetroMount Side tegen de standaard valrichting in.

Tabel 20 Resultaten van de berekening van het profiel VetroMount Side (tegen de valrichting) voor 3 lastgevallen

Koppel [kNm/m]	Dwarskracht [kN/m]	Maximale spanning in het profiel [kN/cm ²]	Bewijs
1,34	0,00	17,99 < 18,18	Vervuld ✓
1,10	13,59	18,06 < 18,18	Vervuld ✓
0,99	19,4	17,97 < 18,18	Vervuld ✓

Uit deze drie resultaten ontstaat het volgende diagram – zie Beeld 18.



Beeld 18 Koppel-dwarskracht-verhouding van de door het vloerprofiel opneembare krachten

Tabel 21 Maximaal opneembare windlasten van het profiel VetroMount Side (tegen de valrichting)

Balustrade- hoogte h _B [mm]	Glas- hoogte h _G [mm]	Ruimte- type	Verticale last (H) of Puntlast (P)	Max. inspankoppel [kNm/m]	Max. dwarskracht [kN/m]	Karakteristieke windlast [kN/m²]
1 000	1 105	1	0,30 kN/m	0,46	0,45	-
			0,5 kN	0,77	0,75	
		2	0,50 kN/m	0,77	0,75	
			1,0 kN	1,54	1,50	
		3	0,80 kN/m	1,23	1,20	
			1,0 kN	1,54	1,50	
		1 / 2 / 3	-	1,59	3,09	≤ 1,63
1 200	1 305	1	0,30 kN/m	0,55	0,45	-
			0,5 kN	0,92	0,75	
		2	0,50 kN/m	0,92	0,75	
			1,0 kN	1,32	1,07	
		3	0,80 kN/m	Niet te bewijzen		
			1,0 kN			
		1 / 2	-	1,30	2,12	≤ 1,15

7.3 Pos. 3: Leuning

De leuning zal niet gecontroleerd worden omdat alle krachten door het glas worden overgebracht op de hoofdconstructie. In het geval van een warmte behandeld glas, moet er altijd een leuning aanwezig zijn om de randen van het glas te beschermen.

7.4 Pos. 4: Betonschroeven

7.4.1 VetroMount Top

7.4.1.1 Betonschroeven HUS3-H 10

Asafstand plug: 200 mm (400 mm)

Minimum dikte component: 140 mm

Verankeringsdiepte: 67 mm

Afstand plug – ruwe bouwkant (zie Beeld 12): 60 mm (tot de kant) en 100 mm (naar binnen)

Inbouw: in gescheurd en niet gescheurd beton

a) Plugberekening

In Tabel 22 zijn de uit de berekeningssoftware Hilti maximaal opneembare koppels en dwarskrachten per verbindingsmiddel weergegeven.

Tabel 22 Certificaat van de betonschroef voor het profiel VetroMount Top

Minimum betonweerstand	Max. koppel per betonschroef [kNm]	Max. dwarskracht per betonschroef [kN]	Bewijs Tractie – Afsnijden – Interactie
C20/25	0,305	0,900	99% - 20% - 99% ✓
C35/45	0,415	1,000	100% - 17% - 98% ✓

b) Doorstandsbewijs in het bereik van de schroef

Grensdoorstanskracht:
$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot 15 \cdot 6,5 \cdot 245 \cdot 10^{-3}}{1,25} = 36,02 \text{ kN}$$

Max. trekkracht in de betonschroef:
$$Z = \frac{M}{H} = \frac{0,415 \text{ kNm}}{0,037 \text{ m}} = 11,22 \text{ kN} \leq 36,02 \text{ kN} \quad \checkmark$$

c) Windlastconversie

Met behulp van deze resultaten worden de maximaal toegelaten, karakteristieke windlasten berekend, die op de beglazing kunnen werken. Er worden asafstanden van de betonschroeven 200 mm en 400 mm onderzocht.



Tabel 23 Maximaal opneembare windlasten van het profiel VetroMount Top – Asafstand plug 200 mm

Balustrade- hoogte h _B [mm]	Minimum beton- weerstand	Ruimte- type	Verticale last (H) of Puntlast (P)	Max. inspankoppel [kNm/m]	Max. dwarskracht [kN/m]	Karakteristieke windlast [kN/m ²]
1 000	C20/25	1	0,30 kN/m	0,102	0,090	-
			0,5 kN	0,170	0,150	
		2	0,50 kN/m	0,170	0,150	
			1,0 kN	0,283	0,250	
		3	0,80 kN/m	0,271	0,240	
			1,0 kN	0,283	0,250	
		1 / 2 / 3	-	0,304	0,494	≤ 1,60
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,102	0,090	-
			0,5 kN	0,170	0,150	
		2	0,50 kN/m	0,170	0,150	
			1,0 kN	0,283	0,250	
		3	0,80 kN/m	0,271	0,240	
			1,0 kN	0,283	0,250	
		1 / 2 / 3	-	0,409	0,664	≤ 2,15
1 200	C20/25	1	0,30 kN/m	0,120	0,090	-
			0,5 kN	0,200	0,150	
		2	0,50 kN/m	0,200	0,150	
			1,0 kN	0,285	0,215	
		3	0,80 kN/m	Niet te bewijzen.		
			1,0 kN			
		1 / 2	-	0,303	0,424	≤ 1,15
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,120	0,090	-
			0,5 kN	0,200	0,150	
		2	0,50 kN/m	0,200	0,150	
			1,0 kN	0,285	0,215	
		3	0,80 kN/m	0,319	0,240	
			1,0 kN	0,285	0,215	
		1 / 2 / 3	-	0,409	0,571	≤ 1,55

Tabel 24 Maximaal opneembare windlasten van het profiel VetroMount Top – Asafstand plug 400 mm

Balustrade- hoogte h _B [mm]	Minimum beton- weerstand	Ruimte- type	Verticale last (H) of Puntlast (P)	Max. inspankoppel [kNm/m]	Max. dwarskracht [kN/m]	Karakteristieke windlast [kN/m ²]		
1 000	C20/25	1	0,30 kN/m	Niet te bewijzen.		-		
			0,5 kN					
		2	0,50 kN/m				-	
			1,0 kN					
		3	0,80 kN/m					-
			1,0 kN					
		-	-	-				
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,203	0,180	-		
			0,5 kN	0,339	0,300			
		2	0,50 kN/m	Niet te bewijzen.			-	
			1,0 kN					
		3	0,80 kN/m					1,0 kN
			1,0 kN					
		1	-	0,399	0,648	≤ 1,05		
1 200	C20/25	1	0,30 kN/m	Niet te bewijzen.		-		
			0,5 kN					
		2	0,50 kN/m				-	
			1,0 kN					
		3	0,80 kN/m					-
			1,0 kN					
		-	-	-				
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,239	0,180	-		
			0,5 kN	0,399	0,300			
		2	0,50 kN/m	Niet te bewijzen.			-	
			1,0 kN					
		3	0,80 kN/m					1,0 kN
			1,0 kN					
		1	-	0,396	0,553	≤ 0,75		

7.4.1.2 Betonschroeven: HUS-HR 10

Asafstand plug: 200 mm (400 mm)

Minimum dikte component: 140 mm

Verankeringsdiepte: 71 mm

Afstand plug – ruwe bouwkant (zie Beeld 12): 60 mm (tot de kant) en 100 mm (naar binnen)

Inbouw: in gescheurd en niet gescheurd beton

a) Plugberekening

In Tabel 25 zijn de uit de berekeningssoftware Hilti maximaal opneembare koppels en dwarskrachten per verbindingsmiddel weergegeven.

Tabel 25 Certificaat van de betonschroef voor het profiel VetroMount Top

Minimum betonweerstand	Max. koppel per betonschroef [kNm]	Max. dwarskracht per betonschroef [kN]	Bewijs Tractie – Afsnijden – Interactie
C20/25	0,260	0,900	100% - 20% - 100% ✓
C35/45	0,350	1,000	100% - 17% - 97% ✓

b) Doorstandsbewijs in het bereik van de schroef

Grensdoorstanskracht:
$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot 15 \cdot 6,5 \cdot 245 \cdot 10^{-3}}{1,25} = 36,02 \text{ kN}$$

Max. trekkracht in de betonschroef:
$$Z = \frac{M}{H} = \frac{0,350 \text{ kNm}}{0,037 \text{ m}} = 9,46 \text{ kN} \leq 36,02 \text{ kN} \quad \checkmark$$

c) Windlastconversie

Tabel 26 Maximaal opneembare windlasten van het profiel VetroMount Top – Asafstand plug 200 mm

Balustrade- hoogte h _B [mm]	Minimum beton- weerstand	Ruimte- type	Verticale last (H) of Puntlast (P)	Max. inspankopp el [kNm/m]	Max. dwarskrac ht [kN/m]	Karakteristiek e windlast [kN/m ²]	
1 000	C20/25	1	0,30 kN/m	0,102	0,090	-	
			0,5 kN	0,170	0,150		
		2	0,50 kN/m	Niet te bewijzen.			
			1,0 kN				
		3	0,80 kN/m				
			1,0 kN				
		1	-	0,257	0,417		≤ 1,35
		C35/45	1	0,30 kN/m	0,102		0,090
	0,5 kN			0,170	0,150		
	2		0,50 kN/m	0,170	0,150		
			1,0 kN	0,283	0,250		
	3		0,80 kN/m	0,271	0,240		
			1,0 kN	0,283	0,250		
	1 / 2 / 3		-	0,342	0,556	≤ 1,80	
1 200	C20/25		1	0,30 kN/m	0,120	0,090	-
		0,5 kN		0,200	0,150		
		2	0,50 kN/m	Niet te bewijzen.			
			1,0 kN				
		3	0,80 kN/m				
			1,0 kN				
		1	-	0,251	0,350	≤ 0,95	
		C35/45	1	0,30 kN/m	0,120	0,090	
	0,5 kN			0,200	0,150		
	2		0,50 kN/m	0,200	0,150		
			1,0 kN	0,285	0,215		
	3		0,80 kN/m	0,319	0,240		
			1,0 kN	0,285	0,215		
	1 / 2 / 3		-	0,343	0,479	≤ 1,30	

Tabel 27 Maximaal opneembare windlasten van het profiel VetroMount Top – Asafstand plug 400 mm

Balustrade- hoogte h _B [mm]	Minimum beton- weerstand	Ruimte- type	Verticale last (H) of Puntlast (P)	Max. inspankoppel [kNm/m]	Max. dwarskracht [kN/m]	Karakteristieke windlast [kN/m ²]		
1 000	C20/25	1	0,30 kN/m	Niet te bewijzen.		-		
			0,5 kN					
		2	0,50 kN/m				-	
			1,0 kN					
		3	0,80 kN/m					-
			1,0 kN					
		-	-			-		
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,203	0,180	-		
			0,5 kN	0,339	0,300			
		2	0,50 kN/m	Niet te bewijzen.			-	
			1,0 kN					
		3	0,80 kN/m					-
			1,0 kN					
		1	-	0,342	0,556	≤ 0,90		
1 200	C20/25	1	0,30 kN/m	Niet te bewijzen.		-		
			0,5 kN					
		2	0,50 kN/m				-	
			1,0 kN					
		3	0,80 kN/m					-
			1,0 kN					
		-	-			-		
	C35/45	1	0,30 kN/m	Niet te bewijzen.		-		
			0,5 kN					
		2	0,50 kN/m				-	
			1,0 kN					
		3	0,80 kN/m					-
			1,0 kN					
		-	-			-		

7.4.2 VetroMount Side in de standaard valrichting

7.4.2.1 Brookanker: HUS3-H 10

Asafstand plug: 200 mm (400 mm)

Minimum dikte component: 140 mm

Verankeringsdiepte: 67 mm

Afstand plug – ruwe bouwkant (zie Beeld 12): 60 mm (tot de kant) en 100 mm (naar binnen)

Inbouw: in gescheurd en niet gescheurd beton

a) Plugberekening

In Tabel 28 zijn de uit de berekeningssoftware Hilti maximaal opneembare koppels en dwarskrachten per verbindingsmiddel weergegeven.

Tabel 28 Certificaat van de betonschroef voor het profiel VetroMount Side (in de valrichting)

Minimum betonweerstand	Max. koppel per betonschroef [kNm]	Max. dwarskracht per betonschroef [kN]	Bewijs Tractie – Afsnijden – Interactie
C20/25	0,530	1,000	100% ✓
C35/45	0,700	1,500	99% ✓

b) Doorstandsbewijs in het bereik van de schroef

Grensdoorstanskracht:
$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot 15 \cdot 3 \cdot 245 \cdot 10^{-3}}{1,25} = 16,63 \text{ kN}$$

Max. trekkracht in de betonschroef:
$$Z = \frac{M}{H} = \frac{0,700 \text{ kNm}}{0,049 \text{ m}} = 14,29 \text{ kN} \leq 16,63 \text{ kN} \quad \checkmark$$

c) Windlastconversie

Tabel 29 Maximaal opneembare windlasten van het profiel VetroMount Side – Asafstand plug 200 mm

Balustrade- hoogte h_B [mm]	Minimum beton- weerstand	Ruimte- type	Verticale last (H) of Puntlast (P)	Max. inspankoppel [kNm/m]	Max. dwarskracht [kN/m]	Karakteristieke windlast [kN/m ²]
1 000	C20/25	1	0,30 kN/m	0,101	0,090	-
			0,5 kN	0,164	0,150	
		2	0,50 kN/m	0,164	0,150	
			1,0 kN	0,270	0,250	
		3	0,80 kN/m	0,260	0,240	
			1,0 kN	0,270	0,250	
		1 / 2 / 3	-	0,528	0,957	≤ 3,10
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,101	0,090	-
			0,5 kN	0,164	0,150	
		2	0,50 kN/m	0,164	0,150	
			1,0 kN	0,270	0,250	
		3	0,80 kN/m	0,260	0,240	
			1,0 kN	0,270	0,250	
		1 / 2 / 3	-	0,680	1,235	≤ 4,00
1 200	C20/25	1	0,30 kN/m	0,120	0,090	-
			0,5 kN	0,195	0,150	
		2	0,50 kN/m	0,195	0,150	
			1,0 kN	0,322	0,250	
		3	0,80 kN/m	0,309	0,240	
			1,0 kN	0,322	0,250	
		1 / 2 / 3	-	0,518	0,793	≤ 2,15
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,120	0,090	-
			0,5 kN	0,195	0,150	
		2	0,50 kN/m	0,195	0,150	
			1,0 kN	0,322	0,250	
		3	0,80 kN/m	0,309	0,240	
			1,0 kN	0,322	0,250	
		1 / 2 / 3	-	0,697	1,069	≤ 2,90

Tabel 30 Maximaal opneembare windlasten van het profiel VetroMount Side – Asafstand plug 400 mm

Balustrade- hoogte h _B [mm]	Minimum beton- weerstand	Ruimte- type	Verticale last (H) of Puntlast (P)	Max. inspankoppel [kNm/m]	Max. dwarskracht [kN/m]	Karakteristieke windlast [kN/m ²]
1 000	C20/25	1	0,30 kN/m	0,202	0,180	-
			0,5 kN	0,329	0,300	
		2	0,50 kN/m	Niet te bewijzen.		
			1,0 kN			
		3	0,80 kN/m			
			1,0 kN			
		1	-	0,516	0,926	≤ 1,50
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,202	0,180	-
			0,5 kN	0,329	0,300	
		2	0,50 kN/m	0,329	0,300	
			1,0 kN	0,541	0,500	
		3	0,80 kN/m	0,520	0,480	
			1,0 kN	0,541	0,500	
		1 / 2 / 3	-	0,685	1,235	≤ 2,00
1 200	C20/25	1	0,30 kN/m	0,240	0,180	-
			0,5 kN	0,391	0,300	
		2	0,50 kN/m	Niet te bewijzen.		
			1,0 kN			
		3	0,80 kN/m			
			1,0 kN			
		1	-	0,513	0,774	≤ 1,05
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,240	0,180	-
			0,5 kN	0,391	0,300	
		2	0,50 kN/m	0,391	0,300	
			1,0 kN	0,643	0,500	
		3	0,80 kN/m	0,618	0,480	
			1,0 kN	0,643	0,500	
		1 / 2 / 3	-	0,680	1,032	≤ 1,40

7.4.2.2 Booranker: HUS-HR 10

Asafstand plug: 200 mm (400 mm)

Minimum dikte component: 140 mm

Verankeringsdiepte: 71 mm

Afstand plug – ruwe bouwkant (zie Beeld 12): 60 mm (tot de kant) en 100 mm (naar binnen)

Inbouw: in gescheurd en niet gescheurd beton

a) Plugberekening

In Tabel 31 zijn de uit de berekeningssoftware Hilti maximaal opneembare koppels en dwarskrachten per verbindingsmiddel weergegeven.

Tabel 31 Certificaat van de betonschroef voor het profiel VetroMount Side (in valrichting)

Minimum betonweerstand	Max. koppel per betonschroef [kNm]	Max. dwarskracht per betonschroef [kN]	BewijsTractie
C20/25	0,440	1,000	100% ✓
C35/45	0,580	1,500	100% ✓

b) Doorstandsbewijs in het bereik van de schroef

Grensdoorstanskracht:

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot 15 \cdot 3 \cdot 245 \cdot 10^{-3}}{1,25} = 16,63 \text{ kN}$$

Max. trekkracht in de betonschroef:

$$Z = \frac{M}{H} = \frac{0,580 \text{ kNm}}{0,049 \text{ m}} = 11,84 \text{ kN} \leq 16,63 \text{ kN} \quad \checkmark$$

c) Windlastconversie

Tabel 32 Maximaal opneembare windlasten van het profiel VetroMount Side – Asafstand plug 200 mm

Balustrade- hoogte h_B [mm]	Minimum beton- weerstand	Ruimte- type	Verticale last (H) of Puntlast (P)	Max. inspankoppel [kNm/m]	Max. dwarskracht [kN/m]	Karakteristieke windlast [kN/m ²]
1 000	C20/25	1	0,30 kN/m	0,101	0,090	-
			0,5 kN	0,164	0,150	
		2	0,50 kN/m	0,164	0,150	
			1,0 kN	0,270	0,250	
		3	0,80 kN/m	0,260	0,240	
			1,0 kN	0,270	0,250	
		1 / 2 / 3	-	0,435	0,787	≤ 2,55
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,101	0,090	-
			0,5 kN	0,164	0,150	
		2	0,50 kN/m	0,164	0,150	
			1,0 kN	0,270	0,250	
		3	0,80 kN/m	0,260	0,240	
			1,0 kN	0,270	0,250	
		1 / 2 / 3	-	0,578	1,050	≤ 3,40
1 200	C20/25	1	0,30 kN/m	0,120	0,090	-
			0,5 kN	0,195	0,150	
		2	0,50 kN/m	0,195	0,150	
			1,0 kN	0,322	0,250	
		3	0,80 kN/m	0,309	0,240	
			1,0 kN	0,322	0,250	
		1 / 2 / 3	-	0,435	0,664	≤ 1,80
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,120	0,090	-
			0,5 kN	0,195	0,150	
		2	0,50 kN/m	0,195	0,150	
			1,0 kN	0,322	0,250	
		3	0,80 kN/m	0,309	0,240	
			1,0 kN	0,322	0,250	
		1 / 2 / 3	-	0,578	0,885	≤ 2,40

Tabel 33 Maximaal opneembare windlasten van het profiel VetroMount Side – Asafstand plug 400 mm

Balustrade- hoogte h _B [mm]	Minimum beton- weerstand	Ruimte- type	Verticale last (H) of Puntlast (P)	Max. inspankoppel [kNm/m]	Max. dwarskracht [kN/m]	Karakteristieke windlast [kN/m ²]
1 000	C20/25	1	0,30 kN/m	0,202	0,180	-
			0,5 kN	0,329	0,300	
		2	0,50 kN/m	Niet te bewijzen.		
			1,0 kN			
		3	0,80 kN/m			
			1,0 kN			
		1	-	0,432	0,772	≤ 1,25
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,202	0,180	-
			0,5 kN	0,329	0,300	
		2	0,50 kN/m	0,329	0,300	
			1,0 kN	0,541	0,500	
		3	0,80 kN/m	0,520	0,480	
			1,0 kN	0,541	0,500	
		1 / 2 / 3	-	0,567	1,019	≤ 1,65
1 200	C20/25	1	0,30 kN/m	0,240	0,180	-
			0,5 kN	0,391	0,300	
		2	0,50 kN/m	Niet te bewijzen.		
			1,0 kN			
		3	0,80 kN/m			
			1,0 kN			
		1	-	0,418	0,627	≤ 0,85
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,240	0,180	-
			0,5 kN	0,391	0,300	
		2	0,50 kN/m	Niet te bewijzen.		
			1,0 kN			
		3	0,80 kN/m			
			1,0 kN			
		1	-	0,561	0,848	≤ 1,15

7.4.3 VetroMount Side tegen de standaard valrichting in

7.4.3.1 Booranker: HUS3-H 10

Asafstand plug: 200 mm (400 mm)

Minimum dikte component: 140 mm

Verankeringsdiepte: 67 mm

Afstand plug – ruwe bouwkant (zie Beeld 12): 60 mm (tot de kant) en 100 mm (naar binnen)

Inbouw: in gescheurd en niet gescheurd beton

a) Plugberekening

In Tabel 34 zijn de uit de berekeningssoftware Hilti maximaal opneembare koppels en dwarskrachten per verbindingsmiddel weergegeven.

Tabel 34 Certificaat van de betonschroef voor het profiel VetroMount Side (tegen de valrichting)

Minimum betonweerstand	Max. koppel per betonschroef [kNm]	Bewijs Tractie
C20/25	0,500	99% ✓
C35/45	0,600	100% ✓

b) Doorstandsbewijs in het bereik van de schroef

Grensdoorstanskracht:
$$B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot 15,3 \cdot 245 \cdot 10^{-3}}{1,25} = 16,63 \text{ kN}$$

Max. trekkracht in de betonschroef:
$$Z = \frac{M}{H} = \frac{0,600 \text{ kNm}}{0,042 \text{ m}} = 14,29 \text{ kN} \leq 16,63 \text{ kN} \quad \checkmark$$

c) Windlastconversie

Tabel 35 Maximaal opneembare windlasten van het profiel VetroMount Side – Asafstand plug 200 mm

Balustrade- hoogte h_B [mm]	Minimum beton- weerstand	Ruimte- type	Verticale last (H) of Puntlast (P)	Max. inspankoppel [kNm/m]	Karakteristieke windlast [kN/m ²]
1 000	C20/25	1	0,30 kN/m	0,095	-
			0,5 kN	0,159	
		2	0,50 kN/m	0,159	
			1,0 kN	0,265	
		3	0,80 kN/m	0,255	
			1,0 kN	0,265	
		1 / 2 / 3	-	0,497	≤ 2,95
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,095	-
			0,5 kN	0,159	
		2	0,50 kN/m	0,159	
			1,0 kN	0,265	
		3	0,80 kN/m	0,255	
			1,0 kN	0,265	
		1 / 2 / 3	-	0,598	≤ 3,55
1 200	C20/25	1	0,30 kN/m	0,113	-
			0,5 kN	0,189	
		2	0,50 kN/m	0,189	
			1,0 kN	0,315	
		3	0,80 kN/m	0,303	
			1,0 kN	0,315	
		1 / 2 / 3	-	0,488	≤ 2,05
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,113	-
			0,5 kN	0,189	
		2	0,50 kN/m	0,189	
			1,0 kN	0,315	
		3	0,80 kN/m	0,303	
			1,0 kN	0,315	
		1 / 2 / 3	-	0,595	≤ 2,50

Tabel 36 Maximaal opneembare windlasten van het profiel VetroMount Side – Asafstand plug 400 mm

Balustrade- hoogte h _B [mm]	Minimum beton- weerstand	Ruimte- type	Verticale last (H) of Puntlast (P)	Max. inspankoppel [kNm/m]	Karakteristieke windlast [kN/m ²]	
1 000	C20/25	1	0,30 kN/m	0,191	-	
			0,5 kN	0,318		
		2	0,50 kN/m	Niet te bewijzen.		
			1,0 kN			
		3	0,80 kN/m			
			1,0 kN			
		1	-	0,489	≤ 1,45	
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,191	-	
			0,5 kN	0,318		
		2	0,50 kN/m	0,318		
			1,0 kN	0,530		
		3	0,80 kN/m	0,509		
			1,0 kN	0,530		
		1 / 2 / 3	-	0,590	≤ 1,75	
1 200	C20/25	1	0,30 kN/m	0,227	-	
			0,5 kN	0,378		
		2	0,50 kN/m	Niet te bewijzen.		
			1,0 kN			
		3	0,80 kN/m			
			1,0 kN			
		1	-	0,476	≤ 1,00	
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,227	-	
			0,5 kN	0,378		
		2	0,50 kN/m	Niet te bewijzen.		
			1,0 kN			
		3	0,80 kN/m			
			1,0 kN			
		1	-	0,595	≤ 1,25	

7.4.3.2 Booranker: HUS-HR 10

Asafstand plug: 200 mm (400 mm)

Minimum dikte component: 140 mm

Verankeringsdiepte: 71 mm

Afstand plug – ruwe bouwkant (zie Beeld 12): 60 mm (tot de kant) en 100 mm (naar binnen)

Inbouw: in gescheurd en niet gescheurd beton

a) Plugberekening

In Tabel 37 zijn de uit de berekeningssoftware Hilti maximaal opneembare koppels en dwarskrachten per verbindingsmiddel weergegeven.

Tabel 37 Nachweis der Betonschraube für das Profil VetroMount Side (entgegen der Absturzrichtung)

Minimum betonweerstand	Max. koppel per betonschroef [kNm]	Bewijs Tractie
C20/25	0,425	100% ✓
C35/45	0,570	100% ✓

b) Doorstandsbewijs in het bereik van de schroef

Grensdoorstanskracht: $B_{p,Rd} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,6 \cdot \pi \cdot 15 \cdot 3 \cdot 245 \cdot 10^{-3}}{1,25} = 16,63 \text{ kN}$

Max. trekkracht in de betonschroef: $Z = \frac{M}{H} = \frac{0,570 \text{ kNm}}{0,042 \text{ m}} = 13,57 \text{ kN} \leq 16,63 \text{ kN} \checkmark$

c) Windlastconversie

Tabel 38 Maximaal opneembare windlasten van het profiel VetroMount Side – Asafstand plug 200 mm

Balustrade- hoogte h_B [mm]	Minimum beton- weerstand	Ruimte- type	Verticale last (H) of Puntlast (P)	Max. inspankoppel [kNm/m]	Karakteristieke windlast [kN/m ²]
1 000	C20/25	1	0,30 kN/m	0,095	-
			0,5 kN	0,159	
		2	0,50 kN/m	0,159	
			1,0 kN	0,265	
		3	0,80 kN/m	0,255	
			1,0 kN	0,265	
		1 / 2 / 3	-	0,421	≤ 2,55
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,095	-
			0,5 kN	0,159	
		2	0,50 kN/m	0,159	
			1,0 kN	0,265	
		3	0,80 kN/m	0,255	
			1,0 kN	0,265	
		1 / 2 / 3	-	0,565	≤ 3,35
1 200	C20/25	1	0,30 kN/m	0,113	-
			0,5 kN	0,189	
		2	0,50 kN/m	0,189	
			1,0 kN	0,315	
		3	0,80 kN/m	0,303	
			1,0 kN	0,315	
		1 / 2 / 3	-	0,417	≤ 1,75
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,113	-
			0,5 kN	0,189	
		2	0,50 kN/m	0,189	
			1,0 kN	0,315	
		3	0,80 kN/m	0,303	
			1,0 kN	0,315	
		1 / 2 / 3	-	0,560	≤ 2,35

Tabel 39 Maximaal opneembare windlasten van het profiel VetroMount Side – Asafstand plug 400 mm

Balustrade- hoogte h _B [mm]	Minimum beton- weerstand	Ruimte- type	Verticale last (H) of Puntlast (P)	Max. inspankoppel [kNm/m]	Karakteristieke windlast [kN/m ²]	
1 000	C20/25	1	0,30 kN/m	0,191	-	
			0,5 kN	0,318		
		2	0,50 kN/m	Niet te bewijzen.		
			1,0 kN			
		3	0,80 kN/m			1,0 kN
			1,0 kN			
		1	-	0,425	≤ 1,25	
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,191	-	
			0,5 kN	0,318		
		2	0,50 kN/m	0,318		
			1,0 kN	0,530		
		3	0,80 kN/m	0,509		
			1,0 kN	0,530		
		1 / 2 / 3	-	0,556	≤ 1,65	
1 200	C20/25	1	0,30 kN/m	0,227	-	
			0,5 kN	0,378		
		2	0,50 kN/m	Niet te bewijzen.		
			1,0 kN			
		3	0,80 kN/m			1,0 kN
			1,0 kN			
		1	-	0,405	≤ 0,85	
	C35/45	1	0,30 kN/m	0,227	-	
			0,5 kN	0,378		
		2	0,50 kN/m	Niet te bewijzen.		
			1,0 kN			
		3	0,80 kN/m			1,0 kN
			1,0 kN			
		1	-	0,548	≤ 1,15	

7.5 Samenvatting

In deze typestatica werden de systemen *VetroMount Top* en *VetroMount Side* statisch berekend. De berekening bevat de beglazing, het vloerprofiel en de bevestiging aan de ruwbouw. De leuning werd niet gecontroleerd.

Inbouwsituaties

De hoogte van de balustrade (zichtbaar glas) bedraagt $h_B = 1000$ mm of $h_B = 1200$ mm boven de bovenkant van het vloerprofiel. De minimum breedten b_{min} van de ruiten zijn in de volgende tabellen aangegeven. De glasdiktes mogen overschreden worden.

Windbelasting

Er werd voor elk component een toegelaten windlast afhankelijk van de hoogte van de balustrade en de doorslaggevende lastvalcombinatie berekend. De in de volgende tabellen verstrekte waarden zijn karakteristieke waarden.

Horizontale belasting door personen

In Nederland zijn er meerdere categorieën van ruimten (Beeld 19). De berekening is op basis van de drie hoogste categorieën uitgevoerd. Eén van de conclusies is dat het systeem niet kan gebruikt worden voor overige gebruiksfuncties voor het personenvervoer, bijeenkomstfuncties, sportfuncties, enz. (lijnlast van $q_{rep} = 3.0$ kN/m).

De horizontale belasting werd altijd berekend op de beschermingshoogte (respectievelijk 1.0 m of 1.2 m vanaf de afgewerkte vloer).

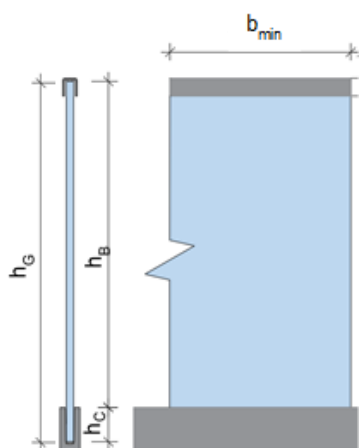
Vervorming

In overeenstemming met de NEN EN1990 mag de vervorming van een balustrade maximaal 20mm bedragen.

Ondergrond

Er is minstens een betonweerstand van C20/25 noodzakelijk. De betonweerstand C35/45 werd ook onderzocht, omdat ze hogere windlasten toestaat.

De noodzakelijke afstanden van de plugs tot de ruwbouwkant dienen nageleefd te worden. Ze bedragen minstens **60 mm** (naar buiten voor het vloerprofiel VetroMount Top en naar boven voor het vloerprofiel VetroMount Side) en **100 mm** aan de andere zijde.



Kamer-type	Ruimten
1	Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie
2	Gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie of Niet-gemeenschappelijke ruimten van een cellfunctie, niet gelegen in een cellengebouw en van een logiesfunctie of Vlieringen en zolders van bovengenoemde functie, niet bereikbaar langs vaste trap en met vrije hoogte van minder dan 2,2 m.
3	Overige ruimten

Beeld 19 Glazen afmetingen en ruimtetypes

7.5.1 Vetromount Top

Tabel 40 Door het systeem Vetromount Top opneembare karakteristieke windlasten met bevestiging aan de ruwbouw door middel van betonschroeven van de firma Hilti, HUS3-H 10

Ruimtetype 1						
Glas			Karakteristieke windlast [kN/m ²]			
Glasopbouw	Balustrade-hoogte h _B [mm]	Minimum breedte b _{min} [mm]	Betonschroef: Hilti HUS3-H 10			
			200 mm C20/25	200 mm C35/45	400 mm C20/25	400 mm C35/45
1010.2 TVG	1 000	1 000	≤ 1,60	≤ 1,75	-	≤ 1,05
	1200	1 300	≤ 1,15	≤ 1,15	-	≤ 0,75
88.2 ESG	1 000	900	≤ 1,60	≤ 1,80	-	≤ 1,05
	1200	1 100	≤ 1,10	≤ 1,10	-	≤ 0,75
1010.2 ESG	1 000	550	≤ 1,60	≤ 2,00	-	≤ 1,05
	1200	750	≤ 1,15	≤ 1,44	-	≤ 0,75
Ruimtetype 2						
Glas			Karakteristieke windlast [kN/m ²]			
Glasopbouw	Balustrade-hoogte h _B [mm]	Minimum breedte b _{min} [mm]	Betonschroef: Hilti HUS3-H 10			
			200 mm C20/25	200 mm C35/45	400 mm C20/25	400 mm C35/45
1010.2 TVG	1 000	-	-	-	-	-
	1200	-	-	-	-	-
88.2 ESG	1 000	2 000	≤ 1,60	≤ 1,80	-	-
	1200	-	-	-	-	-
1010.2 ESG	1 000	1 200	≤ 1,60	≤ 2,00	-	-
	1200	1 400	≤ 1,15	≤ 1,44	-	-
Ruimtetype 3						
Glas			Karakteristieke windlast [kN/m ²]			
Glasopbouw	Balustrade-hoogte h _B [mm]	Minimum breedte b _{min} [mm]	Betonschroef: Hilti HUS3-H 10			
			200 mm C20/25	200 mm C35/45	400 mm C20/25	400 mm C35/45
1010.2 TVG	1 000	-	-	-	-	-
	1200	-	-	-	-	-
88.2 ESG	1 000	-	-	-	-	-
	1200	-	-	-	-	-
1010.2 ESG	1 000	1 200	≤ 1,60	≤ 2,00	-	-
	1200	-	-	-	-	-

Tabel 41 Door het systeem VetroMount Top opneembare karakteristieke windlasten met bevestiging aan de ruwbouw door middel van betonschroeven van de firma Hilti, HUS-HR 10

Ruimtetype 1						
Glas			Karakteristieke windlast [kN/m ²]			
Aufbau	Balustrade hoogte h _B [mm]	Minimum breedte b _{min} [mm]	Betonschroef: Hilti HUS3-H 10			
			200 mm C20/25	200 mm C35/45	400 mm C20/25	400 mm C35/45
1010.2 TVG	1 000	1 000	≤ 1,35	≤ 1,75	-	≤ 0,90
	1200	1 300	≤ 0,95	≤ 1,15	-	-
88.2 ESG	1 000	900	≤ 1,35	≤ 1,80	-	≤ 0,90
	1200	1 100	≤ 0,95	≤ 1,10	-	-
1010.2 ESG	1 000	550	≤ 1,35	≤ 1,80	-	≤ 0,90
	1200	750	≤ 0,95	≤ 1,30	-	-
Ruimtetype 2						
Glas			Karakteristieke windlast [kN/m ²]			
Aufbau	Balustrade hoogte h _B [mm]	Minimum breedte b _{min} [mm]	Betonschroef: Hilti HUS3-H 10			
			200 mm C20/25	200 mm C35/45	400 mm C20/25	400 mm C35/45
1010.2 TVG	1 000	-	-	-	-	-
	1200	-	-	-	-	-
88.2 ESG	1 000	2 000	-	≤ 1,80	-	-
	1200	-	-	-	-	-
1010.2 ESG	1 000	1 200	-	≤ 1,80	-	-
	1200	1 400	-	≤ 1,30	-	-
Ruimtetype 3						
Glas			Karakteristieke windlast [kN/m ²]			
Aufbau	Balustrade hoogte h _B [mm]	Minimum breedte b _{min} [mm]	Betonschroef: Hilti HUS3-H 10			
			200 mm C20/25	200 mm C35/45	400 mm C20/25	400 mm C35/45
1010.2 TVG	1 000	-	-	-	-	-
	1200	-	-	-	-	-
88.2 ESG	1 000	-	-	-	-	-
	1200	-	-	-	-	-
1010.2 ESG	1 000	1 200	-	≤ 1,80	-	-
	1200	-	-	-	-	-

7.5.2 VetroMount Side

Tabel 42 Door het systeem VetroMount Side (in valrichting) opneembare karakteristieke windlasten met bevestiging aan de ruwbouw door middel van betonschroeven van de firma Hilti, HUS3-H 10

Ruimtetype 1						
Glas			Karakteristieke windlast [kN/m ²]			
Aufbau	Balustrade hoogte h _B [mm]	Minimum breedte b _{min} [mm]	Betonschroef: Hilti HUS3-H 10			
			200 mm C20/25	200 mm C35/45	400 mm C20/25	400 mm C35/45
1010.2 TVG	1 000	1 000	≤ 1,63	≤ 1,63	≤ 1,45	≤ 1,63
	1200	1 300	≤ 1,15	≤ 1,15	≤ 1,00	≤ 1,15
88.2 ESG	1 000	900	≤ 1,63	≤ 1,63	≤ 1,45	≤ 1,63
	1200	1 100	≤ 1,10	≤ 1,10	≤ 1,00	≤ 1,10
1010.2 ESG	1 000	550	≤ 1,63	≤ 1,63	≤ 1,45	≤ 1,63
	1200	750	≤ 1,15	≤ 1,15	≤ 1,00	≤ 1,15
Ruimtetype 2						
Glas			Karakteristieke windlast [kN/m ²]			
Aufbau	Balustrade hoogte h _B [mm]	Minimum breedte b _{min} [mm]	Betonschroef: Hilti HUS3-H 10			
			200 mm C20/25	200 mm C35/45	400 mm C20/25	400 mm C35/45
1010.2 TVG	1 000	1 000	-	-	-	-
	1200	1 300	-	-	-	-
88.2 ESG	1 000	900	≤ 1,63	≤ 1,63	-	≤ 1,63
	1200	1 100	-	-	-	-
1010.2 ESG	1 000	550	≤ 1,63	≤ 1,63	-	≤ 1,63
	1200	750	≤ 1,15	≤ 1,15	-	-
Ruimtetype 3						
Glas			Karakteristieke windlast [kN/m ²]			
Aufbau	Balustrade hoogte h _B [mm]	Minimum breedte b _{min} [mm]	Betonschroef: Hilti HUS3-H 10			
			200 mm C20/25	200 mm C35/45	400 mm C20/25	400 mm C35/45
1010.2 TVG	1 000	1 000	-	-	-	-
	1200	1 300	-	-	-	-
88.2 ESG	1 000	900	-	-	-	-
	1200	1 100	-	-	-	-
1010.2 ESG	1 000	550	≤ 1,63	≤ 1,63	-	≤ 1,63
	1200	750	-	-	-	-

Tabel 43 Door het systeem VetroMount Side (tegen de valrichting) opneembare karakteristieke windlasten met bevestiging aan de ruwbouw door middel van betonschroeven van de firma Hilti, HUS-HR 10

Ruimtetype 1						
Glas			Karakteristieke windlast [kN/m ²]			
Aufbau	Balustrade hoogte h _B [mm]	Minimum breedte b _{min} [mm]	Betonschroef: Hilti HUS3-H 10			
			200 mm C20/25	200 mm C35/45	400 mm C20/25	400 mm C35/45
1010.2 TVG	1 000	1 000	≤ 1,63	≤ 1,63	≤ 1,25	≤ 1,63
	1200	1 300	≤ 1,15	≤ 1,15	≤ 0,85	≤ 1,15
88.2 ESG	1 000	900	≤ 1,63	≤ 1,63	≤ 1,25	≤ 1,63
	1200	1 100	≤ 1,10	≤ 1,10	≤ 0,85	≤ 1,10
1010.2 ESG	1 000	550	≤ 1,63	≤ 1,63	≤ 1,25	≤ 1,63
	1200	750	≤ 1,15	≤ 1,15	≤ 0,85	≤ 1,15
Ruimtetype 2						
Glas			Karakteristieke windlast [kN/m ²]			
Aufbau	Balustrade hoogte h _B [mm]	Minimum breedte b _{min} [mm]	Betonschroef: Hilti HUS3-H 10			
			200 mm C20/25	200 mm C35/45	400 mm C20/25	400 mm C35/45
1010.2 TVG	1 000	1 000	-	-	-	-
	1200	1 300	-	-	-	-
88.2 ESG	1 000	900	≤ 1,63	≤ 1,63	-	≤ 1,63
	1200	1 100	-	-	-	-
1010.2 ESG	1 000	550	≤ 1,63	≤ 1,63	-	≤ 1,63
	1200	750	≤ 1,15	≤ 1,15	-	-
Ruimtetype 3						
Glas			Karakteristieke windlast [kN/m ²]			
Aufbau	Balustrade hoogte h _B [mm]	Minimum breedte b _{min} [mm]	Betonschroef: Hilti HUS3-H 10			
			200 mm C20/25	200 mm C35/45	400 mm C20/25	400 mm C35/45
1010.2 TVG	1 000	1 000	-	-	-	-
	1200	1 300	-	-	-	-
88.2 ESG	1 000	900	-	-	-	-
	1200	1 100	-	-	-	-
1010.2 ESG	1 000	550	≤ 1,63	≤ 1,63	-	≤ 1,63
	1200	750	-	-	-	-

Anhang A Berekeningsprotocole

A.1 Betonschroeven

A.1.1 HUS3-H 10


Profis Anchor 2.7.9
www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. | Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

1

28.11.2018

Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:
HUS3-H 10 h_{nom}3
Effektive Verankerungstiefe:
 $h_{ef} = 67 \text{ mm}$, $h_{nom} = 85 \text{ mm}$
Werkstoff:

1.5525

Zulassungs-Nr.:

ETA-13/1038

Ausgestellt | Gültig:

26.01.2018 | -

Nachweis:

Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)

Abstandsmontage:
 $e_b = 0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 6 \text{ mm}$
Ankerplatte:
 $l_x \times l_y \times t = 75 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)

Profil:

kein Profil

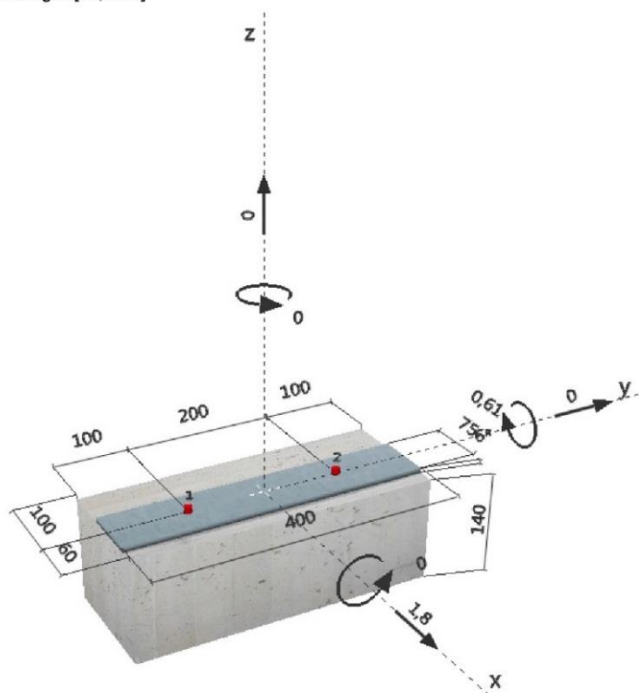
Untergrund:
gerissener Beton, C20/25, $f_{c,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$
Installation:
Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken
Bewehrung:
Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder $\emptyset$) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

Keine Randlängsbewehrung

Bewehrung gegen Spalten gemäß ETAG 001, Annex C, 5.2.2.6 vorhanden.



^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]


Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

2

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

28.11.2018

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

Lastfall: Design Lasten

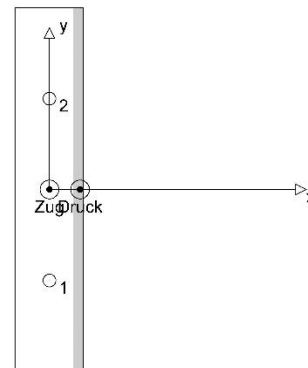
Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	9,063	0,900	0,900	0,000
2	9,063	0,900	0,900	0,000

Maximale Betonstauchung: 0,26 [‰]
 Maximale Betondruckspannung: 7,85 [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(0/0): 18,127 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(34/0): 18,127 [kN]

Dübellasten unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte!



3 Zugbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	9,063	44,429	21	OK
Herausziehen*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonversagen**	18,127	18,394	99	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
62,200	1,400	44,429	9,063

3.2 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
64.000	40.000	101	201		
h_{ef} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7,200	19.596	1,500	18.394	18.127	

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

3

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

|

Datum:

28.11.2018

E-Mail:

4 Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.3)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_v [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	0,900	18,133	5	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	1,800	36,788	5	OK
Betonkantenbruch, Richtung x+**	1,800	9,016	20	OK

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
27,200	1,500	18,133	0,900

4.2 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	
64.000	40.000	101	201	2,000	
h_{ef} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
19.596	1.500	36.788	1.800		

4.3 Betonkantenbruch, Richtung x+

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
67	10,0	1,700	0,106	0,070	
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
60	32.400	16.200			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
6.762	1.500	9.016	1.800		

5 Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.4)

β_N	β_v	α	Ausnutzung $\beta_{N,v}$ [%]	Status
0,985	0,200	1,000	99	OK

 $(\beta_N + \beta_v) / 1.2 \leq 1,0$

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

4

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

28.11.2018

6 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 6,714 \text{ [kN]}$$

$$\delta_N = 0,203 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,667 \text{ [kN]}$$

$$\delta_V = 0,160 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,259 \text{ [mm]}$$

Langzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 6,714 \text{ [kN]}$$

$$\delta_N = 0,254 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,667 \text{ [kN]}$$

$$\delta_V = 0,246 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,354 \text{ [mm]}$$

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

7 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Anchor erfordern starre, unter Belastung eben bleibende, Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Annex C, EOTA TR029, etc.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu bleiben. PROFIS Anchor berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit FEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Anchor. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die Bedingungen gem. ETAG 001, Annex C, Abs. 4.2.2.1 und 4.2.2.3 b) sind nicht erfüllt. Der gem. Anhang 3, Tab.3 def. Durchmesser der Durchgangsbohrung übersteigt den vorgegebenen Wert der Tabelle 4.1 des Anhang C für den Dübel. Daher wird gemäß Zulassung die Querkrafttragfähigkeit der Dübelgruppe auf maximal zwei mal des Stahlwiderstandes eines Einzeldübel begrenzt.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie ETAG 001, Anhang C(2010), Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Luftblasen sich befinden und die Unterfütterung VOR der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Diese Berechnung gilt nur wenn die Durchgangslöcher nicht grösser als in Tabelle 4.1 in ETAG 001, Annex C angegeben sind! Bei grösseren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1. in ETAG 001, Annex C zu beachten!
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

5

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

28.11.2018

E-Mail:

8 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -

Profil: kein Profil

Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 14$ mm

Plattendicke (Eingabe): 6 mm

Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Manuelle Reinigung des Bohrloches gemäss Gebrauchsanweisung ist erforderlich.

Dübeltyp und Größe: HUS3-H 10 h_nom3

Anzugsdrehmoment: Hilti SIW 22T-A

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10 mm

Bohrlochtiefe im Untergrund: 95 mm

Minimale Bauteildicke: 140 mm

^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

8.1 Erforderliches Zubehör**Bohren**

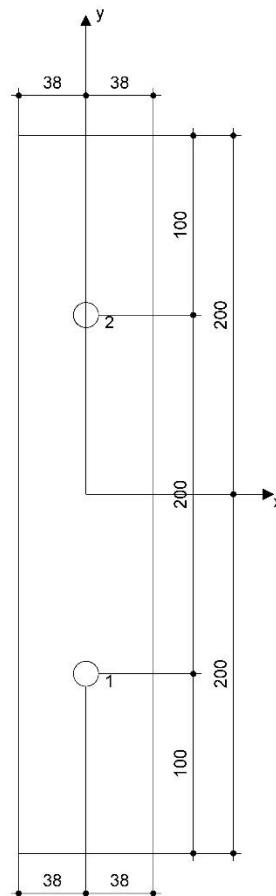
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber

**Koordinaten Dübel [mm]**

Dübel	x	y	c _x	c _{+x}	c _y	c _{+y}
1	0	-100	100	60	100	300
2	0	100	100	60	300	100

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



**Profis Anchor 2.7.9**www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

6

28.11.2018

9 Kommentar; Anmerkungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan







Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

2

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

28.11.2018

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

Lastfall: Design Lasten

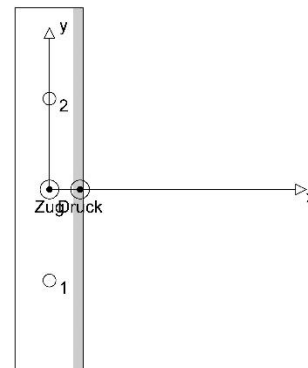
Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	12,332	1,000	1,000	0,000
2	12,332	1,000	1,000	0,000

Maximale Betonstauchung: 0,36 [‰]
 Maximale Betondruckspannung: 10,68 [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(0/0): 24,664 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(34/0): 24,664 [kN]

Dübellasten unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte!



3 Zugbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	12,332	44,429	28	OK
Herausziehen*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonversagen**	24,664	24,678	100	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
62,200	1,400	44,429	12,332

3.2 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
64.000	40.000	101	201		
h_{br} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7.200	26.291	1,500	24.678	24.664	

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

3

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

|

Datum:

28.11.2018

E-Mail:

4 Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.3)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_v [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	1,000	18,133	6	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	2,000	49,356	5	OK
Betonkantenbruch, Richtung x+**	2,000	12,096	17	OK

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
27,200	1,500	18,133	1,000

4.2 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	
64.000	40.000	101	201	2,000	
h_{ef} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
$N_{Rk,C}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
26.291	1,500	49.356	2,000		

4.3 Betonkantenbruch, Richtung x+

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
67	10,0	1,700	0,106	0,070	
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
60	32.400	16.200			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
9.072	1.500	12.096	2.000		

5 Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.4)

β_N	β_v	α	Ausnutzung $\beta_{N,v}$ [%]	Status
0,999	0,165	1,000	98	OK

 $(\beta_N + \beta_v) / 1.2 \leq 1,0$

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

4

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

28.11.2018

6 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 9,135 \text{ [kN]}$$

$$\delta_N = 0,277 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,741 \text{ [kN]}$$

$$\delta_V = 0,178 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,329 \text{ [mm]}$$

Langzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 9,135 \text{ [kN]}$$

$$\delta_N = 0,346 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,741 \text{ [kN]}$$

$$\delta_V = 0,273 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,441 \text{ [mm]}$$

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

7 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Anchor erfordern starre, unter Belastung eben bleibende, Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Annex C, EOTA TR029, etc.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu bleiben. PROFIS Anchor berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit FEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Anchor. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die Bedingungen gem. ETAG 001, Annex C, Abs. 4.2.2.1 und 4.2.2.3 b) sind nicht erfüllt. Der gem. Anhang 3, Tab.3 def. Durchmesser der Durchgangsbohrung übersteigt den vorgegebenen Wert der Tabelle 4.1 des Anhang C für den Dübel. Daher wird gemäß Zulassung die Querkrafttragfähigkeit der Dübelgruppe auf maximal zwei mal des Stahlwiderstandes eines Einzeldübel begrenzt.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie ETAG 001, Anhang C(2010), Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Luftblasen sich befinden und die Unterfütterung VOR der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Diese Berechnung gilt nur wenn die Durchgangslöcher nicht grösser als in Tabelle 4.1 in ETAG 001, Annex C angegeben sind! Bei grösseren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1. in ETAG 001, Annex C zu beachten!
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

5

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

28.11.2018

E-Mail:

8 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -

Profil: kein Profil

Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 14$ mm

Plattendicke (Eingabe): 6 mm

Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Manuelle Reinigung des Bohrloches gemäss Gebrauchsanweisung ist erforderlich.

Dübeltyp und Größe: HUS3-H 10 h_nom3

Anzugsdrehmoment: Hilti SIW 22T-A

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10 mm

Bohrlochtiefe im Untergrund: 95 mm

Minimale Bauteildicke: 140 mm

^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

8.1 Erforderliches Zubehör**Bohren**

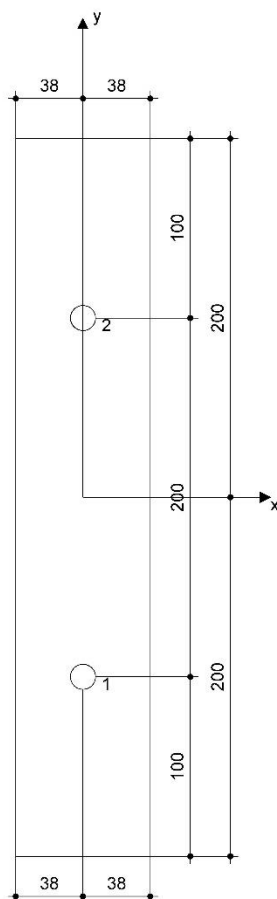
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber

**Koordinaten Dübel [mm]**

Dübel	x	y	c _x	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	0	-100	100	60	100	300
2	0	100	100	60	300	100

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



**Profis Anchor 2.7.9**www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

6

28.11.2018

9 Kommentar; Anmerkungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

1

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

28.11.2018

Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:

HUS3-H 10 h_nom3

Effektive Verankerungstiefe:

 $h_{ef} = 67 \text{ mm}$, $h_{nom} = 85 \text{ mm}$

Werkstoff:

1.5525

Zulassungs-Nr.:

ETA-13/1038

Ausgestellt / Gültig:

26.01.2018 | -

Nachweis:

Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)

Abstandsmontage:

 $e_0 = 0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 3 \text{ mm}$

Ankerplatte:

 $l_x \times l_y \times t = 130 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)

Profil:

kein Profil

Untergrund:

gerissener Beton, C20/25, $f_{c,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$

Installation:

Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken

Bewehrung:

Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder $\emptyset$) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

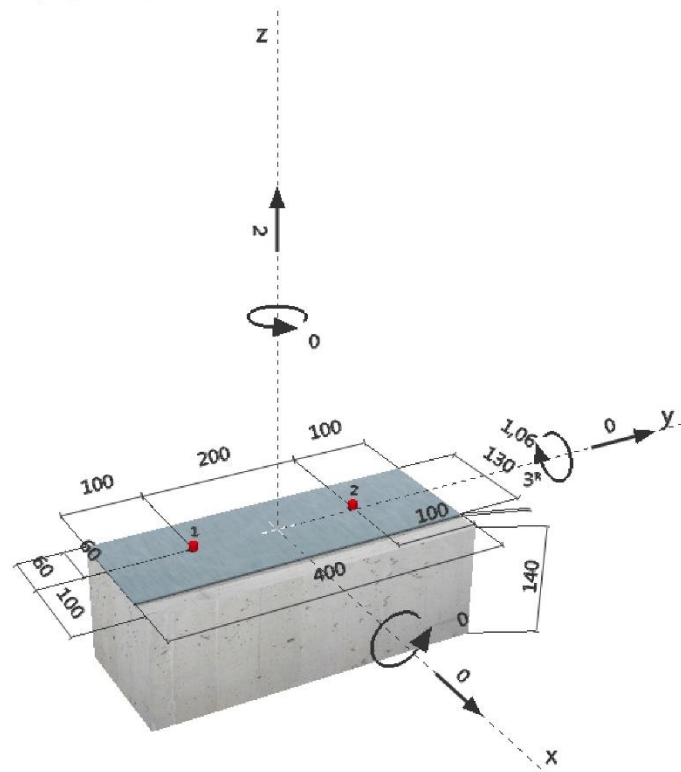
Keine Randlängsbewehrung

Bewehrung gegen Spalten gemäß ETAG 001, Annex C, 5.2.2.6 vorhanden.



^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

2

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

28.11.2018

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

Lastfall: Design Lasten

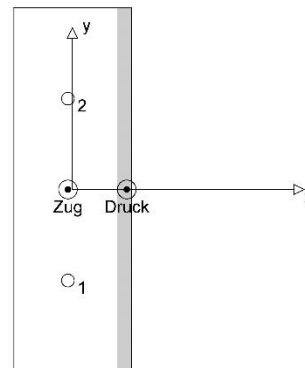
Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	9,108	0,000	0,000	0,000
2	9,108	0,000	0,000	0,000

Maximale Betonstauchung: 0,17 [‰]
 Maximale Betondruckspannung: 5,15 [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(-5/0): 18,216 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(60/0): 16,216 [kN]

Dübellasten unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte!



3 Zugbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	9,108	44,429	21	OK
Herausziehen*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonversagen**	18,216	18,394	100	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
62,200	1,400	44,429	9,108

3.2 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
64.000	40.000	101	201		
h_{ef} [mm]	$c'_{cr,N}$ [mm]	$s'_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7,200	19.596	1,500	18.394	18.216	

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

3

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

28.11.2018

E-Mail:

4 Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.3)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_v [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonkantenbruch, Richtung **	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

5 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 6,747 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,204 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,204 \text{ [mm]}$$

Langzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 6,747 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,256 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,256 \text{ [mm]}$$

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

6 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Anchor erfordern starre, unter Belastung eben bleibende, Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Annex C, EOTA TR029, etc.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu bleiben. PROFIS Anchor berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit FEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Anchor. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die Bedingungen gem. ETAG 001, Annex C, Abs. 4.2.2.1 und 4.2.2.3 b) sind nicht erfüllt. Der gem. Anhang 3, Tab.3 def. Durchmesser der Durchgangsbohrung übersteigt den vorgegebenen Wert der Tabelle 4.1 des Anhang C für den Dübel. Daher wird gemäß Zulassung die Querkrafttragfähigkeit der Dübelgruppe auf maximal zwei mal des Stahlwiderstandes eines Einzeldübel begrenzt.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie ETAG 001, Anhang C(2010), Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Luftblasen sich befinden und die Unterfütterung VOR der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Diese Berechnung gilt nur wenn die Durchgangslöcher nicht grösser als in Tabelle 4.1 in ETAG 001, Annex C angegeben sind! Bei grösseren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1. in ETAG 001, Annex C zu beachten!
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

4

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

28.11.2018

E-Mail:

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -

Profil: kein Profil

Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 14$ mm

Plattendicke (Eingabe): 3 mm

Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Manuelle Reinigung des Bohrloches gemäss Gebrauchsanweisung ist erforderlich.

Dübeltyp und Größe: HUS3-H 10 h_nom3

Anzugsdrehmoment: Hilti SIW 22T-A

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10 mm

Bohrlochtiefe im Untergrund: 95 mm

Minimale Bauteildicke: 140 mm

^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

7.1 Erforderliches Zubehör**Bohren**

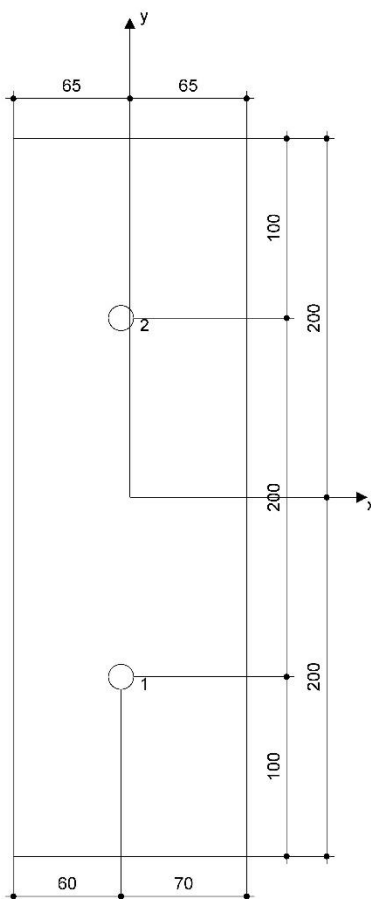
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber

**Koordinaten Dübel [mm]**

Dübel	x	y	c _x	c _{+x}	c _y	c _{+y}
1	-5	-100	60	100	100	300
2	-5	100	60	100	300	100

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



**Profis Anchor 2.7.9**www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

5

28.11.2018

8 Kommentar; Anmerkungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

1

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

28.11.2018

Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:

HUS3-H 10 h_nom3

Effektive Verankerungstiefe:

 $h_{ef} = 67 \text{ mm}$, $h_{nom} = 85 \text{ mm}$

Werkstoff:

1.5525

Zulassungs-Nr.:

ETA-13/1038

Ausgestellt / Gültig:

26.01.2018 | -

Nachweis:

Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)

Abstandsmontage:

 $e_b = 0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 3 \text{ mm}$

Ankerplatte:

 $l_x \times l_y \times t = 130 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)

Profil:

kein Profil

Untergrund:

gerissener Beton, C35/45, $f_{c,cube} = 45,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$

Installation:

Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken

Bewehrung:

Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder $\emptyset$) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

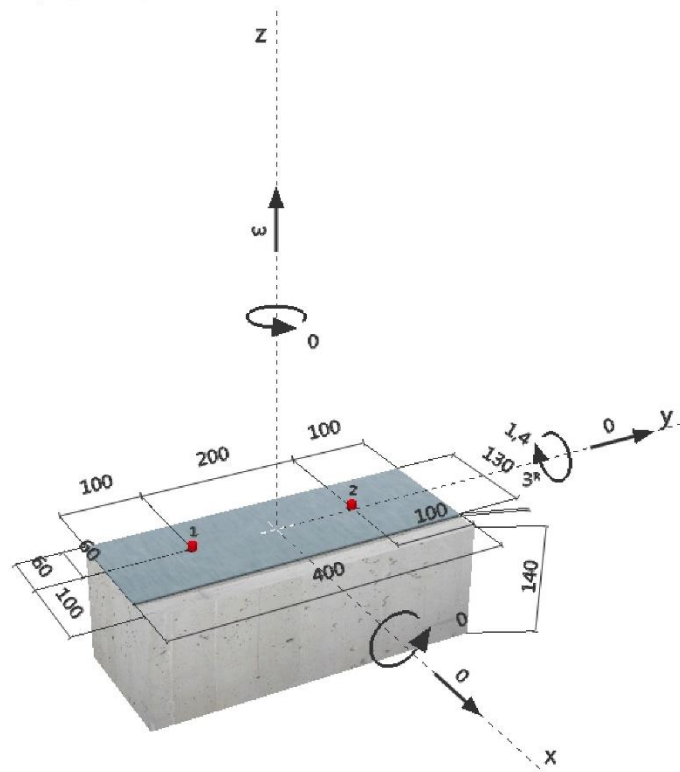
Keine Randlängsbewehrung

Bewehrung gegen Spalten gemäß ETAG 001, Annex C, 5.2.2.6 vorhanden.



^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

2

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

28.11.2018

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

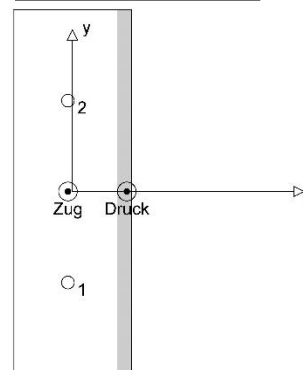
Lastfall: Design Lasten

Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	12,189	0,000	0,000	0,000
2	12,189	0,000	0,000	0,000

Maximale Betonstauchung: 0,23 [‰]
 Maximale Betondruckspannung: 6,83 [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(-5/0): 24,378 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(60/0): 21,378 [kN]



Dübellasten unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte!

3 Zugbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	12,189	44,429	28	OK
Herausziehen*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonversagen**	24,378	24,678	99	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
62,200	1,400	44,429	12,189

3.2 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
64.000	40.000	101	201		
h_{ef} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7,200	26,291	1,500	24,678	24,378	

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

3

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

28.11.2018

E-Mail:

4 Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.3)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_v [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonkantenbruch, Richtung **	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

5 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 9,029 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,274 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_v = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,274 \text{ [mm]}$$

Langzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 9,029 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,342 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_v = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,342 \text{ [mm]}$$

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

6 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Anchor erfordern starre, unter Belastung eben bleibende, Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Annex C, EOTA TR029, etc.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu bleiben. PROFIS Anchor berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit FEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Anchor. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die Bedingungen gem. ETAG 001, Annex C, Abs. 4.2.2.1 und 4.2.2.3 b) sind nicht erfüllt. Der gem. Anhang 3, Tab.3 def. Durchmesser der Durchgangsbohrung übersteigt den vorgegebenen Wert der Tabelle 4.1 des Anhang C für den Dübel. Daher wird gemäß Zulassung die Querkrafttragfähigkeit der Dübelgruppe auf maximal zwei mal des Stahlwiderstandes eines Einzeldübel begrenzt.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie ETAG 001, Anhang C(2010), Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Luftblasen sich befinden und die Unterfütterung VOR der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Diese Berechnung gilt nur wenn die Durchgangslöcher nicht grösser als in Tabelle 4.1 in ETAG 001, Annex C angegeben sind! Bei grösseren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1. in ETAG 001, Annex C zu beachten!
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

4

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

28.11.2018

E-Mail:

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -

Profil: kein Profil

Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 14$ mm

Plattendicke (Eingabe): 3 mm

Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Manuelle Reinigung des Bohrloches gemäss Gebrauchsanweisung ist erforderlich.

Dübeltyp und Größe: HUS3-H 10 h_nom3

Anzugsdrehmoment: Hilti SIW 22T-A

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10 mm

Bohrlochtiefe im Untergrund: 95 mm

Minimale Bauteildicke: 140 mm

^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

7.1 Erforderliches Zubehör**Bohren**

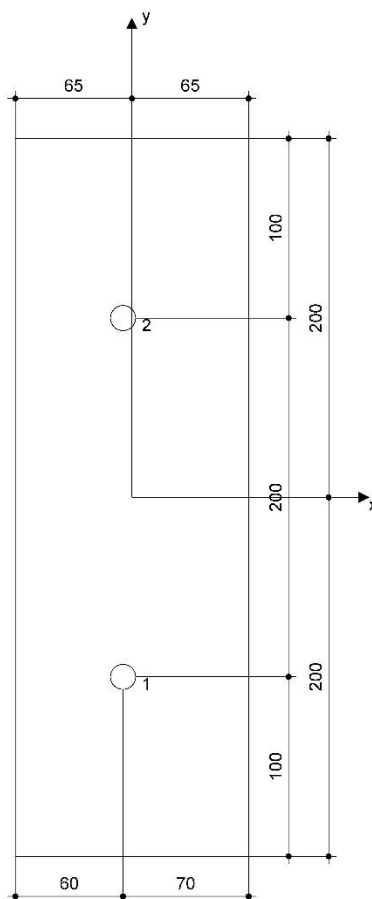
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber

**Koordinaten Dübel [mm]**

Dübel	x	y	c _x	c _{+x}	c _y	c _{+y}
1	-5	-100	60	100	100	300
2	-5	100	60	100	300	100

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



**Profis Anchor 2.7.9**www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

5

28.11.2018

8 Kommentar; Anmerkungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

1

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

28.11.2018

Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:

HUS3-H 10 h_nom3

Effektive Verankerungstiefe:

 $h_{ef} = 67 \text{ mm}$, $h_{nom} = 85 \text{ mm}$

Werkstoff:

1.5525

Zulassungs-Nr.:

ETA-13/1038

Ausgestellt / Gültig:

26.01.2018 | -

Nachweis:

Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)

Abstandsmontage:

 $e_0 = 0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 3 \text{ mm}$

Ankerplatte:

 $l_x \times l_y \times t = 130 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)

Profil:

kein Profil

Untergrund:

gerissener Beton, C20/25, $f_{c,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$

Installation:

Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken

Bewehrung:

Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder $\emptyset$) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

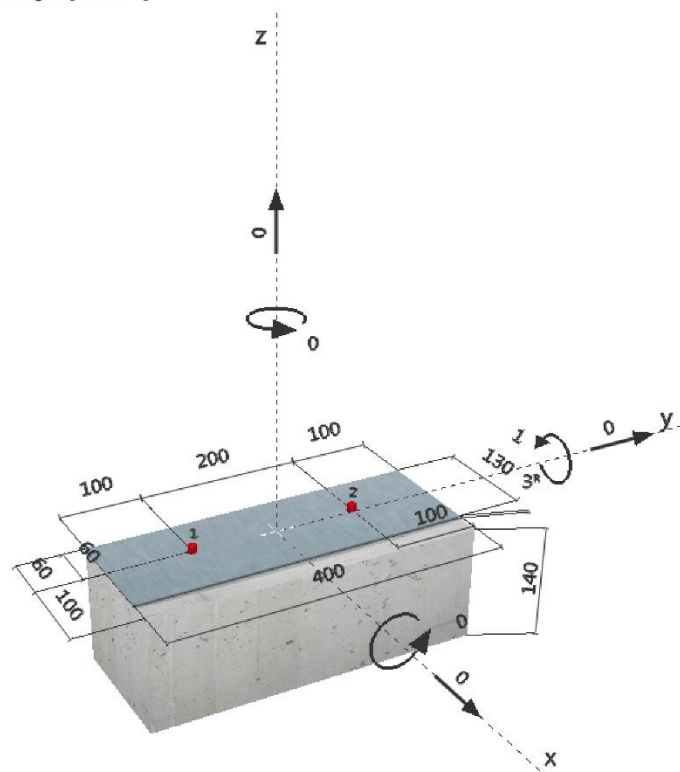
Keine Randlängsbewehrung

Bewehrung gegen Spalten gemäß ETAG 001, Annex C, 5.2.2.6 vorhanden.



^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

2

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

28.11.2018

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

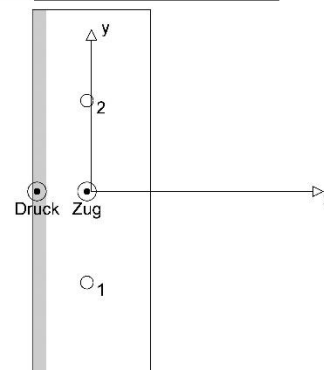
Lastfall: Design Lasten

Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	9,100	0,000	0,000	0,000
2	9,100	0,000	0,000	0,000

Maximale Betonstauchung: 0,20 [‰]
 Maximale Betondruckspannung: 6,00 [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(-5/0): 18,201 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(-60/0): 18,201 [kN]



Dübellasten unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte!

3 Zugbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	9,100	44,429	21	OK
Herausziehen*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonversagen**	18,201	18,394	99	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
62,200	1,400	44,429	9,100

3.2 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
64.000	40.000	101	201		
h_{ef} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7.200	19.596	1.500	18.394	18.201	

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

3

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

28.11.2018

E-Mail:

4 Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.3)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_v [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonkantenbruch, Richtung **	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

5 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

 $N_{Sk} = 6,741$ [kN] $\delta_N = 0,204$ [mm] $V_{Sk} = 0,000$ [kN] $\delta_V = 0,000$ [mm] $\delta_{NV} = 0,204$ [mm]

Langzeitbelastung:

 $N_{Sk} = 6,741$ [kN] $\delta_N = 0,255$ [mm] $V_{Sk} = 0,000$ [kN] $\delta_V = 0,000$ [mm] $\delta_{NV} = 0,255$ [mm]

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

6 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Anchor erfordern starre, unter Belastung eben bleibende, Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Annex C, EOTA TR029, etc.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu bleiben. PROFIS Anchor berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit FEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Anchor. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die Bedingungen gem. ETAG 001, Annex C, Abs. 4.2.2.1 und 4.2.2.3 b) sind nicht erfüllt. Der gem. Anhang 3, Tab.3 def. Durchmesser der Durchgangsbohrung übersteigt den vorgegebenen Wert der Tabelle 4.1 des Anhang C für den Dübel. Daher wird gemäß Zulassung die Querkrafttragfähigkeit der Dübelgruppe auf maximal zwei mal des Stahlwiderstandes eines Einzeldübel begrenzt.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie ETAG 001, Anhang C(2010), Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Luftblasen sich befinden und die Unterfütterung VOR der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Diese Berechnung gilt nur wenn die Durchgangslöcher nicht grösser als in Tabelle 4.1 in ETAG 001, Annex C angegeben sind! Bei grösseren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1. in ETAG 001, Annex C zu beachten!
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

4

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

28.11.2018

E-Mail:

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -

Profil: kein Profil

Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 14$ mm

Plattendicke (Eingabe): 3 mm

Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Manuelle Reinigung des Bohrloches gemäss Gebrauchsanweisung ist erforderlich.

Dübeltyp und Größe: HUS3-H 10 h_nom3

Anzugsdrehmoment: Hilti SIW 22T-A

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10 mm

Bohrlochtiefe im Untergrund: 95 mm

Minimale Bauteildicke: 140 mm

^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

7.1 Erforderliches Zubehör

Bohren

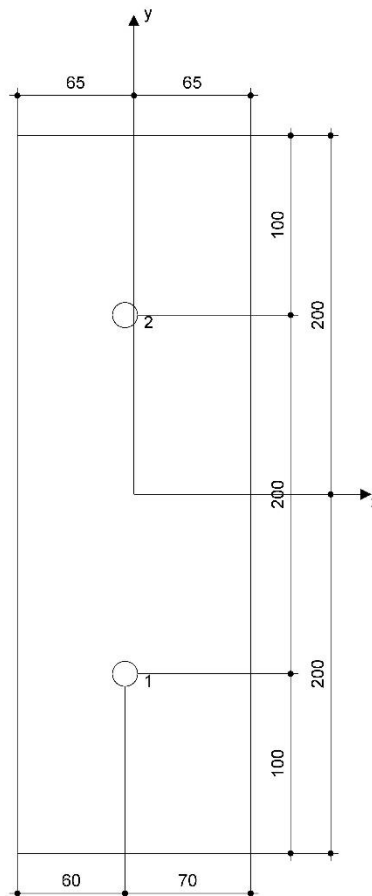
Reinigen

Installieren

- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

- Hand Ausblaspumpe

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _x	c _{+x}	c _y	c _{+y}
1	-5	-100	60	100	100	300
2	-5	100	60	100	300	100

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



**Profis Anchor 2.7.9**www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

5

28.11.2018

8 Kommentar; Anmerkungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

1

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

28.11.2018

Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:

HUS3-H 10 h_nom2

Effektive Verankerungstiefe:

 $h_{ef} = 59 \text{ mm}$, $h_{nom} = 75 \text{ mm}$

Werkstoff:

1.5525

Zulassungs-Nr.:

ETA-13/1038

Ausgestellt / Gültig:

26.01.2018 | -

Nachweis:

Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)

Abstandsmontage:

 $e_0 = 0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 3 \text{ mm}$

Ankerplatte:

 $l_x \times l_y \times t = 130 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)

Profil:

kein Profil

Untergrund:

gerissener Beton, C35/45, $f_{c,cube} = 45,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$

Installation:

Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken

Bewehrung:

Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder $\emptyset$) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

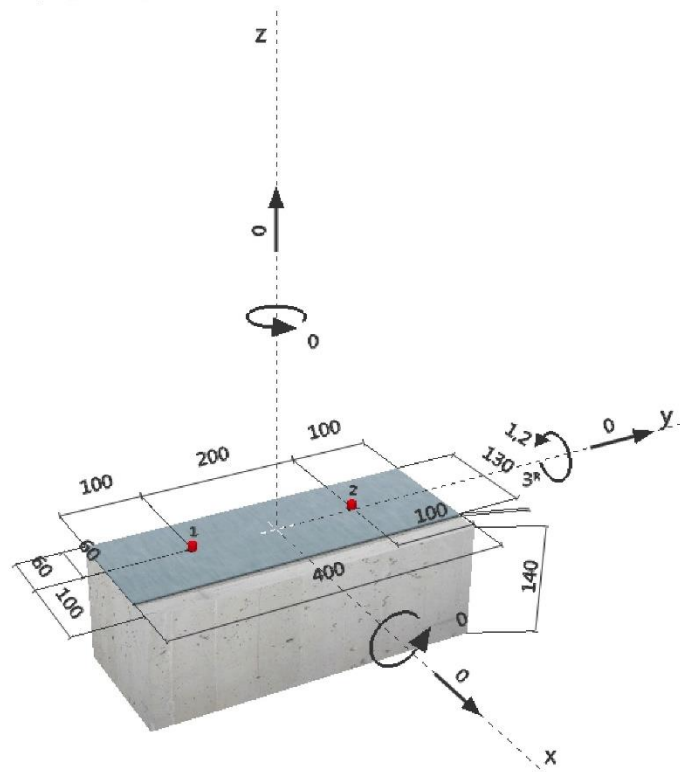
Keine Randlängsbewehrung

Bewehrung gegen Spalten gemäß ETAG 001, Annex C, 5.2.2.6 vorhanden.



^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

2

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

28.11.2018

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

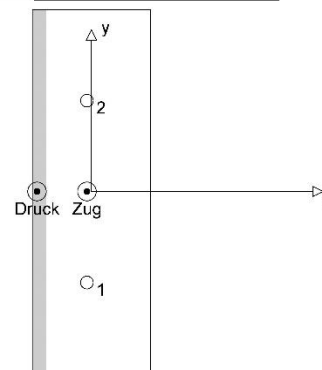
Lastfall: Design Lasten

Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	10,920	0,000	0,000	0,000
2	10,920	0,000	0,000	0,000

Maximale Betonstauchung: 0,24 [‰]
 Maximale Betondruckspannung: 7,20 [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(-5/0): 21,841 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(-60/0): 21,841 [kN]



Dübellasten unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte!

3 Zugbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	10,920	44,429	25	OK
Herausziehen*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonversagen**	21,841	21,989	100	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
62,200	1,400	44,429	10,920

3.2 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
52.002	30.906	88	176		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,905	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7.200	21.666	1,500	21.989	21.841	

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

3

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

28.11.2018

E-Mail:

4 Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.3)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_v [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonkantenbruch, Richtung **	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

5 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 8,089 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,341 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_v = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,341 \text{ [mm]}$$

Langzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 8,089 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,341 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_v = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,341 \text{ [mm]}$$

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

6 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Anchor erfordern starre, unter Belastung eben bleibende, Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Annex C, EOTA TR029, etc.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu bleiben. PROFIS Anchor berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit FEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Anchor. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die Bedingungen gem. ETAG 001, Annex C, Abs. 4.2.2.1 und 4.2.2.3 b) sind nicht erfüllt. Der gem. Anhang 3, Tab.3 def. Durchmesser der Durchgangsbohrung übersteigt den vorgegebenen Wert der Tabelle 4.1 des Anhang C für den Dübel. Daher wird gemäß Zulassung die Querkrafttragfähigkeit der Dübelgruppe auf maximal zwei mal des Stahlwiderstandes eines Einzeldübel begrenzt.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie ETAG 001, Anhang C(2010), Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Luftblasen sich befinden und die Unterfütterung VOR der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Diese Berechnung gilt nur wenn die Durchgangslöcher nicht grösser als in Tabelle 4.1 in ETAG 001, Annex C angegeben sind! Bei grösseren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1. in ETAG 001, Annex C zu beachten!
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

4

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

28.11.2018

E-Mail:

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -

Profil: kein Profil

Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 14$ mm

Plattendicke (Eingabe): 3 mm

Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Manuelle Reinigung des Bohrloches gemäss Gebrauchsanweisung ist erforderlich.

Dübeltyp und Größe: HUS3-H 10 h_nom2

Anzugsdrehmoment: Hilti SIW 22T-A

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10 mm

Bohrlochtiefe im Untergrund: 85 mm

Minimale Bauteildicke: 130 mm

^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

7.1 Erforderliches Zubehör

Bohren

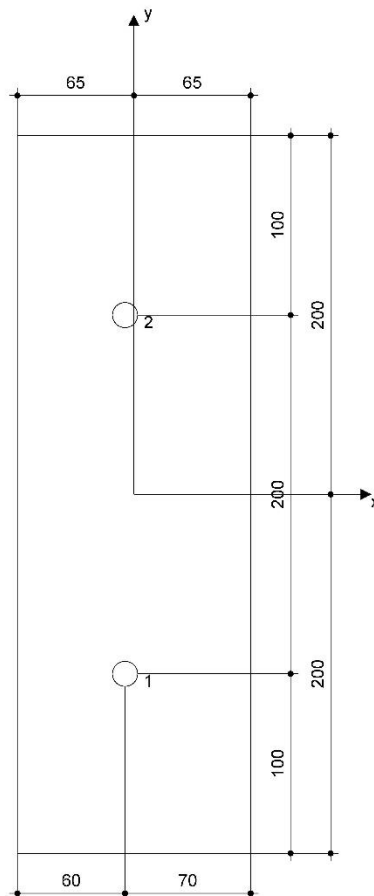
Reinigen

Installieren

- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

- Hand Ausblaspumpe

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _x	c _{+x}	c _y	c _{+y}
1	-5	100	60	100	100	300
2	-5	300	60	100	300	100

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



**Profis Anchor 2.7.9**www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

5

28.11.2018

8 Kommentar; Anmerkungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



A.1.2 HUS-HR 10


Profis Anchor 2.7.9
www.hilti.de

Firma:

Bereiter:

Adresse:

Tel. | Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

1

10.12.2018

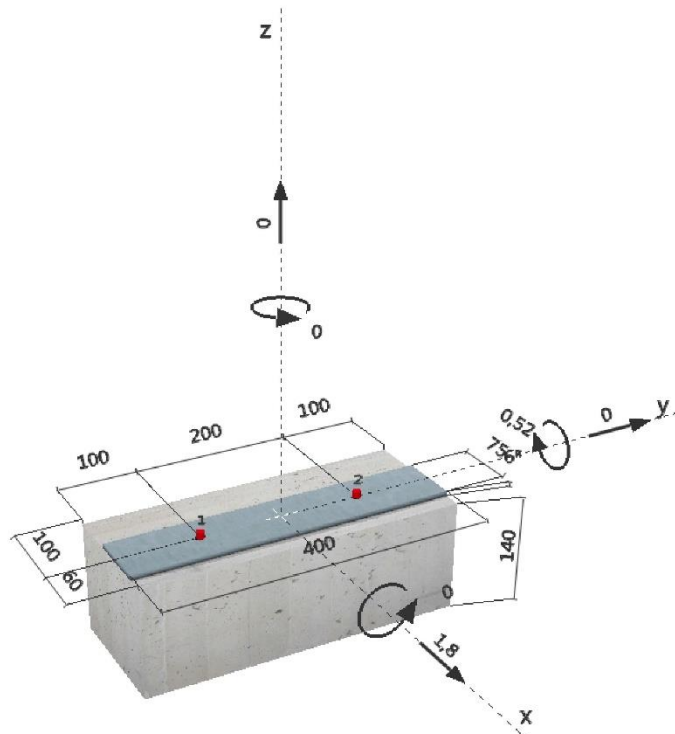
Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:
HUS-HR 10
Effektive Verankerungstiefe:
 $h_{ef} = 71 \text{ mm}$, $h_{nom} = 90 \text{ mm}$
Werkstoff:
A4
Zulassungs-Nr.:
ETA 08/0307
Ausgestellt | Gültig:
27.08.2015 | -
Nachweis:
Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)
Abstandsmontage:
 $e_b = 0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 6 \text{ mm}$
Ankerplatte:
 $l_x \times l_y \times t = 75 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)

Profil:
kein Profil
Untergrund:
gerissener Beton, C20/25, $f_{c,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$
Installation:
Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken
Bewehrung:
Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder $\emptyset$) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)
Keine Randlängsbewehrung
Bewehrung gegen Spalten gemäß ETAG 001, Annex C, 5.2.2.6 vorhanden.


^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]


Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

2

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

10.12.2018

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

Lastfall: Design Lasten

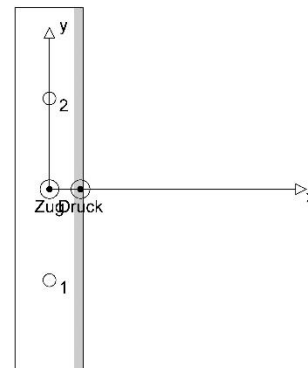
Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	7,615	0,900	0,900	0,000
2	7,615	0,900	0,900	0,000

Maximale Betonstauchung: 0,25 [‰]
 Maximale Betondruckspannung: 7,56 [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(0/0): 15,229 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(34/0): 15,229 [kN]

Dübellasten unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte!



3 Zugbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	7,615	37,571	21	OK
Herausziehen*	7,615	8,889	86	OK
Betonversagen**	15,229	15,328	100	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
52,600	1,400	37,571	7,615

3.2 Herausziehen

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
16,000	1,000	1,800	8,889	7,615

3.3 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
64.000	40.000	107	213		
h_{ef} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0.880	1,000
k_1	$N_{Rk,C}^0$ [kN]	$\gamma_{M,C}$	$N_{Rd,C}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7.200	19.596	1.800	15.328	15.229	

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

3

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

|

Datum:

10.12.2018

E-Mail:

4 Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.3)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_v [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	0,900	22,000	5	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	1,800	36,788	5	OK
Betonkantenbruch, Richtung x+**	1,800	9,115	20	OK

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
33,000	1,500	22,000	0,900

4.2 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	
64.000	40.000	107	213	2,000	
h_{br} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
$N_{Rk,C}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
19.596	1.500	36.788	1.800		

4.3 Betonkantenbruch, Richtung x+

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
71	10,0	1,700	0,109	0,070	
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
60	32.400	16.200			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
6.836	1.500	9,115	1,800		

5 Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.4)

β_N	β_v	α	Ausnutzung $\beta_{N,v}$ [%]	Status
0,994	0,197	1,000	100	OK

$$(\beta_N + \beta_v) / 1.2 \leq 1,0$$

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

4

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

10.12.2018

E-Mail:

6 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 5,640 \text{ [kN]}$$

$$\delta_N = 0,537 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,667 \text{ [kN]}$$

$$\delta_V = 0,072 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,542 \text{ [mm]}$$

Langzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 5,640 \text{ [kN]}$$

$$\delta_N = 0,985 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,667 \text{ [kN]}$$

$$\delta_V = 0,102 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,990 \text{ [mm]}$$

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

7 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Anchor erfordern starre, unter Belastung eben bleibende, Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Annex C, EOTA TR029, etc.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu bleiben. PROFIS Anchor berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit FEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Anchor. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die Bedingungen gem. ETAG 001, Annex C, Abs. 4.2.2.1 und 4.2.2.3 b) sind nicht erfüllt. Der gem. Anhang 3, Tab.3 def. Durchmesser der Durchgangsbohrung übersteigt den vorgegebenen Wert der Tabelle 4.1 des Anhang C für den Dübel. Daher wird gemäß Zulassung die Querkrafttragfähigkeit der Dübelgruppe auf maximal zwei mal des Stahlwiderstandes eines Einzeldübel begrenzt.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie ETAG 001, Anhang C(2010), Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Luftblasen sich befinden und die Unterfütterung VOR der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Diese Berechnung gilt nur wenn die Durchgangslöcher nicht grösser als in Tabelle 4.1 in ETAG 001, Annex C angegeben sind! Bei grösseren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1. in ETAG 001, Annex C zu beachten!
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:
 Bearbeiter:
 Adresse:
 Tel. / Fax: |
 E-Mail:

Seite: 5
 Projekt:
 Pos. Nr.:
 Datum: 10.12.2018

8 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -
 Profil: kein Profil
 Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 14$ mm
 Plattendicke (Eingabe): 6 mm
 Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet
 Bohrmethode: Hammergebohrt

Dübeltyp und Größe: HUS-HR 10
 Anzugsdrehmoment: 0,045 kNm
 Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10 mm
 Bohrlochtiefe im Untergrund: 100 mm
 Minimale Bauteildicke: 140 mm

Reinigungsart: Manuelle Reinigung des Bohrloches gemäss Gebrauchsanweisung ist erforderlich.

^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

8.1 Erforderliches Zubehör**Bohren**

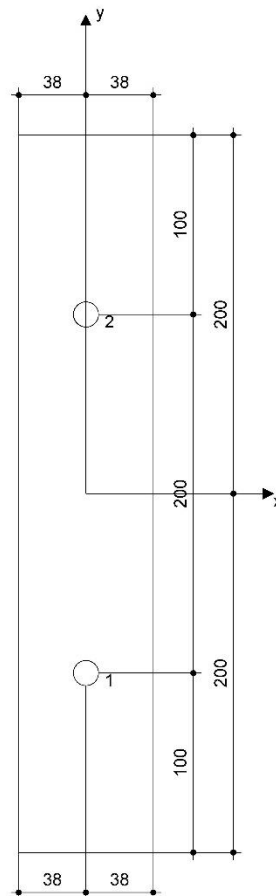
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber

**Koordinaten Dübel [mm]**

Dübel	x	y	c _x	c _{+x}	c _y	c _{+y}
1	0	-100	100	60	100	300
2	0	100	100	60	300	100

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



**Profis Anchor 2.7.9**www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

6

10.12.2018

9 Kommentar; Anmerkungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

1

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

10.12.2018

Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:

HUS-HR 10

Effektive Verankerungstiefe:

 $h_{ef} = 71 \text{ mm}$, $h_{nom} = 90 \text{ mm}$

Werkstoff:

A4

Zulassungs-Nr.:

ETA 08/0307

Ausgestellt / Gültig:

27.08.2015 | -

Nachweis:

Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)

Abstandsmontage:

 $e_b = 0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 6 \text{ mm}$

Ankerplatte:

 $l_x \times l_y \times t = 75 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)

Profil:

kein Profil

Untergrund:

gerissener Beton, C35/45, $f_{c,cube} = 45,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$

Installation:

Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken

Bewehrung:

Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder $\emptyset$) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

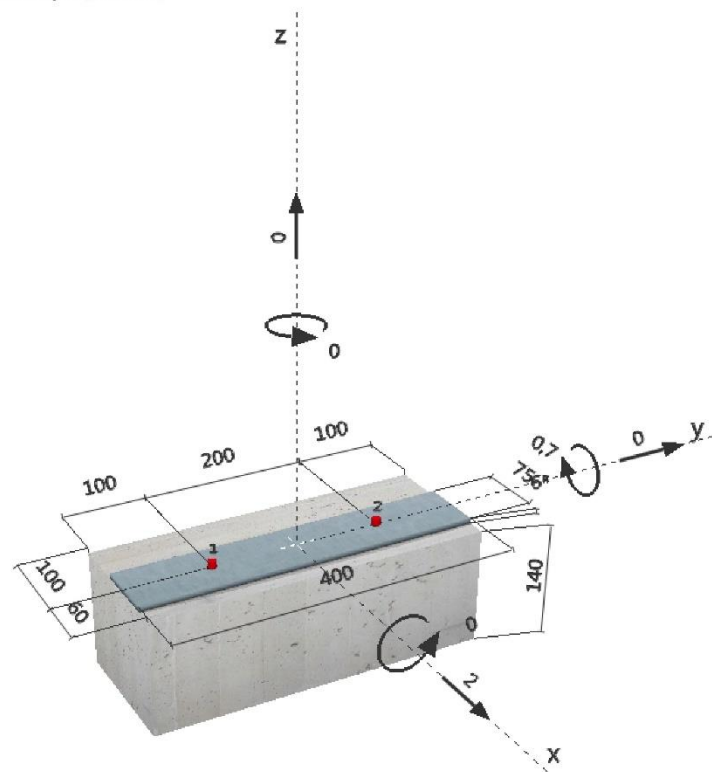
Keine Randlängsbewehrung

Bewehrung gegen Spalten gemäß ETAG 001, Annex C, 5.2.2.6 vorhanden.



^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

2

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

10.12.2018

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

Lastfall: Design Lasten

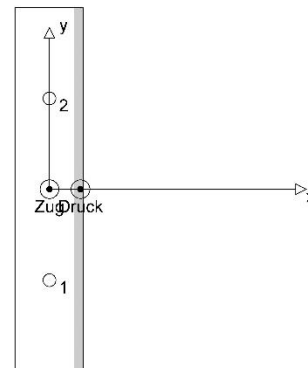
Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	10,250	1,000	1,000	0,000
2	10,250	1,000	1,000	0,000

Maximale Betonstauchung: 0,34 [‰]
 Maximale Betondruckspannung: 10,18 [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(0/0): 20,501 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(34/0): 20,501 [kN]

Dübellasten unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte!



3 Zugbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	10,250	37,571	28	OK
Herausziehen*	10,250	11,926	86	OK
Betonversagen**	20,501	20,565	100	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
52,600	1,400	37,571	10,250

3.2 Herausziehen

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
16,000	1,342	1,800	11,926	10,250

3.3 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
64.000	40.000	107	213		
h_{ef} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0.880	1,000
k_1	$N_{Rk,C}^0$ [kN]	$\gamma_{M,C}$	$N_{Rd,C}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7.200	26.291	1.800	20.565	20.501	

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

3

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

|

Datum:

10.12.2018

E-Mail:

4 Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.3)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_v [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	1,000	22,000	5	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	2,000	49,356	5	OK
Betonkantenbruch, Richtung x+**	2,000	12,228	17	OK

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
33,000	1,500	22,000	1,000

4.2 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	
64.000	40.000	107	213	2,000	
h_{br} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
26,291	1,500	49,356	2,000		

4.3 Betonkantenbruch, Richtung x+

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
71	10,0	1,700	0,109	0,070	
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
60	32.400	16.200			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
9.171	1.500	12.228	2.000		

5 Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.4)

β_N	β_v	α	Ausnutzung $\beta_{N,v}$ [%]	Status
0,997	0,164	1,000	97	OK

 $(\beta_N + \beta_v) / 1.2 \leq 1,0$

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

4

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

10.12.2018

E-Mail:

6 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

 $N_{Sk} = 7,593 \text{ [kN]}$ $\delta_N = 0,723 \text{ [mm]}$ $V_{Sk} = 0,741 \text{ [kN]}$ $\delta_V = 0,080 \text{ [mm]}$ $\delta_{NV} = 0,728 \text{ [mm]}$

Langzeitbelastung:

 $N_{Sk} = 7,593 \text{ [kN]}$ $\delta_N = 1,326 \text{ [mm]}$ $V_{Sk} = 0,741 \text{ [kN]}$ $\delta_V = 0,113 \text{ [mm]}$ $\delta_{NV} = 1,331 \text{ [mm]}$

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

7 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Anchor erfordern starre, unter Belastung eben bleibende, Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Annex C, EOTA TR029, etc.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu bleiben. PROFIS Anchor berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit FEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Anchor. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die Bedingungen gem. ETAG 001, Annex C, Abs. 4.2.2.1 und 4.2.2.3 b) sind nicht erfüllt. Der gem. Anhang 3, Tab.3 def. Durchmesser der Durchgangsbohrung übersteigt den vorgegebenen Wert der Tabelle 4.1 des Anhang C für den Dübel. Daher wird gemäß Zulassung die Querkrafttragfähigkeit der Dübelgruppe auf maximal zwei mal des Stahlwiderstandes eines Einzeldübel begrenzt.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie ETAG 001, Anhang C(2010), Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Luftblasen sich befinden und die Unterfütterung VOR der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Diese Berechnung gilt nur wenn die Durchgangslöcher nicht grösser als in Tabelle 4.1 in ETAG 001, Annex C angegeben sind! Bei grösseren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1. in ETAG 001, Annex C zu beachten!
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

5

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

10.12.2018

E-Mail:

8 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -

Profil: kein Profil

Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 14$ mm

Plattendicke (Eingabe): 6 mm

Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Manuelle Reinigung des Bohrloches gemäss Gebrauchsanweisung ist erforderlich.

Dübeltyp und Größe: HUS-HR 10

Anzugsdrehmoment: 0,045 kNm

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10 mm

Bohrlochtiefe im Untergrund: 100 mm

Minimale Bauteildicke: 140 mm

^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

8.1 Erforderliches Zubehör

Bohren

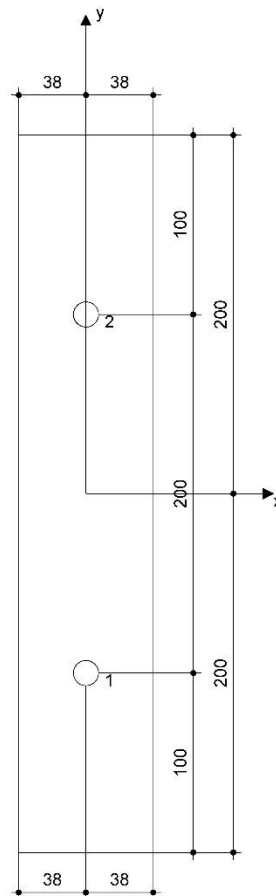
Reinigen

Installieren

- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

- Hand Ausblaspumpe

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber

**Koordinaten Dübel [mm]**

Dübel	x	y	c _x	c _{+x}	c _y	c _{+y}
1	0	-100	100	60	100	300
2	0	100	100	60	300	100

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



**Profis Anchor 2.7.9**www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

6

10.12.2018

9 Kommentar; Anmerkungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

1

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

10.12.2018

Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:

HUS-HR 10

Effektive Verankerungstiefe:

 $h_{ef} = 71 \text{ mm}$, $h_{nom} = 90 \text{ mm}$

Werkstoff:

A4

Zulassungs-Nr.:

ETA 08/0307

Ausgestellt / Gültig:

27.08.2015 | -

Nachweis:

Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)

Abstandsmontage:

 $e_b = 0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 3 \text{ mm}$

Ankerplatte:

 $l_x \times l_y \times t = 130 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)

Profil:

kein Profil

Untergrund:

gerissener Beton, C20/25, $f_{c,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$

Installation:

Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken

Bewehrung:

Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder $\emptyset$) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

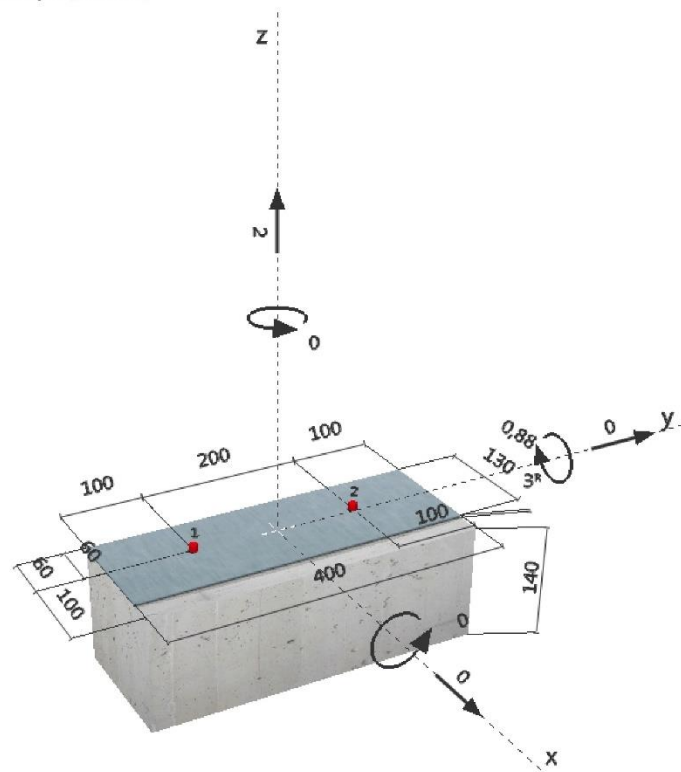
Keine Randlängsbewehrung

Bewehrung gegen Spalten gemäß ETAG 001, Annex C, 5.2.2.6 vorhanden.



^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

2

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

10.12.2018

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

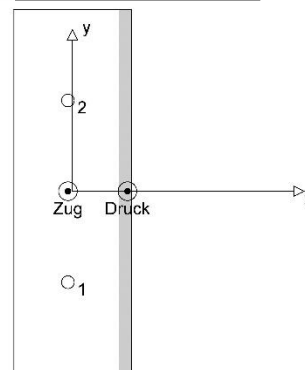
Lastfall: Design Lasten

Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	7,640	0,000	0,000	0,000
2	7,640	0,000	0,000	0,000

Maximale Betonstauchung: 0,16 [‰]
 Maximale Betondruckspannung: 4,93 [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(-5/0): 15,280 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(61/0): 13,280 [kN]



Dübellasten unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte!

3 Zugbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	7,640	37,571	21	OK
Herausziehen*	7,640	8,889	86	OK
Betonversagen**	15,280	15,328	100	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
52,600	1,400	37,571	7,640

3.2 Herausziehen

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
16,000	1,000	1,800	8,889	7,640

3.3 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
64.000	40.000	107	213		
h_{ef} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7.200	19.596	1.800	15.328	15.280	

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

3

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

10.12.2018

E-Mail:

4 Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.3)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_v [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonkantenbruch, Richtung **	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

5 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 5,659 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,539 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_v = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,539 \text{ [mm]}$$

Langzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 5,659 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,988 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_v = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,988 \text{ [mm]}$$

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

6 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Anchor erfordern starre, unter Belastung eben bleibende, Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Annex C, EOTA TR029, etc.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu bleiben. PROFIS Anchor berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit FEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Anchor. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die Bedingungen gem. ETAG 001, Annex C, Abs. 4.2.2.1 und 4.2.2.3 b) sind nicht erfüllt. Der gem. Anhang 3, Tab.3 def. Durchmesser der Durchgangsbohrung übersteigt den vorgegebenen Wert der Tabelle 4.1 des Anhang C für den Dübel. Daher wird gemäß Zulassung die Querkrafttragfähigkeit der Dübelgruppe auf maximal zwei mal des Stahlwiderstandes eines Einzeldübel begrenzt.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie ETAG 001, Anhang C(2010), Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Luftblasen sich befinden und die Unterfütterung VOR der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Diese Berechnung gilt nur wenn die Durchgangslöcher nicht grösser als in Tabelle 4.1 in ETAG 001, Annex C angegeben sind! Bei grösseren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1. in ETAG 001, Annex C zu beachten!
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:
 Bearbeiter:
 Adresse:
 Tel. / Fax:
 E-Mail:

Seite: 4
 Projekt:
 Pos. Nr.:
 Datum: 10.12.2018

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -
 Profil: kein Profil
 Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 14$ mm
 Plattendicke (Eingabe): 3 mm
 Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet
 Bohrmethode: Hammergebohrt

Dübeltyp und Größe: HUS-HR 10
 Anzugsdrehmoment: 0,045 kNm
 Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10 mm
 Bohrlochtiefe im Untergrund: 100 mm
 Minimale Bauteildicke: 140 mm

Reinigungsart: Manuelle Reinigung des Bohrloches gemäss Gebrauchsanweisung ist erforderlich.

^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

7.1 Erforderliches Zubehör

Bohren

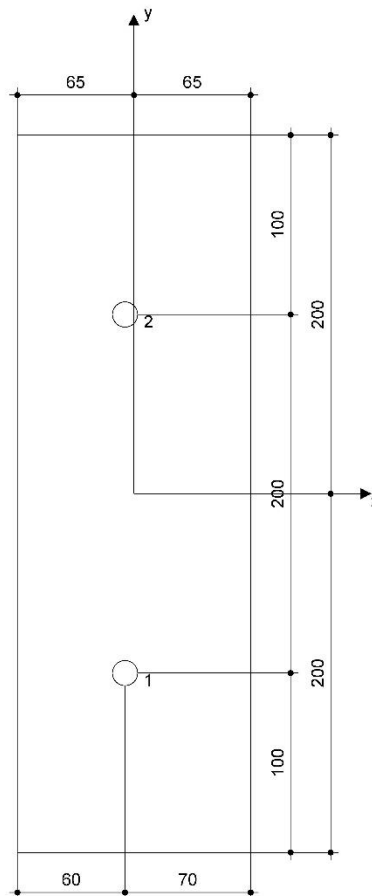
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _x	c _{+x}	c _y	c _{+y}
1	-5	-100	60	100	100	300
2	-5	100	60	100	300	100

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



www.hilti.de**Profis Anchor 2.7.9**

Firma:

Seite:

5

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

10.12.2018

E-Mail:

8 Kommentar; Anmerkungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

1

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

10.12.2018

Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:

HUS-HR 10

Effektive Verankerungstiefe:

 $h_{ef} = 71 \text{ mm}$, $h_{nom} = 90 \text{ mm}$

Werkstoff:

A4

Zulassungs-Nr.:

ETA 08/0307

Ausgestellt / Gültig:

27.08.2015 | -

Nachweis:

Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)

Abstandsmontage:

 $e_b = 0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 3 \text{ mm}$

Ankerplatte:

 $l_x \times l_y \times t = 130 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)

Profil:

kein Profil

Untergrund:

gerissener Beton, C35/45, $f_{c,cube} = 45,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$

Installation:

Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken

Bewehrung:

Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder $\emptyset$) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

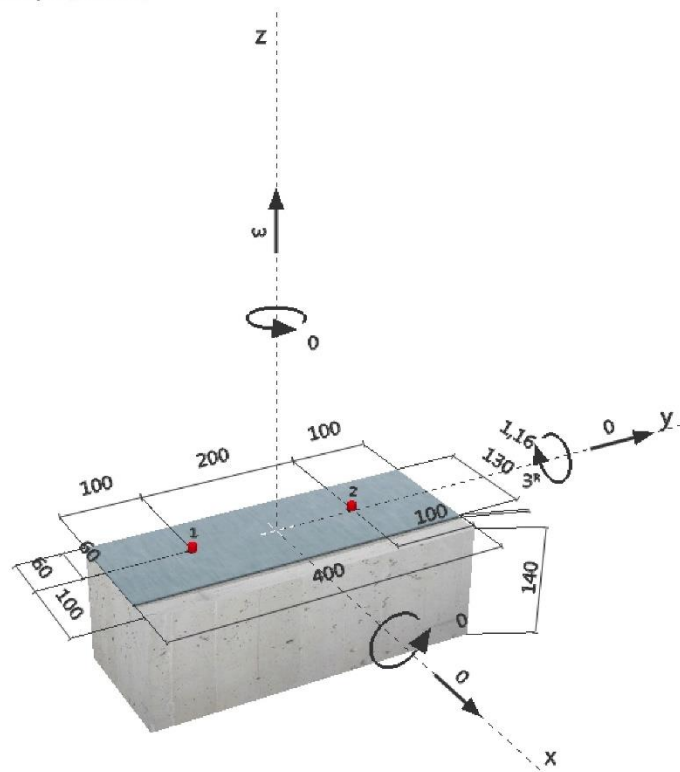
Keine Randlängsbewehrung

Bewehrung gegen Spalten gemäß ETAG 001, Annex C, 5.2.2.6 vorhanden.



^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

2

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

10.12.2018

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

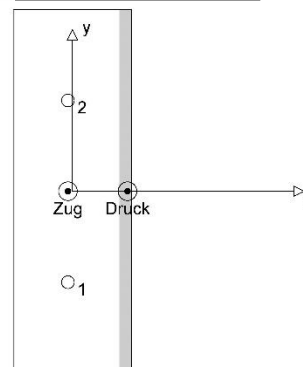
Lastfall: Design Lasten

Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	10,234	0,000	0,000	0,000
2	10,234	0,000	0,000	0,000

Maximale Betonstauchung: 0,22 [‰]
 Maximale Betondruckspannung: 6,54 [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(-5/0): 20,469 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(61/0): 17,469 [kN]



Dübellasten unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte!

3 Zugbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	10,234	37,571	28	OK
Herausziehen*	10,234	11,926	86	OK
Betonversagen**	20,469	20,565	100	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
52,600	1,400	37,571	10,234

3.2 Herausziehen

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
16,000	1,342	1,800	11,926	10,234

3.3 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
64.000	40.000	107	213		
h_{ef} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7.200	26.291	1,800	20.565	20.469	

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

3

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

10.12.2018

E-Mail:

4 Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.3)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_v [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonkantenbruch, Richtung **	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

5 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 7,581 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,722 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_v = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,722 \text{ [mm]}$$

Langzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 7,581 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 1,324 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_v = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 1,324 \text{ [mm]}$$

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

6 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Anchor erfordern starre, unter Belastung eben bleibende, Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Annex C, EOTA TR029, etc.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu bleiben. PROFIS Anchor berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit FEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Anchor. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die Bedingungen gem. ETAG 001, Annex C, Abs. 4.2.2.1 und 4.2.2.3 b) sind nicht erfüllt. Der gem. Anhang 3, Tab.3 def. Durchmesser der Durchgangsbohrung übersteigt den vorgegebenen Wert der Tabelle 4.1 des Anhang C für den Dübel. Daher wird gemäß Zulassung die Querkrafttragfähigkeit der Dübelgruppe auf maximal zwei mal des Stahlwiderstandes eines Einzeldübel begrenzt.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie ETAG 001, Anhang C(2010), Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Luftblasen sich befinden und die Unterfütterung VOR der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Diese Berechnung gilt nur wenn die Durchgangslöcher nicht grösser als in Tabelle 4.1 in ETAG 001, Annex C angegeben sind! Bei grösseren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1. in ETAG 001, Annex C zu beachten!
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

4

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

10.12.2018

E-Mail:

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -

Profil: kein Profil

Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 14$ mm

Plattendicke (Eingabe): 3 mm

Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Manuelle Reinigung des Bohrloches gemäss Gebrauchsanweisung ist erforderlich.

Dübeltyp und Größe: HUS-HR 10

Anzugsdrehmoment: 0,045 kNm

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10 mm

Bohrlochtiefe im Untergrund: 100 mm

Minimale Bauteildicke: 140 mm

^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

7.1 Erforderliches Zubehör

Bohren

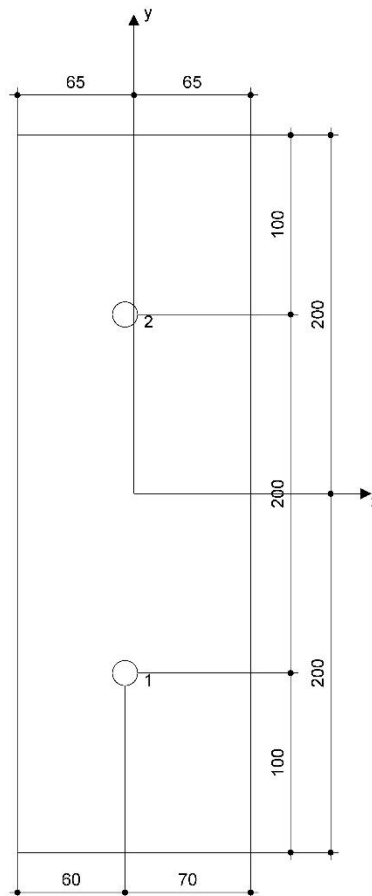
Reinigen

Installieren

- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

- Hand Ausblaspumpe

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _x	c _{+x}	c _y	c _{+y}
1	-5	-100	60	100	100	300
2	-5	100	60	100	300	100

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



**Profis Anchor 2.7.9**www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

5

10.12.2018

8 Kommentar; Anmerkungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:
 Bearbeiter:
 Adresse:
 Tel. / Fax:
 E-Mail:

Seite:	1
Projekt:	
Pos. Nr.:	
Datum:	10.12.2018

Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:

HUS-HR 10

Effektive Verankerungstiefe:

$$h_{ef} = 71 \text{ mm}, h_{nom} = 90 \text{ mm}$$

Werkstoff:

A4

Zulassungs-Nr.:

ETA 08/0307

Ausgestellt | Gültig:

27.08.2015 | -

Nachweis:

Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)

Abstandsmontage:

$e_b = 0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 3 \text{ mm}$

Ankerplatte:

$l_x \times l_y \times t = 130 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)

Profil:

kein Profil

Untergrund:

gerissener Beton, C20/25, $f_{c,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$

Installation:

Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken

Bewehrung:

Keine Bewehrung oder Stababstand ≥ 150 mm (jeder $\emptyset$) oder ≥ 100 mm ($\emptyset \leq 10$ mm)

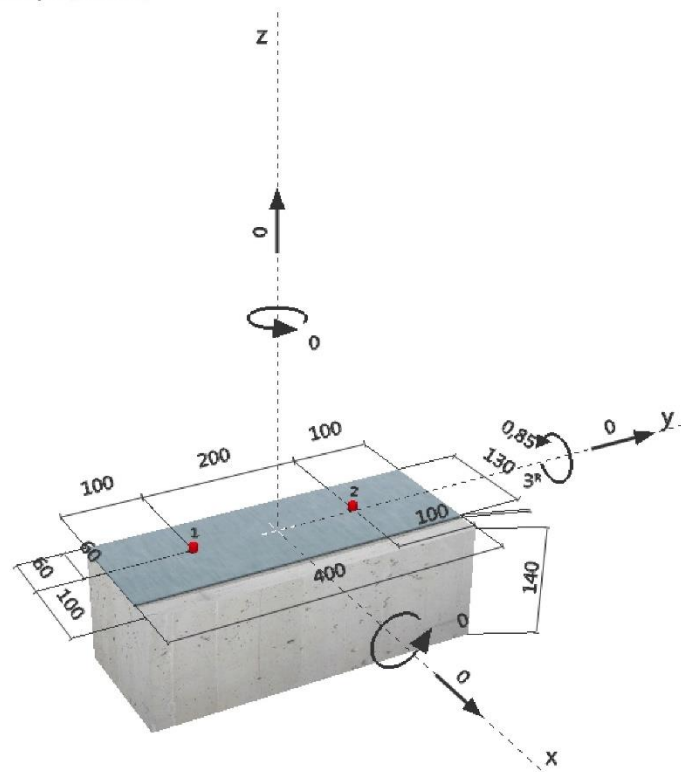
Keine Randlängsbewehrung

Bewehrung gegen Spalten gemäß ETAG 001, Annex C, 5.2.2.6 vorhanden.



^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

2

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

10.12.2018

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

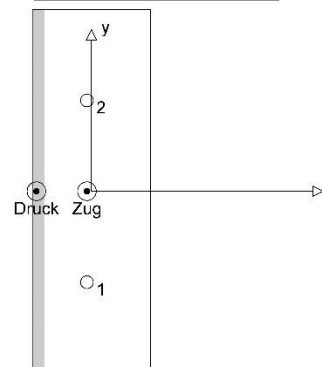
Lastfall: Design Lasten

Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	7,642	0,000	0,000	0,000
2	7,642	0,000	0,000	0,000

Maximale Betonstauchung: 0,19 [‰]
 Maximale Betondruckspannung: 5,81 [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(-5/0): 15,284 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(-61/0): 15,284 [kN]



Dübellasten unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte!

3 Zugbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	7,642	37,571	21	OK
Herausziehen*	7,642	8,889	86	OK
Betonversagen**	15,284	15,328	100	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
52,600	1,400	37,571	7,642

3.2 Herausziehen

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
16,000	1,000	1,800	8,889	7,642

3.3 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
64.000	40.000	107	213		
h_{ef} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7.200	19.596	1,800	15.328	15.284	

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

3

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

10.12.2018

E-Mail:

4 Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.3)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_v [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonkantenbruch, Richtung **	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

5 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 5,661 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,539 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_v = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,539 \text{ [mm]}$$

Langzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 5,661 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,988 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_v = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,988 \text{ [mm]}$$

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

6 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Anchor erfordern starre, unter Belastung eben bleibende, Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Annex C, EOTA TR029, etc.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu bleiben. PROFIS Anchor berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit FEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Anchor. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die Bedingungen gem. ETAG 001, Annex C, Abs. 4.2.2.1 und 4.2.2.3 b) sind nicht erfüllt. Der gem. Anhang 3, Tab.3 def. Durchmesser der Durchgangsbohrung übersteigt den vorgegebenen Wert der Tabelle 4.1 des Anhang C für den Dübel. Daher wird gemäß Zulassung die Querkrafttragfähigkeit der Dübelgruppe auf maximal zwei mal des Stahlwiderstandes eines Einzeldübel begrenzt.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie ETAG 001, Anhang C(2010), Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Luftblasen sich befinden und die Unterfütterung VOR der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Diese Berechnung gilt nur wenn die Durchgangslöcher nicht grösser als in Tabelle 4.1 in ETAG 001, Annex C angegeben sind! Bei grösseren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1. in ETAG 001, Annex C zu beachten!
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

4

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

10.12.2018

E-Mail:

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -

Dübeltyp und Größe: HUS-HR 10

Profil: kein Profil

Anzugsdrehmoment: 0,045 kNm

Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 14$ mm

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10 mm

Plattendicke (Eingabe): 3 mm

Bohrlochtiefe im Untergrund: 100 mm

Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet

Minimale Bauteildicke: 140 mm

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Manuelle Reinigung des Bohrloches gemäss Gebrauchsanweisung ist erforderlich.

^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

7.1 Erforderliches Zubehör

Bohren

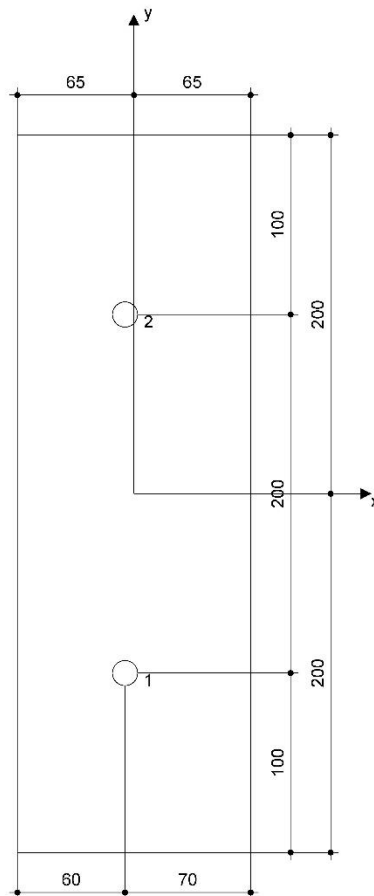
Reinigen

Installieren

- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

- Hand Ausblaspumpe

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _x	c _{+x}	c _y	c _{+y}
1	-5	-100	60	100	100	300
2	-5	100	60	100	300	100

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



**Profis Anchor 2.7.9**www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

5

10.12.2018

8 Kommentar; Anmerkungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:
 Bearbeiter:
 Adresse:
 Tel. / Fax:
 E-Mail:

Seite: 1
Projekt:
Pos. Nr.:
Datum: 10.12.2018

Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:

HUS-HR 10

Effektive Verankerungstiefe:

$$h_{ef} = 71 \text{ mm}, h_{nom} = 90 \text{ mm}$$

Werkstoff:

A4

Zulassungs-Nr.:

ETA 08/0307

Ausgestellt | Gültig:

27.08.2015 | -

Nachweis:

Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)

Abstandsmontage:

$e_b = 0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 3 \text{ mm}$

Ankerplatte:

$l_x \times l_y \times t = 130 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)

Profil:

kein Profil

Untergrund:

gerissener Beton, C35/45, $f_{c,cube} = 45,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$

Installation:

Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken

Bewehrung:

Keine Bewehrung oder Stababstand ≥ 150 mm (jeder $\emptyset$) oder ≥ 100 mm ($\emptyset \leq 10$ mm)

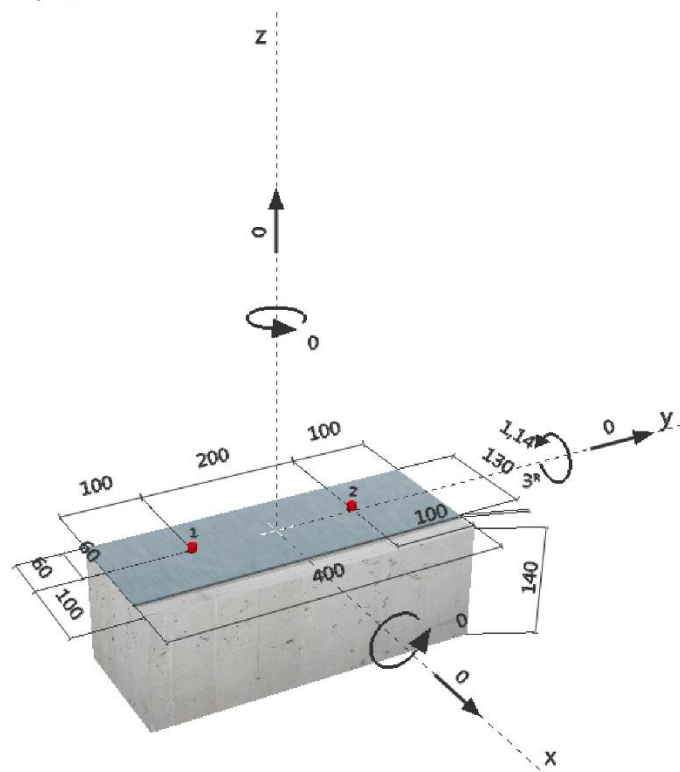
Keine Randlängsbewehrung

Bewehrung gegen Spalten gemäß ETAG 001, Annex C, 5.2.2.6 vorhanden.



^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

2

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

10.12.2018

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

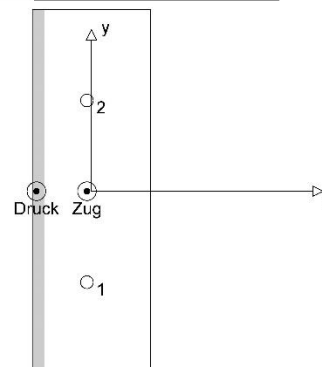
Lastfall: Design Lasten

Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	10,249	0,000	0,000	0,000
2	10,249	0,000	0,000	0,000

Maximale Betonstauchung: 0,26 [‰]
 Maximale Betondruckspannung: 7,79 [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(-5/0): 20,498 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(-61/0): 20,498 [kN]



Dübellasten unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte!

3 Zugbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	10,249	37,571	28	OK
Herausziehen*	10,249	11,926	86	OK
Betonversagen**	20,498	20,565	100	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
52,600	1,400	37,571	10,249

3.2 Herausziehen

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
16,000	1,342	1,800	11,926	10,249

3.3 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
64.000	40.000	107	213		
h_{ef} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7.200	26.291	1,800	20.565	20.498	

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

3

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

10.12.2018

E-Mail:

4 Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.3)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_v [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonkantenbruch, Richtung **	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

5 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 7,592 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,723 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_v = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,723 \text{ [mm]}$$

Langzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 7,592 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 1,326 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_v = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 1,326 \text{ [mm]}$$

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

6 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Anchor erfordern starre, unter Belastung eben bleibende, Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Annex C, EOTA TR029, etc.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu bleiben. PROFIS Anchor berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit FEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Anchor. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die Bedingungen gem. ETAG 001, Annex C, Abs. 4.2.2.1 und 4.2.2.3 b) sind nicht erfüllt. Der gem. Anhang 3, Tab.3 def. Durchmesser der Durchgangsbohrung übersteigt den vorgegebenen Wert der Tabelle 4.1 des Anhang C für den Dübel. Daher wird gemäß Zulassung die Querkrafttragfähigkeit der Dübelgruppe auf maximal zwei mal des Stahlwiderstandes eines Einzeldübel begrenzt.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie ETAG 001, Anhang C(2010), Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Luftblasen sich befinden und die Unterfütterung VOR der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Diese Berechnung gilt nur wenn die Durchgangslöcher nicht grösser als in Tabelle 4.1 in ETAG 001, Annex C angegeben sind! Bei grösseren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1. in ETAG 001, Annex C zu beachten!
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan





www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

4

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. / Fax:

Datum:

10.12.2018

E-Mail:

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -

Dübeltyp und Größe: HUS-HR 10

Profil: kein Profil

Anzugsdrehmoment: 0,045 kNm

Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 14$ mm

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10 mm

Plattendicke (Eingabe): 3 mm

Bohrlochtiefe im Untergrund: 100 mm

Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet

Minimale Bauteildicke: 140 mm

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Manuelle Reinigung des Bohrloches gemäss Gebrauchsanweisung ist erforderlich.

^R - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Steifen) eine biegesteife Ankerplatte sicherzustellen.

7.1 Erforderliches Zubehör

Bohren

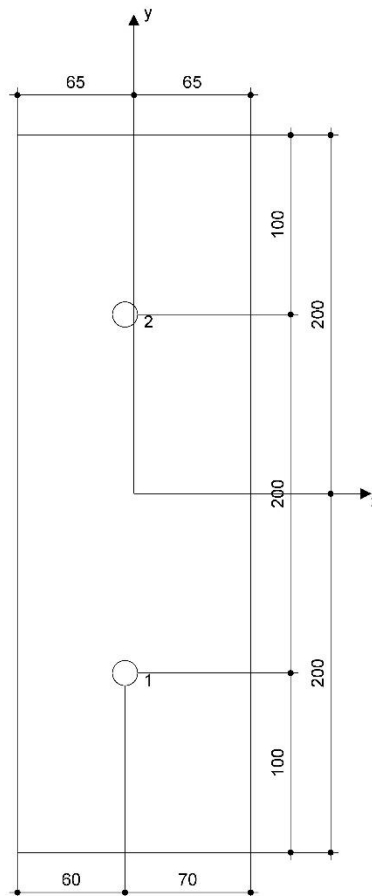
Reinigen

Installieren

- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

- Hand Ausblaspumpe

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _x	c _{+x}	c _y	c _{+y}
1	-5	-100	60	100	100	300
2	-5	100	60	100	300	100

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



**Profis Anchor 2.7.9**www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

5

10.12.2018

8 Kommentar; Anmerkungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

