



VERROTEC

Stahlbau | Fassadenbau | Konstruktiver Glasbau

Inhalt: **Statische Berechnung (Systemstatik)**

Projekt: Glasbrüstung mit VetroMount Top und VetroMount Side

Projektnummer: VT 17-0682

Bericht: VT 17-0682 - 05a

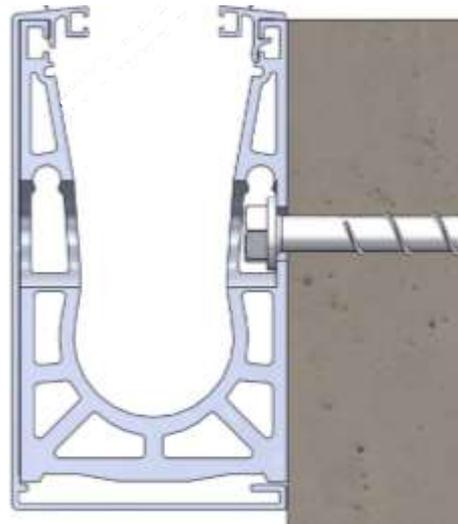
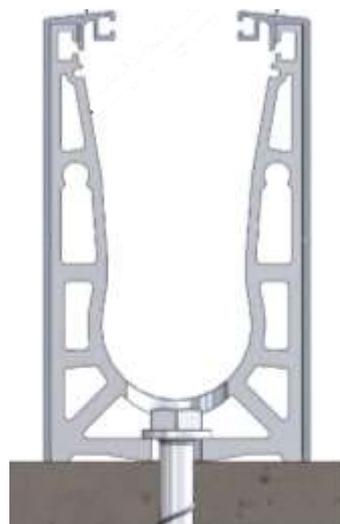
Auftrag: Statische Berechnung der Profile VetroMount Top und VetroMount Side, sowie des Glases und der Befestigung

Auftraggeber: Bohle AG
Dieselstraße 10
42781 Haan

Datum: 14. Juni 2019

Dipl.-Ing. Clara Pierali

Dr.-Ing. Jörg Beyer



Quelle: Bohle AG

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass	4
2. Hinweise	5
3. Normen und Richtlinien	6
4. Planstand	6
5. Beschreibung der Konstruktion/Bauart	7
5.1 Pos. 1: Verglasung.....	7
5.2 Pos. 2: Bodenprofil.....	8
5.3 Pos. 3: Handlauf.....	11
5.4 Pos. 4: Betonschraube.....	11
6. Lasten / Materialien	12
6.1 Lastannahmen.....	12
6.1.1 <i>Eigenlasten DIN EN 1991-1-1</i>	12
6.1.2 <i>Horizontale Nutzlasten gemäß DIN EN 1991-1-1</i>	12
6.1.3 <i>Windlasten gemäß DIN EN 1991-1-4</i>	12
6.1.4 <i>Überlagerung Eigenlasten, Wind- und Holmlast</i>	13
6.2 Bemessungswerte des Tragwiderstands.....	14
6.2.1 <i>Glas</i>	14
6.2.2 <i>Aluminium (nach DIN EN 1999-1-1)</i>	14
6.2.3 <i>Edelstahl 1.4301</i>	14
7. Nachweise	15
7.1 Pos. 1: Verglasung.....	15
7.1.1 <i>Keilen 250 mm voneinander entfernt</i>	16
7.1.2 <i>Keilen 200 mm voneinander entfernt</i>	20
7.2 Pos. 2: Bodenprofil.....	23
7.2.1 <i>Allgemein</i>	23
7.2.2 <i>VetroMount Top</i>	25
7.2.3 <i>VetroMount Side</i>	27
7.3 Pos. 3: Handlauf.....	31
7.4 Pos. 4: Betonschraube.....	32
7.4.1 <i>VetroMount Top</i>	32
7.4.2 <i>VetroMount Side in Standardabsturzrichtung</i>	36
7.4.3 <i>VetroMount Side Entgegen der Standardabsturzrichtung</i>	40
7.5 Zusammenfassung.....	44
7.5.1 <i>VetroMount Top – Dübelrandabstand a = 60 mm – HUS3-H 10</i>	45
7.5.2 <i>VetroMount Top – Dübelrandabstand a = 60 mm – HUS-HR 10</i>	46
7.5.3 <i>VetroMount Top – Dübelrandabstand a = 70 mm – HUS3-H 10</i>	47
7.5.4 <i>VetroMount Top – Dübelrandabstand a = 70 mm – HUS-HR 10</i>	48
7.5.5 <i>VetroMount Top – Dübelrandabstand a = 80 mm – HUS3-H 10</i>	49
7.5.6 <i>VetroMount Top – Dübelrandabstand a = 80 mm – HUS-HR 10</i>	50
7.5.7 <i>VetroMount Side (Absturzrichtung) – a = 60 mm – HUS3-H 10</i>	51
7.5.8 <i>VetroMount Side (Absturzrichtung) – a = 60 mm – HUS-HR 10</i>	52
7.5.9 <i>VetroMount Side (Absturzrichtung) – a = 70 mm – HUS3-H 10</i>	53
7.5.10 <i>VetroMount Side (Absturzrichtung) – a = 70 mm – HUS-HR 10</i>	54
7.5.11 <i>VetroMount Side (Absturzrichtung) – a = 80 mm – HUS3-H 10</i>	55
7.5.12 <i>VetroMount Side (Absturzrichtung) – a = 80 mm – HUS-HR 10</i>	56
7.5.13 <i>VetroMount Side (entgegen Absturzrichtung) – a = 60 mm – HUS3-H 10</i>	57
7.5.14 <i>VetroMount Side (entgegen Absturzrichtung) – a = 60 mm – HUS-HR 10</i>	58
7.5.15 <i>VetroMount Side (entgegen Absturzrichtung) – a = 70 mm / 80 mm – HUS3-H 10</i> ..	59
7.5.16 <i>VetroMount Side (entgegen Absturzrichtung) – a = 70 mm – HUS-HR 10</i>	60



7.5.17 VetroMount Side (entgegen Absturzrichtung) – $a = 80 \text{ mm}$ – HUS-HR 10 61

Anhang A Berechnungsprotokoll..... 62

A.1 Handlauf 63

A.2 Dübel 67

A.2.1 HUS3-H 10 67

A.2.2 HUS-HR 10 99

Index	Änderung	Datum
-	-	10.12.2018
a	<ul style="list-style-type: none">▪ Hinzufügen des Durchstanznachweises▪ Hinzufügen der Dübelrandabstände 70 mm und 80 mm▪ Hinzufügen des Keilabstands von 200 mm	14.06.2019



1. Anlass

Die Firma VERROTEC GmbH in Mainz wurde von der Firma Bohle AG, ansässig in 42781 Haan, beauftragt, für das Vorhaben Glasbrüstung mit VetroMount Top und VetroMount Side die statische Berechnung der Profile, sowie des Glases und der Befestigung durchzuführen.

Für absturzsichernde Verglasungen ist gemäß DIN 18008-4 der Nachweis der Tragfähigkeit der Scheibe und der Unterkonstruktion unter statischen und unter stoßartigen Einwirkungen zu führen.

Gegenstand dieses Berichtes ist ausschließlich der statische Nachweis der absturzsichernden Verglasung. Der Nachweis unter stoßartiger Belastung ist gesondert zu führen.

In dieser Statik wird der statische Nachweis für das Glas, die Glashalterung und die Befestigung der Glashalterung am Massivbau erbracht.



2. Hinweise

- Absturzsichernde Verglasungen, für die ein Verwendbarkeits- bzw. Anwendbarkeitsnachweis durch ein Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis geführt werden muss, werden unter Verwaltungsvorschriften Technische Baubestimmungen Kapitel C 3 lfd. Nr. C 3.18 bzw. Kapitel C 4 lfd. Nr. C 4.12 geführt.
- Aufgrund der absturzsichernden Funktion der Brüstungsverglasungen ist gemäß der DIN 18008-4 (Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen) der Nachweis der Tragfähigkeit unter statischen und unter stoßartigen Einwirkungen zu führen.
- Bei der Verwendung von verschiedenen Kunststoffen (Silikon, PVB-Folie, o.ä.) ist auf die Materialverträglichkeit zu achten.
- Einer etwaigen Korrosionsanfälligkeit metallischer Bauteile ist durch geeignete Maßnahmen entgegenzuwirken (z.B. Wahl geeigneter Legierungen, Anstrich, Vermeidung von Kontaktkorrosion, konstruktive Durchbildung, etc.)
- Bei ESG-Scheiben kann es material- und herstellungsbedingt durch Nickelsulfit-Einschlüsse zu Spontanbrüchen kommen. Wir empfehlen daher generell die Verwendung von heißgelagertem ESG-H. Durch den zusätzlichen Heat-Soak-Test wird das Restrisiko solcher Brüche erheblich reduziert.
- Eine dauerhaft zwängungsfreie Lagerung der Verglasung ist sicherzustellen.
- Der Kantenschutz der Brüstungsverglasungen ist nach den Anforderungen der DIN 18008-4 auszuführen.
- Freie Kanten von Endscheiben sind durch ein geeignetes Kantenschutzprofil zu schützen im Falle, dass der Abstand zum angrenzenden Bauteil mehr als 30 mm beträgt.
- Im Falle des Glasbruchs sind betroffene Bereiche abzusichern, die beschädigten Scheiben sind unverzüglich auszutauschen.
- Glas-/Metallkontakte bzw. Glas-/Glaskontakte sind dauerhaft zu vermeiden.
- Dieses Dokument ist nur in Bezug auf das untersuchte System anwendbar. Die Ergebnisse dieses Dokuments sind nur gültig, wenn die dem Dokument zu Grunde liegenden Randbedingungen auch im Bauwerk anzutreffen sind. Dies ist bauseits sicherzustellen.
- Dieses Dokument darf nur ungekürzt wiedergeben werden; auszugsweise Veröffentlichungen bedürfen unserer Genehmigung.
- Eine Übertragung der Ergebnisse auf andere Systeme oder Positionen ist nicht zulässig, es sei denn im Rahmen dieses Gutachtens.
- Die Firma VERROTEC GmbH in Mainz übernimmt nur für die unter den beschriebenen Voraussetzungen berechneten Bauteile die Verantwortung. Sofern sich Änderungen bzw. Unstimmigkeiten ergeben, wird um Benachrichtigung gebeten.



3. Normen und Richtlinien

- [1] DIN EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010 - Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung
- [2] DIN EN 1990/NA:2010-12 + A1:2012-08 - Nationaler Anhang - Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung
- [3] DIN EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
- [4] DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 – Nationaler Anhang - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
- [5] DIN EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010 - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten
- [6] DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 – Nationaler Anhang - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten
- [7] DIN EN 1999-1-1:2007 + A1:2009 + A2:2013 - Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln
- [8] DIN EN 1999-1-1/NA:2010-12 – Nationaler Anhang - Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln
- [9] DIN 18008 Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln
- [10] DIN 18008-1 Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln - Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen
- [11] DIN 18008-2 Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln - Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen
- [12] DIN 18008-4 Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln - Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen
- [13] DIBt – ETAG 001 – Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Mettaldübel zur Verankerung im Beton – Anhang C: Bemessungsverfahren für Verankerungen
- [14] ETA-13/1038
Hilti Betonschraube HUS3 - Betonschraube zur Verankerung im Beton, 27. August 2020

4. Planstand

- [15] Zeichnungen Bohle, am 18.09.2018 per E-Mail erhalten
 - a. Basisprofil - dwg.n°: 0003953
 - b. Einbauskizze_Slider
 - c. Handlauf – dwg.n°: BO_5215248
 - d. Handlauf – dwg.n°: BO_5215257



5. Beschreibung der Konstruktion/Bauart

Die nachfolgenden statischen Berechnungen behandeln die Unterkonstruktion der absturzsichernden Brüstungsverglasung mit den Profilen VetroMount Top und VetroMount Side.

Das System besteht aus einer oder mehreren nebeneinander angeordneten Glasscheiben (Pos. 1), die am unteren Rand in einem Bodenprofil (Pos. 2) eingespannt gehalten werden.

Das Bodenprofil wird mit Betonschrauben (Pos. 4) direkt am Baukörper befestigt.

Die Glasscheiben sind z.T. am oberen Rand durch einen Handlauf aus Edelstahl (Pos. 3) verbunden.

Nachfolgend wird genauer auf die einzelnen Positionen eingegangen.

5.1 Pos. 1: Verglasung

Bei der Verglasung handelt es sich um eine absturzsichernde Verglasung. Sie entspricht der Kategorie A oder B der DIN 18008-4. In dem Brüstungsverglasungssystem werden VSG-Verglasungen aus

- 2 x 6 mm (66.2) aus ESG mit mindestens 0,76 mm PVB Folie
- 2 x 8 mm (88.2) aus TVG / ESG mit mindestens 0,76 mm PVB Folie
- 2 x 10 mm (1010.2) aus TVG / ESG mit mindestens 0,76 mm PVB Folie

verwendet.

Da die Verglasungen ohne Verbund berechnet werden, sind Dicke und Qualität der Folie für die statische Berechnung nicht maßgebend.

Ganze Scheibenhöhe: $h_G \in \{1\ 005\ \text{mm} ; 1\ 305\ \text{mm}\}$

Brüstungshöhe ab Oberkante Bodenprofil (sichtbare Verglasung) $h_B \in \{900\ \text{mm} ; 1\ 200\ \text{mm}\}$

Glaseinstand: $H_{\text{Auflager}} = 76\ \text{mm}$

Hebelarm zwischen den Keilen: $H = 60\ \text{mm}$

Das folgende Bild skizziert die Einspannung der Verglasung im Bodenprofil.

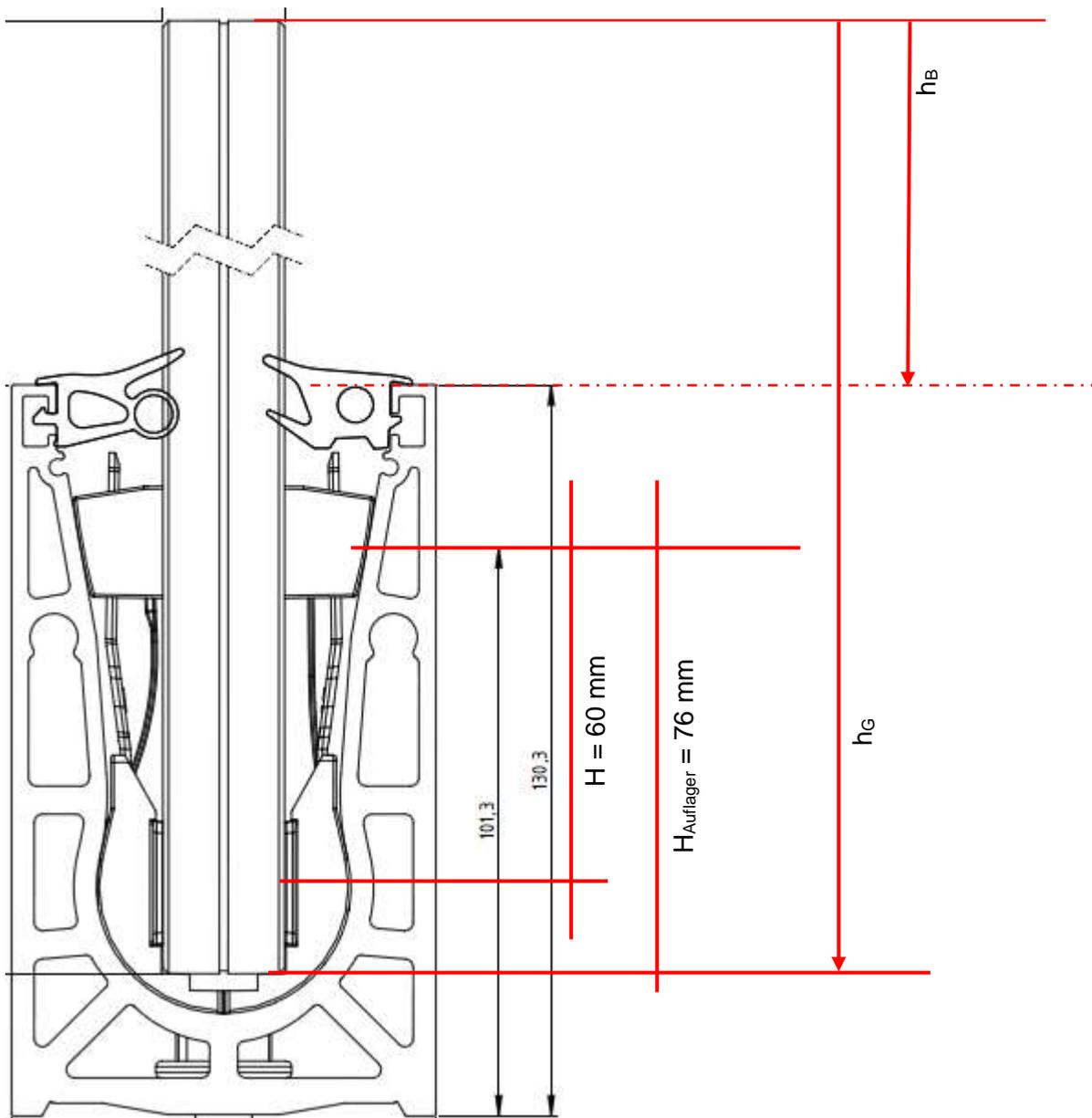


Bild 1 Zeichnung des Grundprofils mit der Einspannung der Verglasung

5.2 Pos. 2: Bodenprofil

Es handelt sich bei dem Glashalter um ein U-förmiges Klemmprofil aus Aluminium, in das Scheiben von oben eingesetzt und verkeilt werden. Die Verkeilung dient sowohl zur Fixierung des Glases in der Unterkonstruktion und als auch zur Vermeidung des Kontaktes zwischen Aluminium und Glas. Durchgehende Dichtungsprofile an der Oberseite der Profile verhindern das Eindringen von Wasser zwischen der Verglasung und dem Profilsystem.

Die Stegdicken der Profile sind kleiner als 10 mm. Alle Bauteile werden aus Aluminium EN AW 6063 T66 gefertigt.

Bild 2 bis Bild 4 zeigen das Prinzip der Verkeilung.

Die Keile sind entweder maximal mit einer Breite von 250 mm oder 200 mm voneinander entfernt. | a

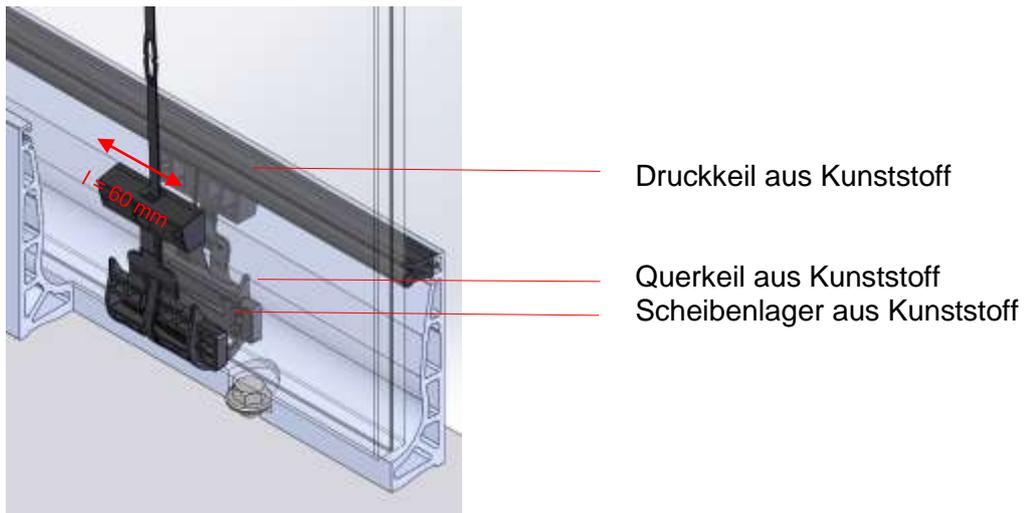


Bild 2 Schematische Darstellung der Verkeilung

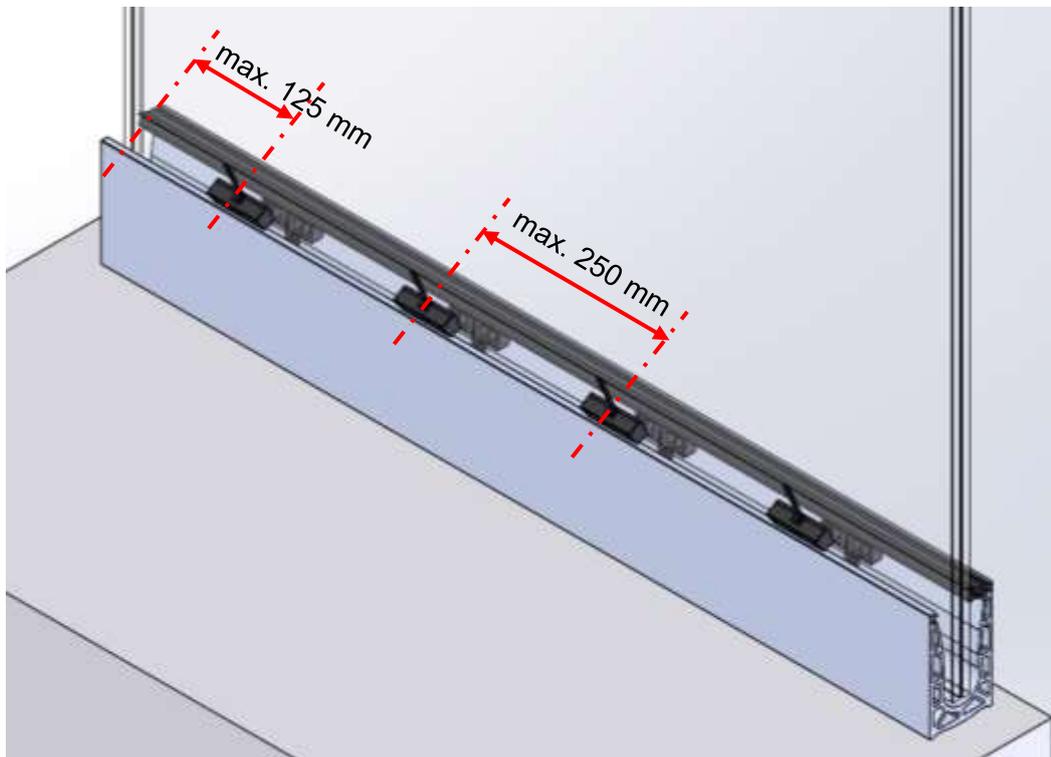


Bild 3 Isometrie der Einspannung mit maximalen Achs- und Achsrandabständen der Keile (250 mm)

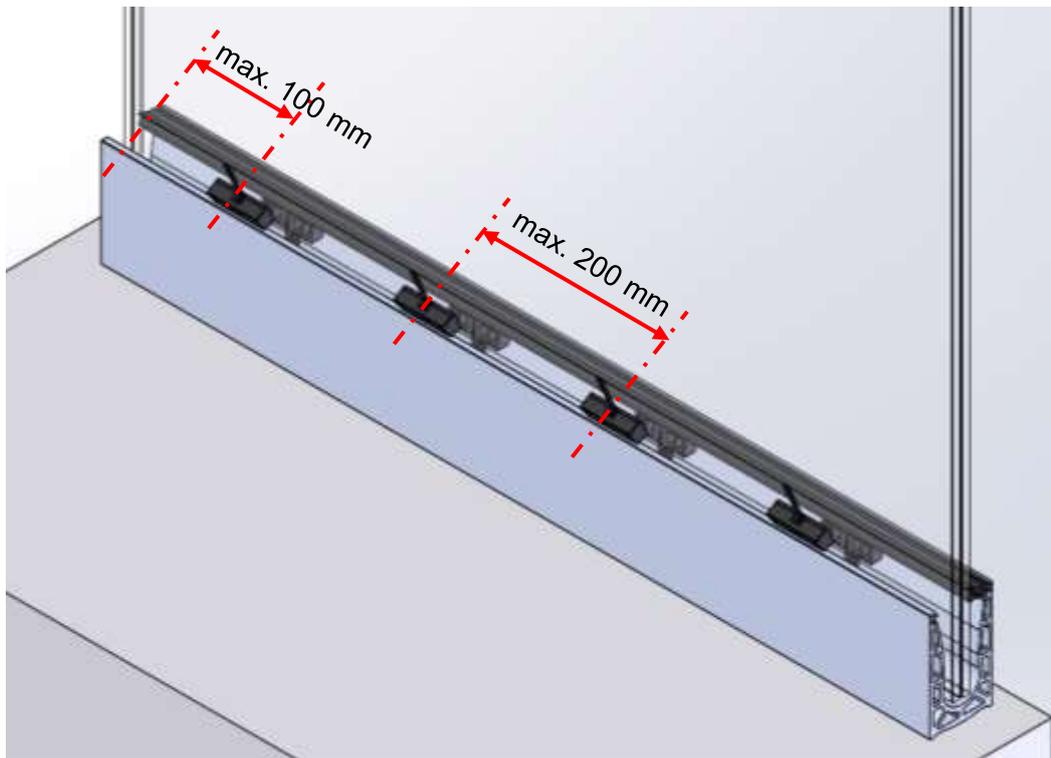


Bild 4 Isometrie der Einspannung mit maximalen Achs- und Achsrandabständen der Keile (200 mm)

Es wird zwischen aufgesetzten Profilen (VetroMount Top) und vorgesetzten Profilen (VetroMount Side) differenziert.

5.3 Pos. 3: Handlauf

Es muss entweder ein Kantenschutzprofil verwendet werden (Kategorie α), z.B. wie in Bild 5 links dargestellt, oder ein Handlauf (Edelstahl 1.4301), wenn die Kategorie der Brüstung es verlangt (Kategorie β oder γ), wie in Bild 5 rechts dargestellt.

Die in diesem Bericht genannten Kategorien sind wie folgt definiert:

- Kategorie α : ohne Handlauf oder ohne statisch wirksamen Handlauf,
- Kategorie β : mit Handlauf seitlich nicht am Rohbau verbunden, und
- Kategorie γ : mit Handlauf seitlich am Rohbau verbunden

Nach DIN 18008-4 Abschnitt 6.1.2 ist außer für den planmäßigen Zustand auch der Ausfall eines beliebigen VSG-Elementes der Brüstung nachzuweisen. Aufgrund des geplanten Kantenschutzprofils an der Oberkante und des geringen Abstandes der Brüstungselemente untereinander (< 30 mm), ist hierfür nur der Ausfall einer VSG-Schicht anzunehmen.

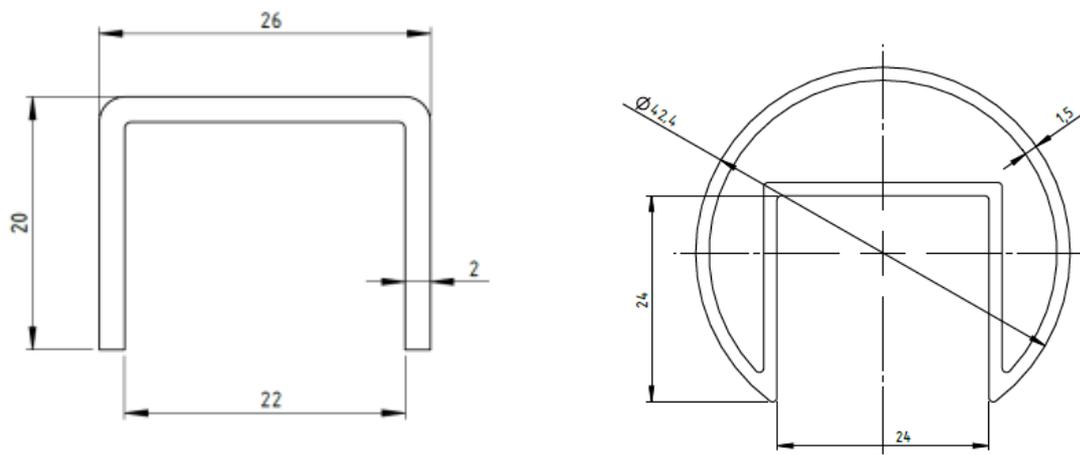


Bild 5 Querschnitt eines möglichen Kantenschutzprofils (links) und des Handlaufs (rechts)

5.4 Pos. 4: Betonschraube

Im Rahmen dieses Berichts wurden die Nachweise für Verbundanker der Firma „Hilti“ geführt. Verbundanker anderer Hersteller mit Zulassung können bei gleichwertiger Tragfähigkeit verwendet werden.

Es werden hier die Betonschrauben **HUS3-H 10** und **HUS-HR 10** nachgewiesen. Der Achsenabstand beträgt **200 mm** bzw. **400 mm**.

Gemäß den Zulassungen der Dübel ist als Untergrund mindestens Stahlbeton C20/25 erforderlich. Die Mindestbauteildicke beträgt 140 mm. Bei einigen Einwirkungskombinationen ist eine Betonfestigkeit von C20/25 nicht ausreichend. Für genauere Angaben wird auf Abschnitt 7.4 verwiesen. Zur Unterfütterung kann ein Mörtel verwendet werden, in diesem Fall muss er die gleiche Betonfestigkeit haben wie der Betonuntergrund.

6. Lasten / Materialien

6.1 Lastannahmen

6.1.1 Eigenlasten DIN EN 1991-1-1

LF0 Glas: $g_k = 25 \text{ kN/m}^3$

LF0 Aluminium: $g_k = 27 \text{ kN/m}^3$

6.1.2 Horizontale Nutzlasten gemäß DIN EN 1991-1-1

Es werden die folgenden Lastfälle berücksichtigt:

LF1a (z.B. Kategorie A, B1): $h_{k,1} = 0,5 \text{ kN/m}$

LF1b (z.B. Kategorie C1, D): $h_{k,2} = 1,0 \text{ kN/m}$

Die Holmlasten werden für die unterschiedlichen Verglasungshöhen jeweils an der Oberkante der Verglasung angesetzt, jedoch nicht höher als 1,2 m ab OKFFB (vgl. DIN EN 1991-1-1, Abs. 6.4).

Die horizontalen Nutzlasten werden zur Hälfte, mindestens jedoch mit 0,5 kN/m, auch in der Gegenrichtung wirkend angesetzt (vgl. DIN EN 1991-1-1 (NA)). Die Gegenrichtung kann bei unsymmetrischem Bodenprofil bzw. unsymmetrischer Verankerung maßgebend werden.

6.1.3 Windlasten gemäß DIN EN 1991-1-4

Für die unterschiedlichen Scheibenhöhen werden in dieser Statik die maximal aufnehmbaren charakteristischen Windlasten w_k iterativ ermittelt.

Die ermittelten maximalen Windlasten sollen im Anwendungsfall mit den tatsächlichen Windlasten verglichen werden:

- Brüstung im Innenbereich

LF2: $w_k = c_{pi} \cdot q(z) \text{ [kN/m}^2\text{]}$

mit:

c_{pi} = Aerodynamischer Beiwert für den Innendruck

$q(z)$ = Geschwindigkeitsdruck in Höhe z in kN/m^2

- Brüstung im Außenbereich

LF2: $w_k = c_{p,net} \cdot q(z) \text{ [kN/m}^2\text{]}$

mit:

$c_{p,net}$ = Nettodruckbeiwert

$q(z)$ = Geschwindigkeitsdruck in Höhe z in kN/m^2



6.1.4 Überlagerung Eigenlasten, Wind- und Holmlast:

Der Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit wird für die Verglasung sowohl für die ständige und vorübergehende Beanspruchung als auch für die außergewöhnliche Beanspruchung nach DIN EN 1990 geführt. Dabei werden die Kombinationsbeiwerte der DIN 18008-1 berücksichtigt.

Tabelle 1 LFK gemäß DIN EN 1990 (für den Nachweis der Verglasung)

Bemessungssituation für		Einwirkungskombination
01	ständige und vorübergehende Beanspruchung E_d	$E_d = \gamma_Q \cdot (h_k \oplus \Psi_0 \cdot w_k)$
02		$E_d = \gamma_Q \cdot (w_k \oplus \Psi_0 \cdot h_k)$
03	außergewöhnliche Beanspruchung E_{dA}	$E_{dA} = h_k \oplus \gamma_A \cdot \Psi_1 \cdot w_k$

Gem. DIN 18008-1, 7.2.1 wird die Verglasung auf der sicheren Seite liegend ohne wirksamen Schubverbund angesetzt.
Beim Teilausfall erfolgt der Lastabtrag über die verbleibende VSG Schicht und die Nachbarelemente.

Für das Bodenprofil und die Betonschrauben werden folgende Kombinationen berücksichtigt:

Tabelle 2 LFK gemäß DIN EN 1990 (für die Nachweise aller Bauteile außer der Verglasung)

Bemessungssituation für		Einwirkungskombination
04	ständige und vorübergehende Beanspruchung E_d	$E_d = \gamma_{G,günstig} \cdot g_k \oplus \gamma_Q \cdot (h_k \oplus \Psi_0 \cdot w_k)$
05		$E_d = \gamma_{G,günstig} \cdot g_k \oplus \gamma_Q \cdot (w_k \oplus \Psi_0 \cdot h_k)$
06		$E_d = \gamma_{G,ungünstig} \cdot g_k \oplus \gamma_Q \cdot (h_k \oplus \Psi_0 \cdot w_k)$
07		$E_d = \gamma_{G,ungünstig} \cdot g_k \oplus \gamma_Q \cdot (w_k \oplus \Psi_0 \cdot h_k)$

Je nach Variante und Richtung der horizontalen Lasten ist entweder die günstige oder die ungünstige Auswirkung der Eigenlasten maßgebend.

Tabelle 3 Sicherheitsbeiwerte γ gemäß DIN EN 1990

Norm	$\gamma_{G,günstig}$	$\gamma_{G,ungünstig}$	γ_Q	γ_A
DIN EN 1990	1,00	1,35	1,50	1,00

Tabelle 4 Kombinationsbeiwerte ψ nach DIN 18008-1, Tab. 5 und DIN EN 1990, Tab. A.1.1

Einwirkung	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Holmlast	0,7	0,5	0,3
Wind	0,6	0,2	0



6.2 Bemessungswerte des Tragwiderstands

6.2.1 Glas

Gemäß DIN 18008-1 ergeben sich die in Tabelle 5 angegebenen Tragwiderstände. Es wird VSG aus TVG oder ESG als Verglasung eingesetzt.

Tabelle 5 Bemessungswert des Tragwiderstands

Glasprodukt	Charakteristischer Wert der Biegezugfestigkeit f_k	Bemessungswert des Tragwiderstands R_d
Mono TVG	70 N/mm ²	46,7 N/mm ²
VSG aus TVG	70 N/mm ²	51,3 N/mm ²
Mono ESG	120 N/mm ²	80 N/mm ²
VSG aus ESG	120 N/mm ²	88 N/mm ²

6.2.2 Aluminium (nach DIN EN 1999-1-1)

Tabelle 6 Zulässige Spannungen Aluminium EN AW 6063 T66

EN AW-6063 T66	Dehngrenze f_o [N/mm ²]	Zugfestigkeit f_u [N/mm ²]
$t \leq 10$ mm	200	245

Elastizitätsmodul:

$E = 70\,000$ N/mm²

Materialsicherheitsbeiwert:

$\gamma_{M1} = 1,1$

6.2.3 Edelstahl 1.4301

Tabelle 7 Zulässige Spannungen Edelstahl 1.4301

Edelstahl 1.4301	Streckgrenze f_y [N/mm ²]	Zugfestigkeit f_u [N/mm ²]
$t \leq 6$ mm	230	540

Elastizitätsmodul:

$E = 200\,000$ N/mm²

Materialsicherheitsbeiwert:

$\gamma_{M0} = 1,0$



7. Nachweise

7.1 Pos. 1: Verglasung

Den Berechnungen liegen folgende Eingangsparameter zugrunde:

Scheibenaufbau: VSG 88.2 TVG, 1010.2 TVG, 66.2 ESG, 88.2 ESG und 1010.2 ESG mit PVB-Folie

Brüstungshöhen: $h_B = 900 \text{ mm}; 1\ 000 \text{ mm}, 1\ 100 \text{ mm und } 1\ 200 \text{ mm}$

Entsprechende Glashöhen: $h_G = 1\ 005 \text{ mm}; 1\ 102 \text{ mm}, 1\ 205 \text{ mm und } 1\ 305 \text{ mm}$

Holmlast: $h_{k,1} = 0,5 \text{ kN/m}$

$h_{k,2} = 1,0 \text{ kN/m}$

Zu betrachtende Lastfallkombinationen: LFK 1 bis LFK 3 (siehe Tabelle 1)

Die Verglasungen werden mit den Kunststoffkeilen in RFEM modelliert, da sie zu Spannungsspitzen führen können. Um die Eigenschaften des Materials zu modellieren, wird eine Federsteifigkeit anstatt einer vollen Einspannung berücksichtigt.

Sie werden, je nach Kategorie, mit oder ohne Handlauf berechnet. Die drei verschiedenen Kategorien sind im Bild 6 skizziert.

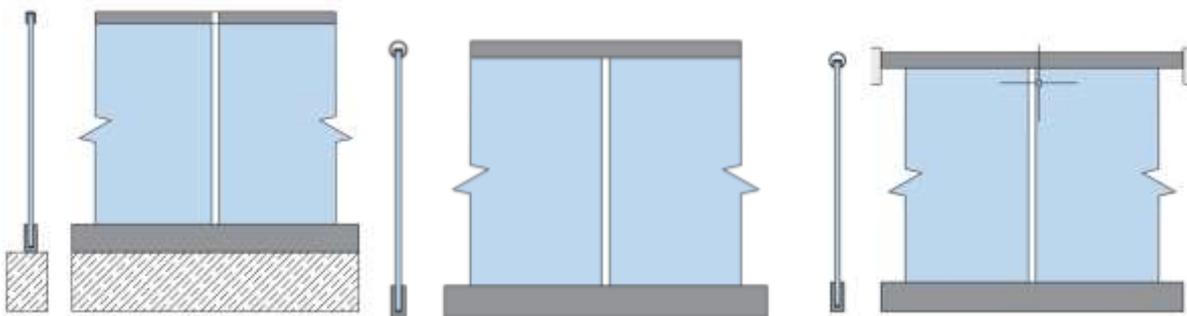


Bild 6 Darstellung der drei Kategorien α (ohne Handlauf, links), β (mit Handlauf seitlich nicht verbunden, Mitte) und γ (mit Handlauf seitlich am Rohbau verbunden, rechts)

Die Modellierung der drei Kategorien in RFEM ist in Bild 7 dargestellt. Es wird als maßgebender Fall die gebrochene Scheibe modelliert, da im intakten Fall jede Scheibe selbst die Lasten abträgt.

Die Kategorie α wird als einzelne Scheibe berechnet. Die Kategorie β wird mit einer gebrochenen Endscheibe und einer intakten Nachbarscheibe modelliert. Die Kategorie γ wird mit einer gebrochenen Mittelscheibe und zwei intakten Nachbarscheiben berechnet.

7.1.1 Keilen 250 mm voneinander entfernt

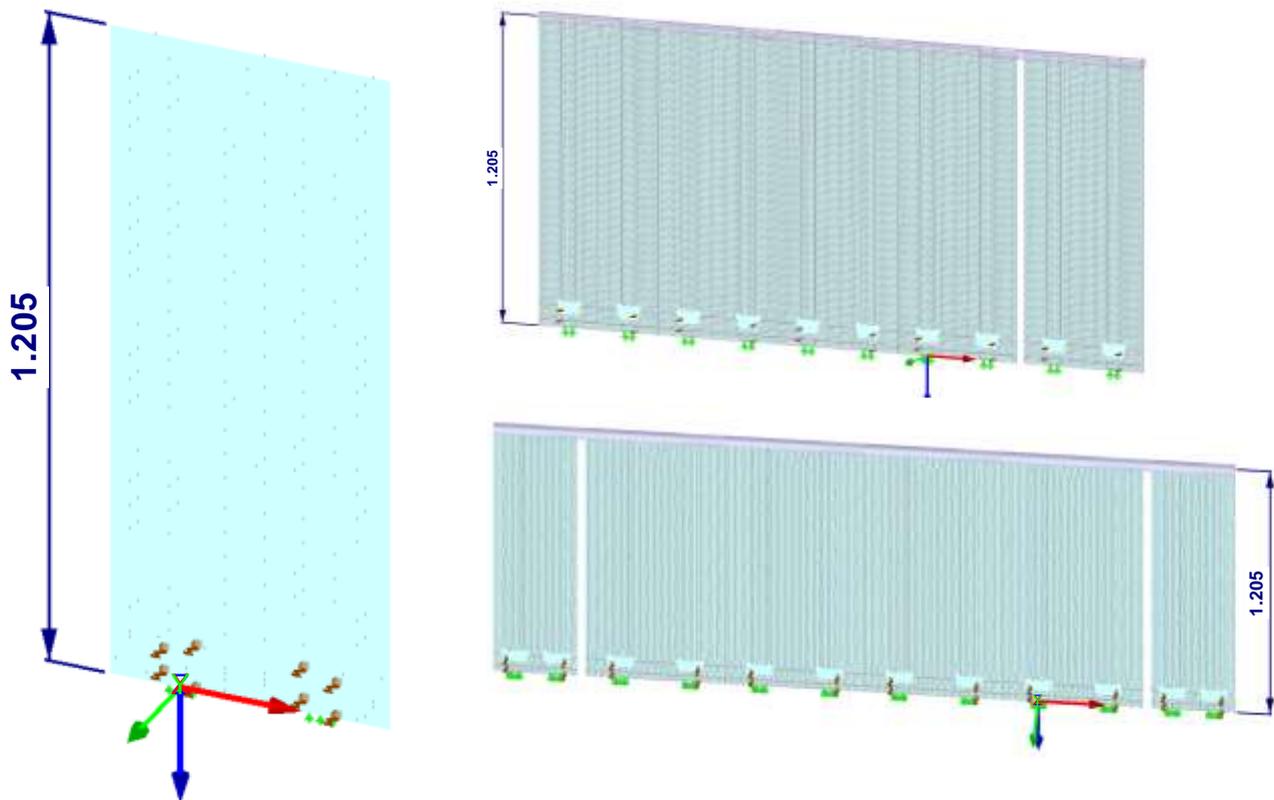


Bild 7 Modellierung der drei Kategorien in RFEM: Beispiele der Kategorie α (links), β (oben rechts) und γ (unten rechts)

- 88.2 TVG

Kategorie:

γ (Scheibenbreite $b = 500$ mm)

Tabelle 8 Nachweis der Verglasung 88.2 TVG für die Kategorie γ (Scheibenbreite 500 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
900	1 005	0,50	0,00	47,0 ≤ 51,3 ✓	45,4 ≤ 46,7 ✓

- 1010.2 TVG

Kategorie:

γ (Scheibenbreite $b_{min} = 500 \text{ mm}$ bis $b_{max} = 2000 \text{ mm}$)

Tabelle 9 Nachweis der Verglasung 1010.2 TVG für die Kategorie γ (Scheibenbreite 500 mm bis 2000 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
1 200	1 305	0,50	0,00	39,7 ≤ 51,3 ✓	47,3 ≈ 46,7 ✓
1 100	1 205	0,50	0,30	44,0 ≤ 51,3 ✓	46,7 = 46,7 ✓
1 000	1 105	0,50	0,80	51,0 ≤ 51,3 ✓	46,7 = 46,7 ✓
900	1 005	0,50	1,06	51,1 ≤ 51,3 ✓	43,7 ≤ 46,7 ✓

Kategorie:

α (Scheibenbreite $b \geq 500 \text{ mm}$)

Tabelle 10 Nachweis der Verglasung 1010.2 TVG für die Kategorie α (Scheibenbreite $\geq 500 \text{ mm}$)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
1 000	1 105	0,50	0,25	siehe Tabelle 9	46,7 = 46,7 ✓
900	1 005	0,50	0,87		46,7 = 46,7 ✓

- 66.2 ESG

Kategorie:

γ (Scheibenbreite $b = 500 \text{ mm}$)

Tabelle 11 Nachweis der Verglasung 66.2 ESG für die Kategorie γ (Scheibenbreite 500 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
900	1 005	0,50	0,00	83,8 ≤ 88,0 ✓	75,7 ≤ 80,0 ✓

- 88.2 ESG

Kategorie: γ (Scheibenbreite $b_{min} = 300$ mm bis $b_{max} = 2000$ mm)

Tabelle 12 Nachweis der Verglasung 88.2 ESG für die Kategorie γ (Scheibenbreite 500 mm bis 2000 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
1 200	1 305	0,50	0,41	80,9 ≤ 88,0 ✓	80,0 ≤ 80,0 ✓
1 100	1 205	0,50	0,74	88,0 = 88,0 ✓	77,9 ≤ 80,0 ✓
1 000	1 105	0,50	0,95	87,8 ≤ 88,0 ✓	72,9 ≤ 80,0 ✓
900	1 005	0,50	1,23	Aus Tabelle 13	

Kategorie: β (Scheibenbreite $b_{min} = 500$ mm bis $b_{max} = 2000$ mm)

Tabelle 13 Nachweis der Verglasung 88.2 ESG für die Kategorie β (Scheibenbreite 500 mm bis 2000 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
1 200	1 305	0,50	0,00		80,7 ≈ 80,0 ✓
1 100	1 205	0,50	0,32	siehe Tabelle 12	79,9 ≤ 80,0 ✓
1 000	1 105	0,50	0,82		80,0 = 80,0 ✓
900	1 005	0,50	1,23	87,3 ≤ 88,0 ✓	76,4 ≤ 80,0 ✓

Kategorie: α (Scheibenbreite $b \geq 500$ mm)

Tabelle 14 Nachweis der Verglasung 88.2 ESG für die Kategorie α (Scheibenbreite ≥ 500 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
1 100	1 205	0,50	0,21	siehe Tabelle 12	79,8 ≤ 80,0 ✓
1 000	1 105	0,50	0,72		79,9 ≤ 80,0 ✓
900	1 005	0,50	1,23	Siehe Tabelle 13	77,3 ≤ 80,0 ✓

- 1010.2 ESG

Kategorie: **α (Scheibenbreite $b \geq 300$ mm)****Tabelle 15** Nachweis der Verglasung 1010.2 ESG für die Kategorie α (Scheibenbreite ≥ 300 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
1 200	1 305	0,50	1,02	87,8 \leq 88,0 ✓	74,5 \leq 80,0 ✓
1 100	1 205	0,50	1,26	87,8 \leq 88,0 ✓	70,4 \leq 80,0 ✓
1 000	1 105	0,50	1,58	87,9 \leq 88,0 ✓	66,3 \leq 80,0 ✓
900	1 005	0,50	2,01	87,9 \leq 88,0 ✓	62,2 \leq 80,0 ✓

Kategorie: **γ (Scheibenbreite $b_{min} = 300$ mm bis $b_{max} = 500$ mm)****Tabelle 16** Nachweis der Verglasung 1010.2 ESG für die Kategorie γ (Scheibenbreite 300 mm bis 500 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
1 000	1 105	1,00	0,00	74,8 \leq 88,0 ✓	80,3 \approx 80,0 ✓
900	1 005	1,00	0,95	85,9 \leq 88,0 ✓	80,0 = 80,0 ✓

Kategorie: **γ (Scheibenbreite $b_{min} = 500$ mm bis $b_{max} = 2 000$ mm)****Tabelle 17** Nachweis der Verglasung 1010.2 ESG für die Kategorie γ (Scheibenbreite 500 mm bis 2 000 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
1 000	1 105	1,00	0,00	siehe Tabelle 16	80,1 \approx 80,0 ✓
900	1 005	1,00	1,05	78,0 \leq 88,0 ✓	80,0 = 80,0 ✓

7.1.2 Keilen 200 mm voneinander entfernt

- 88.2 TVG

Kategorie:

γ (Scheibenbreite $b = 500$ mm bis 800 mm)

Tabelle 18 Nachweis der Verglasung 88.2 TVG für die Kategorie γ (Scheibenbreite 500 mm bis 800 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
900	1 005	0,50	0,32	$51,2 \leq 51,3$ ✓	$45,4 \leq 46,7$ ✓

- 1010.2 TVG

Kategorie:

γ (Scheibenbreite $b_{min} = 500$ mm bis $b_{max} = 2000$ mm)

Tabelle 19 Nachweis der Verglasung 1010.2 TVG für die Kategorie γ (Scheibenbreite 500 mm bis 2000 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
1 200	1 305	0,50	0,55	$51,1 \leq 51,3$ ✓	$46,4 \leq 46,7$ ✓
1 100	1 205	0,50	0,72	$50,6 \leq 51,3$ ✓	$43,9 \leq 46,7$ ✓
1 000	1 105	0,50	0,95	$51,1 \leq 51,3$ ✓	$41,5 \leq 46,7$ ✓
900	1 005	0,50	1,25	$51,2 \leq 51,3$ ✓	$38,9 \leq 46,7$ ✓

Kategorie:

α (Scheibenbreite $b \geq 500$ mm)

Tabelle 20 Nachweis der Verglasung 1010.2 TVG für die Kategorie α (Scheibenbreite ≥ 500 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
1 000	1 105	0,50	0,65	siehe Tabelle 19	$46,6 \leq 46,7$ ✓
900	1 005	0,50	1,25	siehe Tabelle 19	$45,7 \leq 46,7$ ✓

- 66.2 ESG

Kategorie:

γ (Scheibenbreite $b = 500$ mm bis 800 mm)

Tabelle 21 Nachweis der Verglasung 66.2 ESG für die Kategorie γ (Scheibenbreite 500 mm bis 800 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
900	1 005	0,50	0,21	87,8 ≤ 88,0 ✓	75,6 ≤ 80,0 ✓

- 88.2 ESG

Kategorie:

γ (Scheibenbreite $b_{min} = 300$ mm bis $b_{max} = 2000$ mm)

Tabelle 22 Nachweis der Verglasung 88.2 ESG für die Kategorie γ (Scheibenbreite 500 mm bis 2000 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
1 200	1 305	0,50	0,66	87,9 ≤ 88,0 ✓	74,7 ≤ 80,0 ✓
1 100	1 205	0,50	0,84	88,0 = 88,0 ✓	70,2 ≤ 80,0 ✓
1 000	1 105	0,50	1,07	87,5 ≤ 88,0 ✓	65,7 ≤ 80,0 ✓
900	1 005	0,50	1,40	87,7 ≤ 88,0 ✓	61,3 ≤ 80,0 ✓

Kategorie:

β (Scheibenbreite $b_{min} = 500$ mm bis $b_{max} = 2000$ mm)

Tabelle 23 Nachweis der Verglasung 88.2 ESG für die Kategorie β (Scheibenbreite 500 mm bis 2000 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
1 200	1 305	0,50	0,48	siehe Tabelle 22	79,9 ≤ 80,0 ✓
1 100	1 205	0,50	0,84		78,7 ≤ 80,0 ✓
1 000	1 105	0,50	1,07		74,1 ≤ 80,0 ✓
900	1 005	0,50	1,40		69,5 ≤ 80,0 ✓

Kategorie: **α (Scheibenbreite $b \geq 500$ mm)****Tabelle 24** Nachweis der Verglasung 88.2 ESG für die Kategorie α (Scheibenbreite ≥ 500 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
1 100	1 205	0,50	0,45	siehe Tabelle 22	79,9 \leq 80,0 ✓
1 000	1 105	0,50	1,02		79,8 \leq 80,0 ✓
900	1 005	0,50	1,40		74,9 \leq 80,0 ✓

- 1010.2 ESG

Kategorie: **α (Scheibenbreite $b \geq 300$ mm)**

Die Berechnungsergebnisse des Bodenprofils (siehe Abs. 7.2) sind maßgebend gegenüber den Berechnungsergebnissen der Verglasung (siehe Abs. 7.1.1). Aus diesem Grund ist die Berechnung der Verglasung mit mehr Keilen (in diesem Abschnitt) abgedeckt.

Kategorie: **γ (Scheibenbreite $b_{min} = 300$ bis $b_{max} = 2\ 000$ mm)****Tabelle 25** Nachweis der Verglasung 1010.2 ESG für die Kategorie γ (Scheibenbreite 300 mm bis 2 000 mm)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Windlast [kN/m ²]	Nachweis max. Hauptzugspannung σ_1 [N/mm ²]	
				Intakte Scheibe	Teilscheibe
1 200	1 305	1,00	Durch die Profile nicht möglich (siehe Abs. 7.2).		
1 100	1 205	1,00	0,51	79,2 \leq 88,0 ✓	80,0 \leq 80,0 ✓
1 000	1 105	1,00	1,42	87,9 \leq 88,0 ✓	79,1 \leq 80,0 ✓
900	1 005	1,00	1,90	87,8 \leq 88,0 ✓	73,5 \leq 80,0 ✓



7.2 Pos. 2: Bodenprofil

7.2.1 Allgemein

Die Varianten werden für einen 1,0 m breiten Streifen nachgewiesen.

Eingangsparameter

Zulässige Spannung:

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

Zu betrachtende Lastfallkombinationen:

LFK 4 bis LFK 7 (siehe Tabelle 2)

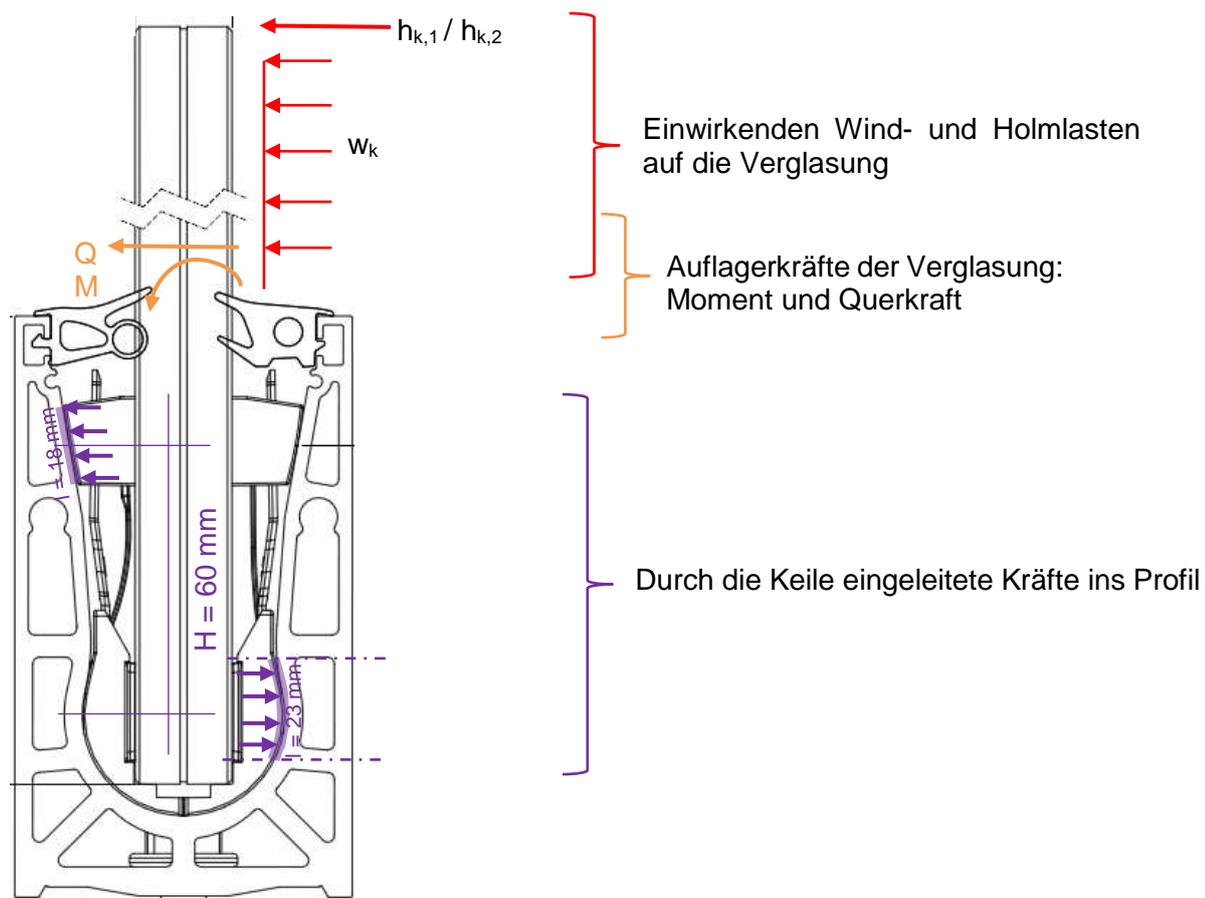


Bild 8 Lasteinleitung ins Bodenprofil

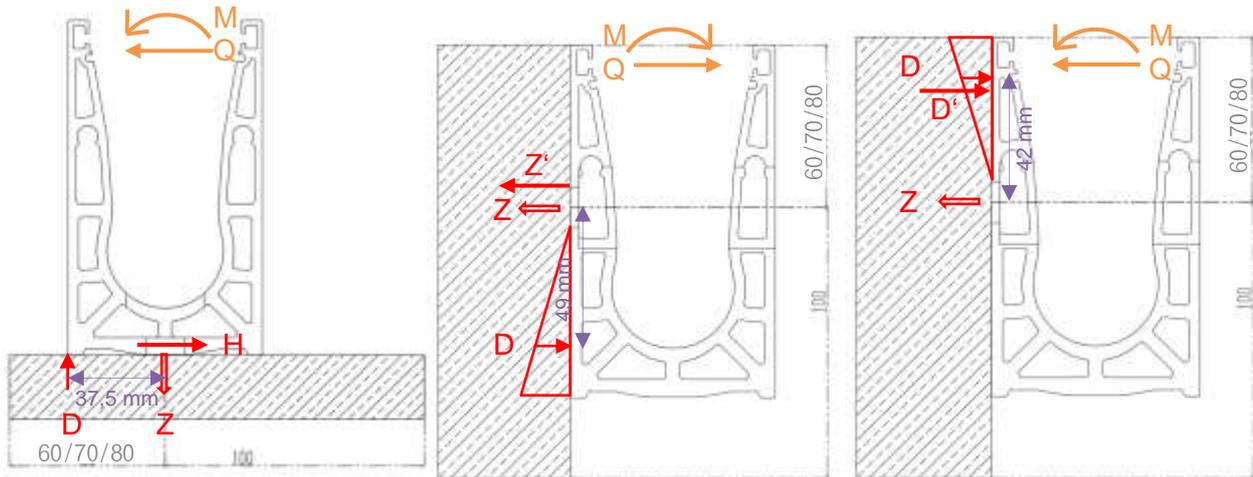


Bild 9 Darstellung der statischen Systeme der Bodenprofile VetroMount Top (links), VetroMount Side in der Standardabsturzrichtung (Mitte) und VetroMount Side entgegen der Standardabsturzrichtung (rechts)

Für die drei in Bild 9 dargestellten Systeme - VetroMount Top, VetroMount Side in der Standardabsturzrichtung und VetroMount Side entgegen der Standardabsturzrichtung – wird jeweils ein M-Q-Interaktionsdiagramm erstellt. Aus diesen Diagrammen ergeben sich die maximalen Einwirkungen, die von den Bodenprofilen aufgenommen werden können. Es handelt sich um das Moment M und die Querkraft Q (in orange in Bild 9 dargestellt).

Hierfür werden drei Stützstellen nachgewiesen und Zwischenwerte linear interpoliert. Die lineare Interpolation liegt auf der sicheren Seite und wird zudem durch die in den Bild 11, Bild 13 und Bild 15 dargestellten Geradengleichungen belegt.

Mithilfe dieses Verhältnisses können die charakteristischen, zulässigen Wind- und Holmlasten – h_k und w_k – ermittelt werden. Es werden jeweils die vier Glasscheibenhöhen differenziert: 1 005 mm, 1 105 mm, 1 205 mm und 1 305 mm. Es wird auch zwischen den zwei Holmlasten 0,50 kN/m und 1,00 kN/m unterschieden.

Die zu betrachtenden Lastfallkombinationen sind die LFK 1 und LFK 2 – siehe Tabelle 1.

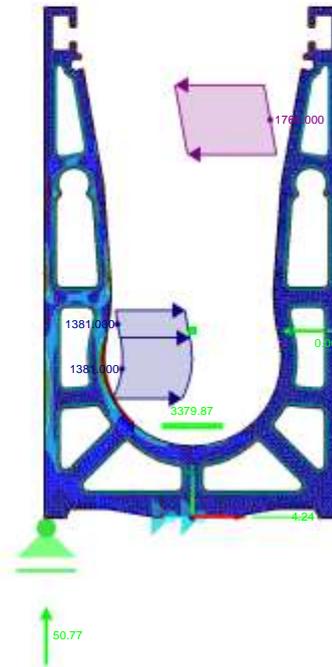
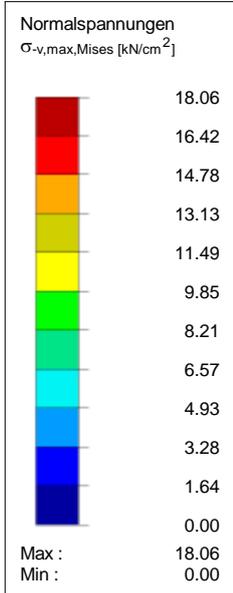
7.2.2 VetroMount Top

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

Bild 10 Screenshots der Modellierung des Profils VetroMount Top in RFEM mit nur einem Moment als Einwirkung (1. Berechnungsfall)

In der Tabelle 26 befinden sich die Ergebnisse der Berechnung des Profils VetroMount Top.

Tabelle 26 Ergebnisse der Berechnung des Profils VetroMount Top für 3 Lastfälle

Moment [kNm/m]	Querkraft [kN/m]	Maximale Spannung im Profil [kN/cm ²]	Nachweis
1,91	0,00	18,06 < 18,18	Erfüllt ✓
1,04	8,54	18,03 < 18,18	Erfüllt ✓
0,97	9,24	18,05 < 18,18	Erfüllt ✓

Aus diesen drei Ergebnissen ergibt sich folgendes Diagramm – siehe Bild 11.

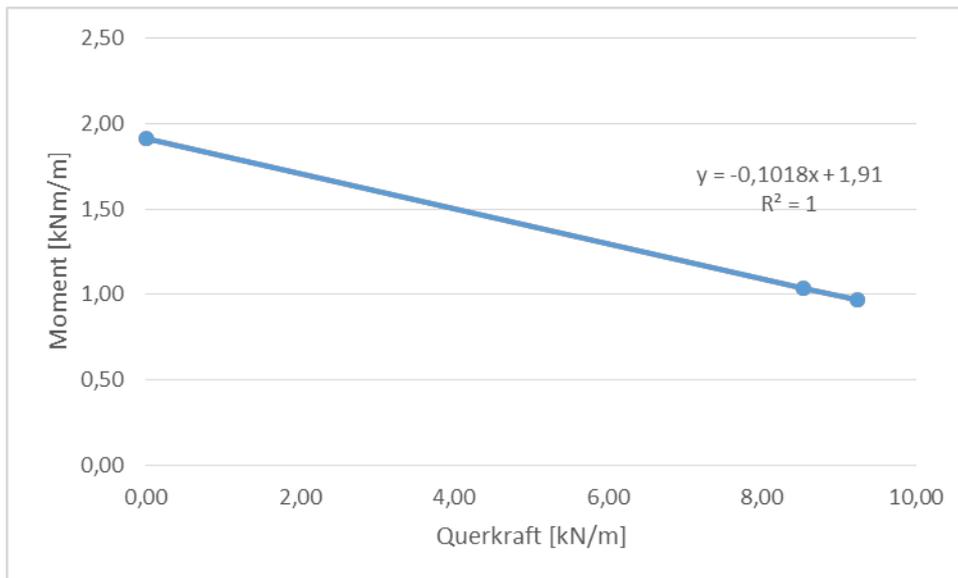


Bild 11 Moment-Querkraft-Verhältnis der von dem Bodenprofil aufnehmbaren Kräfte

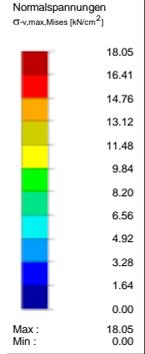
Tabelle 27 Maximal aufnehmbare Windlasten von dem Profil VetroMount Top

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Max. Einspannmoment [kNm/m]	Max. Querkraft [kN/m]	Charakteristische Windlast [kN/m ²]
900	1 005	0,50	1,61	2,94	1,73
		1,00	1,69	2,14	0,76
1 000	1 105	0,50	1,64	2,66	1,38
		1,00	1,72	1,84	0,37
1 100	1 205	0,50	1,66	2,42	1,12
		1,00	1,75	1,59	0,09
1 200	1 305	0,50	1,68	2,20	0,91
		1,00	-	-	-

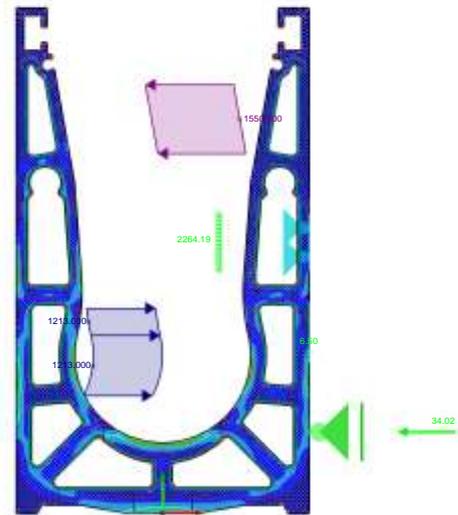
7.2.3 VetroMount Side

7.2.3.1 In Standardabsturzrichtung

LK 1: LF1 + 1.35*LF2
 Belastung [kN/m]
 Spannungen $\sigma_{v,max,Mises}$
 Lagerreaktionen [kN], [kN/m]



Entgegen



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

Bild 12 Screenshots der Modellierung des Profils VetroMount Side (Absturzrichtung) in RFEM mit nur einem Moment als Einwirkung (1. Berechnungsfall)

In der Tabelle 28 befinden sich die Ergebnisse der Berechnung des Profils VetroMount Side mit Lasten in Absturzrichtung.

Tabelle 28 Ergebnisse der Berechnung des Profils VetroMount Side (Absturzrichtung) für 3 Lastfälle

Moment [kNm/m]	Querkraft [kN/m]	Maximale Spannung im Profil [kN/cm ²]	Nachweis
1,67	0,00	18,05 < 18,18	Erfüllt ✓
1,1	9,46	18,05 < 18,18	Erfüllt ✓
0,97	11,76	18,05 < 18,18	Erfüllt ✓

Aus diesen drei Ergebnissen ergibt sich folgendes Diagramm – siehe Bild 13.

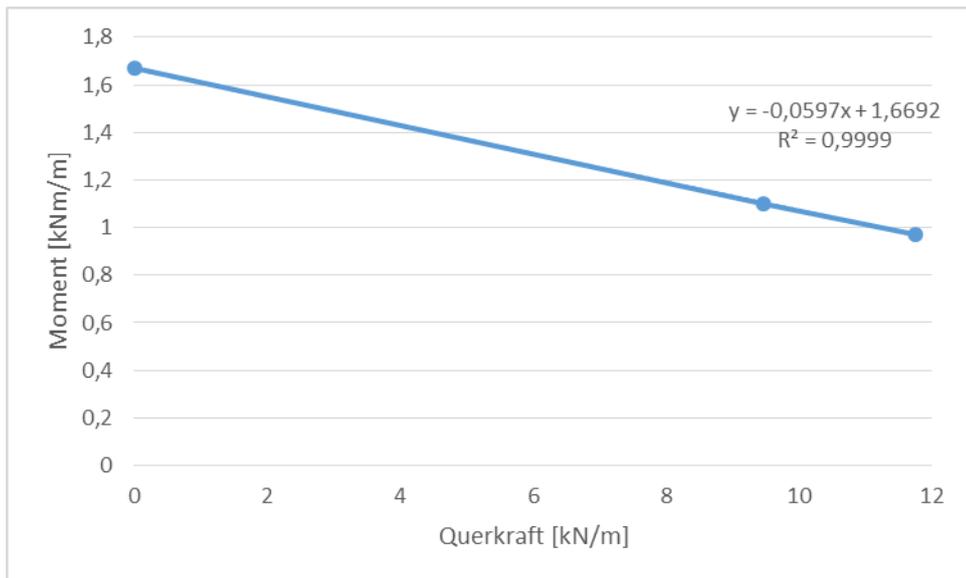


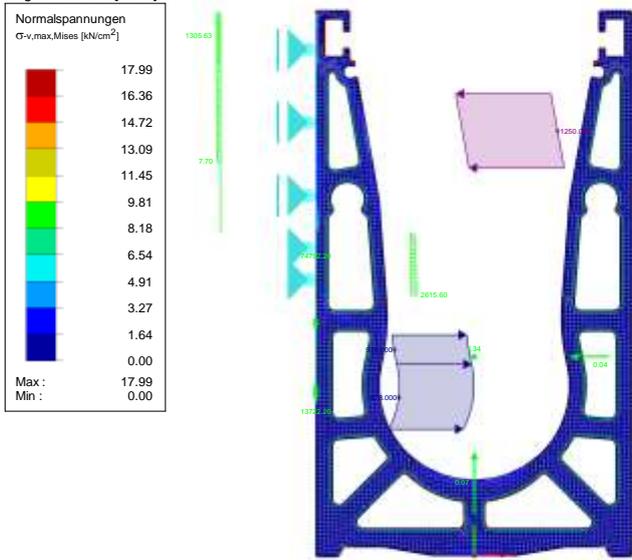
Bild 13 Moment-Querkraft-Verhältnis der von dem Bodenprofil aufnehmbaren Kräfte

Tabelle 29 Maximal aufnehmbare Windlasten von dem Profil VetroMount Side (Absturzrichtung)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Max. Einspannmoment [kNm/m]	Max. Querkraft [kN/m]	Charakteristische Windlast [kN/m ²]
900	1 005	0,50	1,50	2,71	1,57
		1,00	1,56	1,85	0,42
1 000	1 105	0,50	1,52	2,42	1,23
		1,00	1,57	1,56	0,06
1 100	1 205	0,50	1,53	2,18	0,98
		1,00	-	-	-
1 200	1 305	0,50	1,54	1,98	0,79
		1,00	-	-	-

7.2.3.2 Entgegen der Standardabsturzrichtung

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



Max Sigma-v,max,Mises: 17.99, Min Sigma-v,max,Mises: 0.00 [kN/cm²]
 Max p-x': 2615.59, Min p-x': -1305.63 kN/m
 Max p-y': 74792.20, Min p-y': -13722.22 kN/m
 Max p-z': 0.00, Min p-z': 0.00 kN/m

Bild 14 Screenshots der Modellierung des Profils VetroMount Side (entgegen Absturzrichtung) in RFEM mit nur einem Moment als Einwirkung (1. Berechnungsfall)

In der Tabelle 30 befinden sich die Ergebnisse der Berechnung des Profils VetroMount Side entgegen der Absturzrichtung.

Tabelle 30 Ergebnisse der Berechnung des Profils VetroMount Side (entgegen Absturzrichtung) für 3 Lastfälle

Moment [kNm/m]	Querkraft [kN/m]	Maximale Spannung im Profil [kN/cm ²]	Nachweis
1,34	0,00	17,99 < 18,18	Erfüllt ✓
1,10	13,59	18,06 < 18,18	Erfüllt ✓
0,99	19,4	17,97 < 18,18	Erfüllt ✓

Aus diesen drei Ergebnissen ergibt sich folgendes Diagramm – siehe Bild 15.

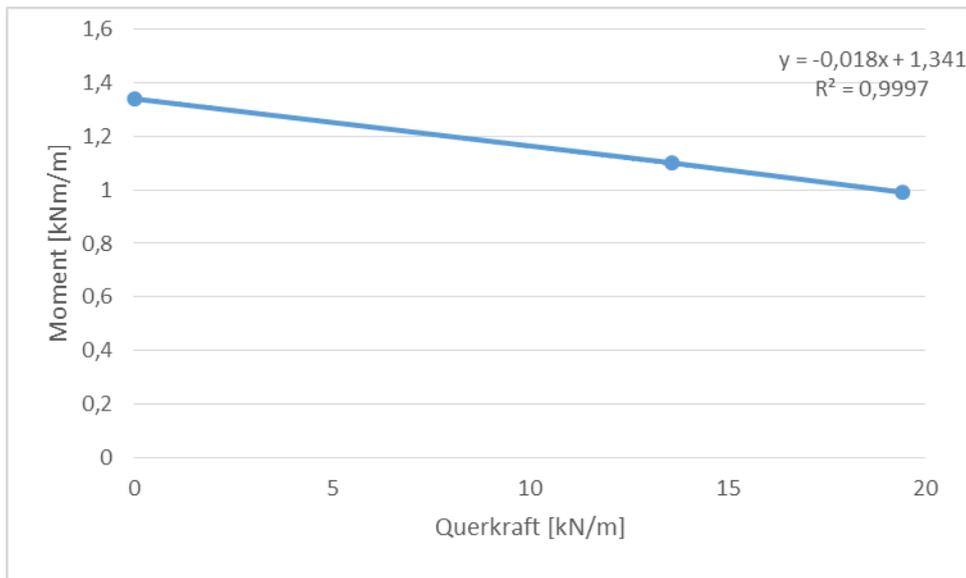


Bild 15 Moment-Querkraft-Verhältnis der von dem Bodenprofil aufnehmbaren Kräfte

Tabelle 31 Maximal aufnehmbare Windlasten von dem Profil VetroMount Side (entgegen Absturzrichtung)

Brüstungshöhe h_B [mm]	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Max. Einspannmoment [kNm/m]	Max. Querkraft [kN/m]	Charakteristische Windlast [kN/m ²]
900	1 005	0,50	1,30	2,27	1,25
		1,00	-	-	-
1 000	1 105	0,50	1,30	2,01	0,96
		1,00	-	-	-
1 100	1 205	0,50	1,30	1,78	0,74
		1,00	-	-	-
1 200	1 305	0,50	1,31	1,58	0,57
		1,00	-	-	-

7.3 Pos. 3: Handlauf

Der Handlauf wird für den ungünstigsten Fall nachgewiesen, d.h. mit folgenden Eingangsparameter:

Holmlast: $h_{k,2} = 1,0 \text{ kN/m}$

Glashöhe: $h_G = 1\,105 \text{ mm}$ ($h_B = 1\,000 \text{ mm}$)

Glasaufbauten: 10 (Teilscheibe von 1010.2 ESG)

Spannweite: $b = 2\,000 \text{ mm}$

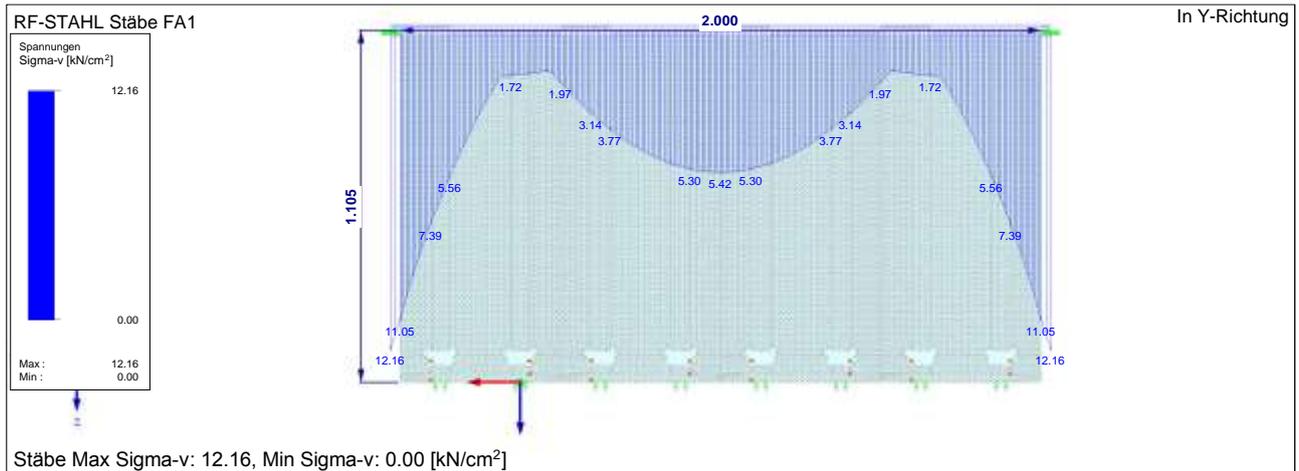


Bild 16 Darstellung des ungünstigsten Systems mit Nachweis des Handlaufs

Nachweis:

$$\sigma_{v,\max} = 12,16 \text{ kN/cm}^2 \leq f_y / \gamma_{M0} = 23,0 \text{ kN/cm}^2 \checkmark$$

7.4 Pos. 4: Betonschraube

7.4.1 VetroMount Top

7.4.1.1 Betonschraube: HUS3-H 10

Achsabstand Dübel: 200 mm (400 mm)

Mindestbauteildicke: 140 mm

Verankerungstiefe: 67 mm

Abstand Dübel – Rohbaukante: 60 mm/70 mm/80 mm (außen) und 100 mm (innen)

Einbau: in gerissenem und ungerissenem Beton

a) Dübelbemessung

In der Tabelle 32 werden die aus der Bemessungssoftware Hilti maximal aufnehmbaren Momente und Querkräfte je Verbindungsmittel dargestellt.

Tabelle 32 Nachweis der Betonschraube für das Profil VetroMount Top

Randabstand [mm]	Mindestbetonfestigkeit	Max. Moment pro Betonschraube [kNm]	Max. Querkraft pro Betonschraube [kN]	Nachweis Zug – Abscheren – Interaktion
60 mm	C20/25	0,305	0,900	99% - 20% - 99% ✓
	C35/45	0,415	1,000	100% - 17% - 98% ✓
70 mm	C20/25	0,340	0,900	100% - 18% - 98% ✓
	C35/45	0,455	1,000	100% - 15% - 96% ✓
80 mm	C20/25	0,370	0,900	100% - 18% - 98% ✓
	C35/45	0,495	1,000	100% - 15% - 95% ✓

b) Durchstanznachweis im Bereich der Schraube

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

Max. Zugkraft in der Betonschraube:
$$Z = \frac{M}{H} = \frac{0,495 \text{ kNm}}{0,037 \text{ m}} = 13,38 \text{ kN} \leq 36,02 \text{ kN} \checkmark$$

c) Windlastumrechnung

Mithilfe dieser Ergebnisse werden die maximal zulässigen, charakteristischen Wind- und Holmlast ermittelt, die auf die Verglasung wirken. Die zwei Achsabstände von 200 mm und 400 mm der Betonschrauben werden untersucht.

Tabelle 33 VetroMount Top – Achsabstand der Betonschrauben von 200 mm

Mindest- betonfestigkeit	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Charakteristische Windlast [kN/m ²]		
			Abstand Dübel – Rohbaukante	60 mm	70 mm
C20/25	1 005	0,50	1,25	1,47	1,66
		1,00	-	0,33	0,65
C35/45		0,50	1,95	2,20	2,45
		1,00	1,12	1,51	1,77
C20/25	1 105	0,50	0,98	1,16	1,32
		1,00	-	0,01	0,27
C35/45		0,50	1,56	1,77	1,98
		1,00	0,67	1,02	1,35
C20/25	1 205	0,50	0,78	0,93	1,07
		1,00	-	-	0,01
C35/45		0,50	1,27	1,44	1,62
		1,00	0,34	0,63	0,93
C20/25	1 305	0,50	0,62	0,76	0,87
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	1,04	1,19	1,34
		1,00	0,10	0,35	0,60

Tabelle 34 VetroMount Top – Achsabstand der Betonschrauben von 400 mm

Mindest- betonfestigkeit	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Charakteristische Windlast [kN/m ²]		
			Abstand Dübel – Rohbaukante	60 mm	70 mm
C20/25	1 005	0,50	-	0,16	0,32
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	0,56	0,75	0,88
		1,00	-	-	-
C20/25	1 105	0,50	-	0,00	0,13
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	0,33	0,51	0,67
		1,00	-	-	-
C20/25	1 205	0,50	-	-	0,00
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	0,17	0,31	0,46
		1,00	-	-	-
C20/25	1 305	0,50	-	-	-
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	0,05	0,17	0,30
		1,00	-	-	-

7.4.1.2 Betonschraube: HUS-HR 10

Achsabstand Dübel: 200 mm (400 mm)

Mindestbauteildicke: 140 mm

Verankerungstiefe: 71 mm

Abstand Dübel – Rohbaukante: 60 mm/70 mm/80 mm (außen) und 100 mm (innen)

Einbau: in gerissenem und ungerissenem Beton

a) Dübelbemessung

In der Tabelle 35 werden die aus der Bemessungssoftware Hilti maximal aufnehmbaren Momente und Querkräfte je Verbindungsmittel dargestellt.

Tabelle 35 Nachweis der Betonschraube für das Profil VetroMount Top

Randabstand [mm]	Mindestbetonfestigkeit	Max. Moment pro Betonschraube [kNm]	Max. Querkraft pro Betonschraube [kN]	Nachweis Zug – Abscheren – Interaktion
60 mm	C20/25	0,260	0,900	100% - 20% - 100% ✓
	C35/45	0,350	1,000	100% - 17% - 97% ✓
70 mm	C20/25	0,285	0,900	100% - 18% - 97% ✓
	C35/45	0,385	1,000	100% - 15% - 96% ✓
80 mm	C20/25	0,300	0,900	99% - 18% - 97% ✓
	C35/45	0,405	1,000	100% - 15% - 95% ✓

b) Durchstanznachweis im Bereich der Schraube

Grenzdurchstanzkraft:

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

Max. Zugkraft in der Betonschraube:

$$Z = \frac{M}{H} = \frac{0,405 \text{ kNm}}{0,037 \text{ m}} = 10,95 \text{ kN} \leq 36,02 \text{ kN} \quad \checkmark$$

c) Windlastumrechnung

Tabelle 36 Maximal aufnehmbare Windlasten von dem Profil VetroMount Top – Achsabstand der Betonschrauben von 200 mm

Mindest- betonfestigkeit	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Charakteristische Windlast [kN/m ²]		
			Abstand Dübel – Rohbaukante	60 mm	70 mm
C20/25	1 005	0,50	0,96	1,12	1,22
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	1,53	1,75	1,88
		1,00	0,43	0,80	1,01
C20/25	1 105	0,50	0,74	0,87	0,95
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	1,22	1,40	1,50
		1,00	0,10	0,40	0,58
C20/25	1 205	0,50	0,56	0,69	0,76
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	0,98	1,13	1,22
		1,00	-	0,12	0,26
C20/25	1 305	0,50	0,38	0,54	0,60
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	0,79	0,93	1,00
		1,00	-	-	0,04

Tabelle 37 Maximal aufnehmbare Windlasten von dem Profil VetroMount Top – Achsabstand der Betonschrauben von 400 mm

Mindest- betonfestigkeit	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Charakteristische Windlast [kN/m ²]		
			Abstand Dübel – Rohbaukante	60 mm	70 mm
C35/45	1 005	0,50	0,21	0,40	0,51
C35/45	1 105	0,50	0,05	0,20	0,29
C35/45	1 205	0,50	-	0,06	0,13
C35/45	1 305	0,50	-	-	0,02

7.4.2 VetroMount Side in Standardabsturzrichtung

7.4.2.1 Betonschraube: HUS3-H 10

Achsabstand Dübel: 200 mm (400 mm)

Mindestbauteildicke: 140 mm

Verankerungstiefe: 67 mm

Abstand Dübel – Rohbaukante: 60 mm (oben) und 100 mm (unten)

Einbau: in gerissenem und ungerissenem Beton

a) Dübelbemessung

In der Tabelle 38 werden die aus der Bemessungssoftware Hilti maximal aufnehmbaren Momente und Querkräfte je Verbindungsmittel dargestellt.

Tabelle 38 Nachweis der Betonschraube für das Profil VetroMount Side (in Absturzrichtung)

Randabstand [mm]	Mindestbetonfestigkeit	Max. Moment pro Betonschraube [kNm]	Max. Zugkraft pro Betonschraube [kN]	Nachweis Zug
60 mm	C20/25	0,530	1,000	100% ✓
	C35/45	0,700	1,500	99% ✓
70 mm	C20/25	0,590	1,000	100% ✓
	C35/45	0,780	1,500	100% ✓
80 mm	C20/25	0,655	1,000	100% ✓
	C35/45	0,870 <u>0,810</u> (aus b))	1,500	100% ✓

b) Durchstanznachweis im Bereich der Schraube

Grenzdurchstanzkraft:

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

Max. Zugkraft in der Betonschraube:

$$Z = \frac{M}{H} = \frac{0,810 \text{ kNm}}{0,049 \text{ m}} = 16,53 \text{ kN} \leq 16,63 \text{ kN} \quad \checkmark$$

c) Windlastumrechnung

Tabelle 39 Profil VetroMount Side – Achsabstand der Betonschrauben von 200 mm

Mindest- betonfestigkeit	Glashöhe h _G [mm]	Holmlast [kN/m]	Charakteristische Windlast [kN/m ²]		
			Abstand Dübel – Rohbaukante	60 mm	70 mm
C20/25	1 005	0,50	3,07	3,21	3,21
		1,00	2,34	2,77	2,83
C35/45		0,50	4,30	4,88	5,00
		1,00	3,57	4,15	4,36
C20/25	1 105	0,50	2,45	2,81	2,90
		1,00	1,79	2,15	2,53
C35/45		0,50	3,46	3,93	4,11
		1,00	2,80	3,27	3,45
C20/25	1 205	0,50	1,99	2,29	2,61
		1,00	1,39	1,68	2,01
C35/45		0,50	2,83	3,23	3,38
		1,00	2,23	2,63	2,77
C20/25	1 305	0,50	1,64	1,89	2,16
		1,00	1,02	1,34	1,61
C35/45		0,50	2,35	2,69	2,82
		1,00	1,80	2,13	2,26

Tabelle 40 Profil VetroMount Side – Achsabstand der Betonschrauben von 400 mm

Mindest- betonfestigkeit	Glashöhe h _G [mm]	Holmlast [kN/m]	Charakteristische Windlast [kN/m ²]		
			Abstand Dübel – Rohbaukante	60 mm	70 mm
C20/25	1 005	0,50	1,15	1,37	1,41
		1,00	-	0,02	0,41
C35/45		0,50	1,76	2,05	2,16
		1,00	0,69	1,17	1,35
C20/25	1 105	0,50	0,88	1,05	1,25
		1,00	-	-	0,04
C35/45		0,50	1,38	1,62	1,71
		1,00	0,26	0,65	0,80
C20/25	1 205	0,50	0,68	0,82	0,99
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	1,10	1,30	1,37
		1,00	-	0,29	0,42
C20/25	1 305	0,50	0,48	0,65	0,79
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	0,88	1,05	1,11
		1,00	-	0,04	0,14

7.4.2.2 Betonschraube: HUS-HR 10

Achsabstand Dübel: 200 mm (400 mm)

Mindestbauteildicke: 140 mm

Verankerungstiefe: 71 mm

Abstand Dübel – Rohbaukante: 60 mm/70 mm/80 mm (oben) und 100 mm (unten)

Einbau: in gerissenem und ungerissenem Beton

a) Dübelbemessung

In der Tabelle 41 werden die aus der Bemessungssoftware Hilti maximal aufnehmbaren Momente und Querkräfte je Verbindungsmittel dargestellt.

Tabelle 41 Nachweis der Betonschraube für das Profil VetroMount Side (in Absturzrichtung)

Randabstand [mm]	Mindestbetonfestigkeit	Max. Moment pro Betonschraube [kNm]	Max. Zugkraft pro Betonschraube [kN]	Nachweis Zug
60 mm	C20/25	0,440	1,000	100% ✓
	C35/45	0,580	1,500	100% ✓
70 mm	C20/25	0,490	1,000	100% ✓
	C35/45	0,645	1,500	100% ✓
80 mm	C20/25	0,520	1,000	100% ✓
	C35/45	0,685	1,500	100% ✓

b) Durchstanznachweis im Bereich der Schraube

Grenzdurchstanzkraft:

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

Max. Zugkraft in der Betonschraube:

$$Z = \frac{M}{H} = \frac{0,685 \text{ kNm}}{0,049 \text{ m}} = 13,98 \text{ kN} \leq 16,63 \text{ kN} \quad \checkmark$$

c) Windlastumrechnung

Tabelle 42 VetroMount Side – Achsabstand der Betonschrauben von 200 mm

Mindest- betonfestigkeit	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Charakteristische Windlast [kN/m ²]		
			Abstand Dübel – Rohbaukante	60 mm	70 mm
C20/25	1 005	0,50	2,42	2,78	3,00
		1,00	1,69	2,05	2,27
C35/45		0,50	3,43	3,90	4,19
		1,00	2,70	3,17	3,46
C20/25	1 105	0,50	1,92	2,21	2,39
		1,00	1,15	1,55	1,73
C35/45		0,50	2,75	3,13	3,37
		1,00	2,09	2,47	2,71
C20/25	1 205	0,50	1,54	1,79	1,94
		1,00	0,71	1,12	1,34
C35/45		0,50	2,24	2,56	2,76
		1,00	1,63	1,96	2,15
C20/25	1 305	0,50	1,26	1,47	1,60
		1,00	0,39	0,74	0,95
C35/45		0,50	1,85	2,12	2,29
		1,00	1,29	1,57	1,73

Tabelle 43 VetroMount Side – Achsabstand der Betonschrauben von 400 mm

Mindest- betonfestigkeit	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Charakteristische Windlast [kN/m ²]		
			Abstand Dübel – Rohbaukante	60 mm	70 mm
C20/25	1 005	0,50	0,82	1,00	1,11
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	1,33	1,57	1,71
		1,00	-	0,35	0,59
C20/25	1 105	0,50	0,55	0,76	0,85
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	1,02	1,22	1,34
		1,00	-	-	0,19
C20/25	1 205	0,50	0,33	0,53	0,65
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	0,80	0,96	1,06
		1,00	-	-	-
C20/25	1 305	0,50	0,17	0,34	0,45
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	0,63	0,77	0,85
		1,00	-	-	-

7.4.3 VetroMount Side Entgegen der Standardabsturzung

7.4.3.1 Betonschraube: HUS3-H 10

Achsabstand Dübel: 200 mm (400 mm)

Mindestbauteildicke: 140 mm

Verankerungstiefe: 67 mm

Abstand Dübel – Rohbaukante: 60 mm (oben) und 100 mm (unten)

Einbau: in gerissenem und ungerissenem Beton

a) Dübelbemessung

In der Tabelle 44 werden die aus der Bemessungssoftware Hilti maximal aufnehmbaren Momente und Querkräfte je Verbindungsmittel dargestellt.

Tabelle 44 Nachweis der Betonschraube für das Profil VetroMount Side (entgegen der Absturzrichtung)

Randabstand [mm]	Mindestbetonfestigkeit	Max. Moment pro Betonschraube [kNm]	Nachweis Zug
60 mm	C20/25	0,500	99% ✓
	C35/45	0,600	100% ✓
70 mm	C20/25	0,550	100% ✓
	C35/45	0,665	100% ✓
80 mm	C20/25	0,605	100% ✓
	C35/45	0,810 <u>0,695 (aus b))</u>	100% ✓

b) Durchstanznachweis im Bereich der Schraube

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

Max. Zugkraft in der Betonschraube:
$$Z = \frac{M}{H} = \frac{0,695 \text{ kNm}}{0,042 \text{ m}} = 16,55 \text{ kN} \leq 16,63 \text{ kN} \checkmark$$

c) Windlastumrechnung



Tabelle 45 VetroMount Side – Achsabstand der Betonschrauben von 200 mm

Mindest- betonfestigkeit	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Charakteristische Windlast [kN/m ²]		
			Abstand Dübel – Rohbaukante		
			60 mm	70 mm	80 mm
C20/25	1 005	0,50	2,89	3,25	3,65
		1,00	2,16	2,52	2,92
C35/45		0,50	3,61	4,08	4,30
		1,00	2,88	3,35	3,57
C20/25	1 105	0,50	2,30	2,60	2,93
		1,00	1,64	1,94	2,27
C35/45		0,50	2,90	3,28	3,46
		1,00	2,24	2,62	2,80
C20/25	1 205	0,50	1,87	2,12	2,39
		1,00	1,25	1,51	1,79
C35/45		0,50	2,37	2,69	2,84
		1,00	1,76	2,08	2,23
C20/25	1 305	0,50	1,54	1,75	1,98
		1,00	0,85	1,19	1,43
C35/45		0,50	1,96	2,23	2,36
		1,00	1,40	1,68	1,80

Tabelle 46 VetroMount Side – Achsabstand der Betonschrauben von 400 mm

Mindest- betonfestigkeit	Glashöhe h_G [mm]	Holmlast [kN/m]	Charakteristische Windlast [kN/m ²]		
			Abstand Dübel – Rohbaukante		
			60 mm	70 mm	80 mm
C20/25	1 005	0,50	1,08	1,26	1,46
		1,00	-	-	0,17
C35/45		0,50	1,44	1,67	1,78
		1,00	0,14	0,53	0,71
C20/25	1 105	0,50	0,82	0,97	1,13
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	1,12	1,31	1,40
		1,00	-	0,14	0,29
C20/25	1 205	0,50	0,62	0,75	0,89
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	0,88	1,04	1,11
		1,00	-	-	-
C20/25	1 305	0,50	0,42	0,59	0,71
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	0,70	0,84	0,90
		1,00	-	-	-

7.4.3.2 Betonschraube: HUS-HR 10

Achsabstand Dübel:	200 mm (400 mm)
Mindestbauteildicke:	140 mm
Verankerungstiefe:	71 mm
Abstand Dübel – Rohbaukante:	60 mm (oben) und 100 mm (unten)
Einbau:	in gerissenem und ungerissenem Beton

a) Dübelbemessung

In der Tabelle 47 werden die aus der Bemessungssoftware Hilti maximal aufnehmbaren Momente und Querkräfte je Verbindungsmittel dargestellt.

Tabelle 47 Nachweis der Betonschraube für das Profil VetroMount Side (entgegen der Absturzrichtung)

Randabstand [mm]	Mindestbetonfestigkeit	Max. Moment pro Betonschraube [kNm]	Nachweis Zug
60 mm	C20/25	0,425	100% ✓
	C35/45	0,570	100% ✓
70 mm	C20/25	0,465	100% ✓
	C35/45	0,625	100% ✓
80 mm	C20/25	0,490	100% ✓
	C35/45	0,660	100% ✓

b) Durchstanznachweis im Bereich der Schraube

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

Max. Zugkraft in der Betonschraube:
$$Z = \frac{M}{H} = \frac{0,660 \text{ kNm}}{0,042 \text{ m}} = 15,71 \text{ kN} \leq 16,63 \text{ kN} \checkmark$$

c) Windlastumrechnung



Tabelle 48 VetroMount Side – Achsabstand der Betonschrauben von 200 mm

Mindest- betonfestigkeit	Glashöhe h _G [mm]	Holmlast [kN/m]	Charakteristische Windlast [kN/m ²]		
			Abstand Dübel – Rohbaukante	60 mm	70 mm
C20/25	1 005	0,50	2,34	2,63	2,81
		1,00	1,61	1,90	2,08
C35/45		0,50	3,39	3,79	4,04
		1,00	2,65	3,06	3,31
C20/25	1 105	0,50	1,86	2,10	2,24
		1,00	1,06	1,44	1,58
C35/45		0,50	2,72	3,05	3,25
		1,00	2,06	2,38	2,59
C20/25	1 205	0,50	1,50	1,70	1,82
		1,00	0,63	0,96	1,17
C35/45		0,50	2,22	2,49	2,66
		1,00	1,61	1,89	2,06
C20/25	1 305	0,50	1,23	1,39	1,50
		1,00	0,33	0,61	0,78
C35/45		0,50	1,83	2,07	2,21
		1,00	1,28	1,51	1,66

Tabelle 49 VetroMount Side – Achsabstand der Betonschrauben von 400 mm

Mindest- betonfestigkeit	Glashöhe h _G [mm]	Holmlast [kN/m]	Charakteristische Windlast [kN/m ²]		
			Abstand Dübel – Rohbaukante	60 mm	70 mm
C20/25	1 005	0,50	0,80	0,95	1,04
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	1,33	1,53	1,65
		1,00	-	0,29	0,50
C20/25	1 105	0,50	0,53	0,72	0,79
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	1,03	1,19	1,29
		1,00	-	-	0,11
C20/25	1 205	0,50	0,31	0,48	0,58
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	0,80	0,94	1,03
		1,00	-	-	-
C20/25	1 305	0,50	0,16	0,30	0,39
		1,00	-	-	-
C35/45		0,50	0,64	0,75	0,83
		1,00	-	-	-

7.5 Zusammenfassung

In der vorliegenden Typenstatik wurden die Systeme *VetroMount Top* und *VetroMount Side* statisch bemessen. Die Berechnung umfasst die Verglasung, den Handlauf, die Unterkonstruktion und die Befestigung am Rohbau.

In der vorliegenden Statik wird lediglich der Nachweis der Standsicherheit unter statischen Einwirkungen geführt.

Einbausituationen

Es werden drei Kategorien von Einbausituationen untersucht: α (ohne tragenden Handlauf), β (mit tragendem Handlauf, der nicht mit dem Rohbau verbunden ist) und γ (mit tragendem Handlauf, der mit dem Rohbau verbunden ist). Das Handlaufprofil ist der Zeichnung BO_5215248 zu entnehmen.

Die Höhe der Brüstung (sichbares Glas) beträgt $h_{B,min} = 900 \text{ mm}$ bis $h_{B,max} = 1\ 200 \text{ mm}$ über der Oberkante des Bodenprofils. Die Mindest- und Maximalbreiten der Scheiben b sind in den folgenden Tabellen angegeben. Die Glasdicken dürfen überschritten werden.

Der Achsenabstand der Keilen beträgt entweder mindestens $k = 250 \text{ mm}$ oder $k = 200 \text{ mm}$.

Windlasten

Es wurde für jedes Bauteil eine zulässige Windlast ermittelt. Diese wurde immer in Abhängigkeit der betrachteten Holmlast, Brüstungshöhe und maßgebenden Lastfallkombination errechnet. Die in den nachfolgenden Tabellen gegebenen Werte sind charakteristische Werte:

$$W_{k,max} = C_p \times q(z)$$

Holmlasten

Es wurden zwei verschiedene Holmlasten betrachtet.

$$h_{k,1} = 0,5 \text{ kN/m}$$

$$h_{k,2} = 1,0 \text{ kN/m}$$

Die Holmlasten werden für die unterschiedlichen Verglasungshöhen jeweils an der Oberkante der Verglasung angesetzt.

Verformungen

Es wird keine Verformung berücksichtigt. In den aktuellen Normen ist keine zulässige Verformung für einseitig eingespannte Verglasungen angegeben.

Untergrund

Es ist mindestens eine Betonfestigkeit von C20/25 erforderlich. Die Betonfestigkeit C35/45 wird hier auch untersucht, da sie deutlich höhere Windlasten erlaubt.

Die erforderlichen Randabstände – der Dübel zur Rohbaukante – sind zu beachten. Sie betragen mindestens $a = 60 \text{ mm} / 70 \text{ mm} / 80 \text{ mm}$ (nach außen für das Bodenprofil VetroMount Top und nach oben für das Bodenprofil VetroMount Side) und 100 mm auf der anderen Seite.

Es ist entweder die Betonschraube der Firma Hilti, HUS3-H 10 oder HUS-HR 10 zu verwenden.



7.5.1 VetroMount Top – Dübelrandabstand a = 60 mm – HUS3-H 10

Holmlast $h_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$											
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10						
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand						
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25			
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	-			
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,32	-			
1010.2 TVG	γ	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	-			
				200	0,55	0,55	0,05	-			
			1 100	250	0,30	0,30	0,17	-			
				200	0,72	0,72	0,17	-			
			1 000	250	0,80	0,80	0,33	-			
				200	0,95	0,95	0,33	-			
	900	250	1,06	1,06	0,56	-					
		200	1,25	1,25	0,56	-					
	α	≥ 500	1 000	250	0,25	0,25	0,25	-			
				200	0,65	0,65	0,33	-			
	900	250	0,87	0,87	0,56	-					
		200	1,25	1,25	0,56	-					
66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	-			
		500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	-			
88.2 ESG	γ	300 – 2000	1 200	250	0,41	0,41	0,05	-			
				200	0,66	0,62	0,05	-			
			1 100	250	0,74	0,74	0,17	-			
				200	0,84	0,78	0,17	-			
			1 000	250	0,95	0,95	0,33	-			
				200	1,07	0,98	0,33	-			
			900	250	1,23	1,23	0,56	-			
				200	1,40	1,25	0,56	-			
	β	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	-			
				200	0,48	0,48	0,05	-			
			1 100	250	0,32	0,32	0,17	-			
				200	0,84	0,78	0,17	-			
			1 000	250	0,82	0,82	0,33	-			
				200	1,07	0,98	0,33	-			
			900	250	1,23	1,23	0,56	-			
				200	1,40	1,25	0,56	-			
	α	≥ 500	1 100	250	0,21	0,21	0,17	-			
				200	0,45	0,45	0,17	-			
			1 000	250	0,72	0,72	0,33	-			
				200	1,02	0,98	0,33	-			
			900	250	1,23	1,23	0,56	-			
				200	1,40	1,25	0,56	-			
			1010.2 ESG	α	≥ 300	1 200	≤ 250	0,91	0,62	0,05	-
						1 100		1,12	0,78	0,17	-
1 000	1,38	0,98				0,33		-			
900	1,73	1,25				0,56		-			
Holmlast $h_{k,2} = 1,00 \text{ kN/m}$											
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10						
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand						
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25			
1010.2 ESG	γ	300 - 500	1 000	250	0,00	-	-	-			
			900	250	0,76	-	-	-			
		500 – 2000	1 000	250	0,00	-	-	-			
			900	250	0,76	-	-	-			
1010.2 ESG	γ	300 – 2000	1 100	200	0,09	-	-	-			
			1 000	200	0,37	-	-	-			
			900	200	0,76	-	-	-			

7.5.2 VetroMount Top – Dübelrandabstand a = 60 mm – HUS-HR 10

Holmlast $h_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	-		
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,21	-		
1010.2 TVG	γ	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	-	-		
				200	0,55	0,38	-	-		
			1 100	250	0,30	0,30	-	-		
				200	0,72	0,56	-	-		
			1 000	250	0,80	0,74	0,05	-		
				200	0,95	0,74	0,05	-		
	900	250	1,06	0,96	0,21	-				
		200	1,25	0,96	0,21	-				
	α	≥ 500	1 000	250	0,25	0,25	0,05	-		
				200	0,65	0,65	0,05	-		
	900	250	0,87	0,87	0,21	-				
		200	1,25	0,96	0,21	-				
66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	-		
		500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	-		
88.2 ESG	γ	300 – 2000	1 200	250	0,41	0,38	-	-		
				200	0,66	0,38	-	-		
			1 100	250	0,74	0,56	-	-		
				200	0,84	0,56	-	-		
			1 000	250	0,95	0,74	0,05	-		
				200	1,07	0,74	0,05	-		
			900	250	1,23	0,96	0,21	-		
				200	1,40	0,96	0,21	-		
			β	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	-	-
						200	0,48	0,38	-	-
					1 100	250	0,32	0,32	-	-
						200	0,84	0,56	-	-
	1 000	250			0,82	0,74	0,05	-		
		200			1,07	0,74	0,05	-		
	900	250			1,23	0,96	0,21	-		
		200			1,40	0,96	0,21	-		
	α	≥ 500			1 100	250	0,21	0,21	-	-
						200	0,45	0,45	-	-
					1 000	250	0,72	0,72	0,05	-
						200	1,02	0,74	0,05	-
			900	250	1,23	0,96	0,21	-		
				200	1,40	0,96	0,21	-		
	1010.2 ESG	α	≥ 300	1 200	≤ 250	0,79	0,38	-	-	
				1 100		0,98	0,56	-	-	
1 000				1,22		0,74	0,05	-		
900				1,53		0,96	0,21	-		
Holmlast $h_{k,2} = 1,00 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
1010.2 ESG	γ	300 - 500	1 000	250	0,00	-	-	-		
			900	250	0,43	-	-			
		500 – 2000	1 000	250	0,00	-	-			
			900	250	0,43	-	-			
1010.2 ESG	γ	300 – 2000	1 100	200	-	-	-			
			1 000	200	0,10	-	-			
			900	200	0,43	-	-			

7.5.3 VetroMount Top – Dübelrandabstand $a = 70 \text{ mm}$ – HUS3-H 10

Holmlast $h_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,32	0,16		
1010.2 TVG	γ	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	-		
				200	0,55	0,55	0,17	-		
			1 100	250	0,30	0,30	0,30	-		
				200	0,72	0,72	0,31	-		
			1 000	250	0,80	0,80	0,51	0,00		
				200	0,95	0,95	0,51	0,00		
	900	250	1,06	1,06	0,75	0,16				
		200	1,25	1,25	0,75	0,16				
	α	≥ 500	1 000	250	0,25	0,25	0,25	0,00		
				200	0,65	0,65	0,51	0,00		
	900	250	0,87	0,87	0,75	0,16				
		200	1,25	1,25	0,75	0,16				
66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
		500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	0,16		
88.2 ESG	γ	300 – 2000	1 200	250	0,41	0,41	0,17	-		
				200	0,66	0,66	0,17	-		
			1 100	250	0,74	0,74	0,31	-		
				200	0,84	0,84	0,31	-		
			1 000	250	0,95	0,95	0,51	0,00		
				200	1,07	1,07	0,51	0,00		
			900	250	1,23	1,23	0,75	0,16		
				200	1,40	1,40	0,75	0,16		
			β	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	-
						200	0,48	0,48	0,17	-
					1 100	250	0,32	0,32	0,31	-
						200	0,84	0,84	0,31	-
	1 000	250			0,82	0,82	0,51	0,00		
		200			1,07	1,07	0,51	0,00		
	900	250			1,23	1,23	0,75	0,16		
		200			1,40	1,40	0,75	0,16		
	α	≥ 500			1 100	250	0,21	0,21	0,21	-
						200	0,45	0,45	0,31	-
					1 000	250	0,72	0,72	0,51	0,00
						200	1,02	1,02	0,51	0,00
			900	250	1,23	1,23	0,75	0,16		
				200	1,40	1,40	0,75	0,16		
	1010.2 ESG	α	≥ 300	≤ 250	1 200	0,91	0,76	0,17	-	
					1 100	1,12	0,93	0,31	-	
1 000					1,38	1,16	0,51	0,00		
900					1,73	1,47	0,75	0,16		
Holmlast $h_{k,2} = 1,00 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
1010.2 ESG	γ	300 - 500	1 000	250	0,00	0,00	-	-		
			900	250	0,76	0,33	-	-		
		500 – 2000	1 000	250	0,00	0,00	-	-		
			900	250	0,76	0,33	-	-		
1010.2 ESG	γ	300 – 2000	1 100	200	0,09	-	-	-		
			1 000	200	0,37	0,01	-	-		
			900	200	0,76	0,33	-	-		

7.5.4 VetroMount Top – Dübelrandabstand $a = 70 \text{ mm}$ – HUS-HR 10

Holmlast $h_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	-		
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,32	-		
1010.2 TVG	γ	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	-	-		
				200	0,55	0,54	-	-		
			1 100	250	0,30	0,30	0,06	-		
				200	0,72	0,69	0,06	-		
			1 000	250	0,80	0,80	0,20	-		
				200	0,95	0,87	0,20	-		
	900	250	1,06	1,06	0,40	-				
		200	1,25	1,12	0,40	-				
	α	≥ 500	1 000	250	0,25	0,25	0,20	-		
				200	0,65	0,65	0,20	-		
	900	250	0,87	0,87	0,40	-				
		200	1,25	1,12	0,40	-				
66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	-		
		500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	-		
88.2 ESG	γ	300 – 2000	1 200	250	0,41	0,41	-	-		
				200	0,66	0,54	-	-		
			1 100	250	0,74	0,69	0,06	-		
				200	0,84	0,69	0,06	-		
			1 000	250	0,95	0,87	0,20	-		
				200	1,07	0,87	0,20	-		
			900	250	1,23	1,12	0,40	-		
				200	1,40	1,12	0,40	-		
			β	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	-	-
						200	0,48	0,48	-	-
	1 100	250			0,32	0,32	0,06	-		
		200			0,84	0,69	0,06	-		
	1 000	250			0,82	0,82	0,20	-		
		200			1,07	0,87	0,20	-		
	900	250			1,23	1,12	0,40	-		
		200			1,40	1,12	0,40	-		
	α	≥ 500			1 100	250	0,21	0,21	0,06	-
						200	0,45	0,45	0,06	-
			1 000	250	0,72	0,72	0,20	-		
				200	1,02	0,87	0,20	-		
	900	250	1,23	1,12	0,40	-				
		200	1,40	1,12	0,40	-				
	1010.2 ESG	α	≥ 300	1 200	≤ 250	0,91	0,54	-	-	
				1 100		1,12	0,69	0,06	-	
1 000				1,38		0,87	0,20	-		
900				1,73		1,12	0,40	-		
Holmlast $h_{k,2} = 1,00 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
1010.2 ESG	γ	300 - 500	1 000	250	0,00	-	-	-		
			900	250	0,76	-	-	-		
		500 – 2000	1 000	250	0,00	-	-	-		
			900	250	0,76	-	-	-		
1010.2 ESG	γ	300 – 2000	1 100	200	0,09	-	-	-		
			1 000	200	0,37	-	-	-		
			900	200	0,76	-	-	-		

7.5.5 VetroMount Top – Dübelrandabstand a = 80 mm – HUS3-H 10

Holmlast $h_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$											
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10						
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand						
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25			
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00			
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,32	0,32			
1010.2 TVG	γ	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	-			
				200	0,55	0,55	0,30	-			
			1 100	250	0,30	0,30	0,30	0,00			
				200	0,72	0,72	0,46	0,00			
			1 000	250	0,80	0,80	0,67	0,13			
				200	0,95	0,95	0,67	0,13			
	900	250	1,06	1,06	0,88	0,32					
		200	1,25	1,25	0,88	0,32					
	α	≥ 500	1 000	250	0,25	0,25	0,25	0,13			
				200	0,65	0,65	0,65	0,13			
	900	250	0,87	0,87	0,88	0,32					
		200	1,25	1,25	0,88	0,32					
66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00			
		500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	0,21			
88.2 ESG	γ	300 – 2000	1 200	250	0,41	0,41	0,30	-			
				200	0,66	0,66	0,30	-			
			1 100	250	0,74	0,74	0,46	0,00			
				200	0,84	0,84	0,46	0,00			
			1 000	250	0,95	0,95	0,67	0,13			
				200	1,07	1,07	0,67	0,13			
			900	250	1,23	1,23	0,88	0,32			
				200	1,40	1,40	0,88	0,32			
	β	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	-			
				200	0,48	0,48	0,30	-			
			1 100	250	0,32	0,32	0,32	0,00			
				200	0,84	0,84	0,46	0,00			
			1 000	250	0,82	0,82	0,67	0,13			
				200	1,07	1,07	0,67	0,13			
			900	250	1,23	1,23	0,88	0,32			
				200	1,40	1,40	0,88	0,32			
	α	≥ 500	1 100	250	0,21	0,21	0,21	0,00			
				200	0,45	0,45	0,45	0,00			
			1 000	250	0,72	0,72	0,67	0,13			
				200	1,02	1,02	0,67	0,13			
			900	250	1,23	1,23	0,88	0,32			
				200	1,40	1,40	0,88	0,32			
			1010.2 ESG	α	≥ 300	≤ 250	1 200	0,91	0,87	0,30	-
							1 100	1,12	1,07	0,46	0,00
1 000	1,38	1,32					0,67	0,13			
900	1,73	1,66					0,88	0,32			
Holmlast $h_{k,2} = 1,00 \text{ kN/m}$											
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10						
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand						
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25			
1010.2 ESG	γ	300 - 500	1 000	250	0,00	0,00	-	-			
			900	250	0,76	0,76	-	-			
		500 – 2000	1 000	250	0,00	0,00	-	-			
			900	250	0,76	0,76	-	-			
1010.2 ESG	γ	300 – 2000	1 100	200	0,09	0,01	-	-			
			1 000	200	0,37	0,27	-	-			
			900	200	0,76	0,65	-	-			

7.5.6 VetroMount Top – Dübelrandabstand $a = 80$ mm – HUS-HR 10

Holmlast $h_{k,1} = 0,50$ kN/m										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	-		
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,32	-		
1010.2 TVG	γ	500 - 2000	1200	250	0,00	0,00	0,00	-		
				200	0,55	0,55	0,02	-		
			1100	250	0,30	0,30	0,13	-		
				200	0,72	0,72	0,13	-		
			1000	250	0,80	0,80	0,29	-		
				200	0,95	0,95	0,29	-		
	900	250	1,06	1,06	0,51	-				
		200	1,25	1,22	0,51	-				
	α	≥ 500	1000	250	0,25	0,25	0,25	-		
				200	0,65	0,65	0,29	-		
	900	250	0,87	0,87	0,51	-				
		200	1,25	1,22	0,51	-				
66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	-		
		500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	-		
88.2 ESG	γ	300 - 2000	1200	250	0,41	0,41	0,02	-		
				200	0,66	0,60	0,02	-		
			1100	250	0,74	0,74	0,13	-		
				200	0,84	0,76	0,13	-		
			1000	250	0,95	0,95	0,29	-		
				200	1,07	0,95	0,29	-		
			900	250	1,23	1,22	0,51	-		
				200	1,40	1,22	0,51	-		
			β	500 - 2000	1200	250	0,00	0,00	0,00	-
						200	0,48	0,48	0,02	-
					1100	250	0,32	0,32	0,13	-
						200	0,84	0,76	0,13	-
	1000	250			0,82	0,82	0,29	-		
		200			1,07	0,95	0,29	-		
	900	250			1,23	1,22	0,51	-		
		200			1,40	1,22	0,51	-		
	α	≥ 500			1100	250	0,21	0,21	0,13	-
						200	0,45	0,45	0,13	-
					1000	250	0,72	0,72	0,29	-
						200	1,02	0,95	0,29	-
			900	250	1,23	1,22	0,51	-		
				200	1,40	1,22	0,51	-		
	1010.2 ESG	α	≥ 300	1200	≤ 250	0,91	0,60	0,02	-	
				1100		1,12	0,76	0,13	-	
1000				1,38		0,95	0,29	-		
900				1,73		1,22	0,51	-		
Holmlast $h_{k,2} = 1,00$ kN/m										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
1010.2 ESG	γ	300 - 500	1000	250	0,00	-	-	-		
			900	250	0,76	-	-	-		
		500 - 2000	1000	250	0,00	-	-	-		
			900	250	0,76	-	-	-		
1010.2 ESG	γ	300 - 2000	1100	200	0,09	-	-	-		
			1000	200	0,37	-	-	-		
			900	200	0,76	-	-	-		

7.5.7 VetroMount Side (Absturzrichtung) – a = 60 mm – HUS3-H 10

Holmlast $h_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,32	0,32		
1010.2 TVG	γ	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
				200	0,55	0,55	0,55	0,48		
			1 100	250	0,30	0,30	0,30	0,30		
				200	0,72	0,72	0,72	0,68		
			1 000	250	0,80	0,80	0,80	0,80		
				200	0,95	0,95	0,95	0,88		
	900	250	1,06	1,06	1,06	1,06				
		200	1,25	1,25	1,25	1,15				
	α	≥ 500	1 000	250	0,25	0,25	0,25	0,25		
				200	0,65	0,65	0,65	0,65		
	900	250	0,87	0,87	0,87	0,87				
		200	1,25	1,25	1,25	1,15				
66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
		500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	0,21		
88.2 ESG	γ	300 – 2000	1 200	250	0,41	0,41	0,41	0,41		
				200	0,66	0,66	0,66	0,48		
			1 100	250	0,74	0,74	0,74	0,68		
				200	0,84	0,84	0,84	0,68		
			1 000	250	0,95	0,95	0,95	0,88		
				200	1,07	1,07	1,07	0,88		
			900	250	1,23	1,23	1,23	1,15		
				200	1,40	1,40	1,40	1,15		
			β	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00
						200	0,48	0,48	0,48	0,48
	1 100	250			0,32	0,32	0,32	0,32		
		200			0,84	0,84	0,84	0,68		
	1 000	250			0,82	0,82	0,82	0,82		
		200			1,07	1,07	1,07	0,88		
	900	250			1,23	1,23	1,23	1,15		
		200			1,40	1,40	1,40	1,15		
	α	≥ 500			1 100	250	0,21	0,21	0,21	0,21
						200	0,45	0,45	0,45	0,45
			1 000	250	0,72	0,72	0,72	0,72		
				200	1,02	1,02	1,02	0,88		
	900	250	1,23	1,23	1,23	1,15				
		200	1,40	1,40	1,40	1,15				
	1010.2 ESG	α	≥ 300	1 200	≤ 250	0,79	0,79	0,79	0,48	
				1 100		0,98	0,98	0,98	0,68	
1 000				1,23		1,23	1,23	0,88		
900				1,57		1,57	1,57	1,15		
Holmlast $h_{k,2} = 1,00 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
1010.2 ESG	γ	300 - 500	1 000	250	0,00	0,00	0,00	-		
			900	250	0,42	0,42	0,42	-		
		500 – 2000	1 000	250	0,00	0,00	0,00	-		
			900	250	0,42	0,42	0,42	-		
1010.2 ESG	γ	300 – 2000	1 100	200	-	-	-	-		
			1 000	200	0,06	0,06	0,06	-		
			900	200	0,42	0,42	0,42	-		

7.5.8 VetroMount Side (Absturzrichtung) – a = 60 mm – HUS-HR 10

Holmlast $h_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,32	0,32		
1010.2 TVG	γ	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
				200	0,55	0,55	0,55	0,17		
			1 100	250	0,30	0,30	0,30	0,30		
				200	0,72	0,72	0,72	0,33		
			1 000	250	0,80	0,80	0,80	0,55		
				200	0,95	0,95	0,95	0,55		
	900	250	1,06	1,06	1,06	0,82				
		200	1,25	1,25	1,25	0,82				
	α	≥ 500	1 000	250	0,25	0,25	0,25	0,25		
				200	0,65	0,65	0,65	0,55		
	900	250	0,87	0,87	0,87	0,82				
		200	1,25	1,25	1,25	0,82				
66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
		500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	0,21		
88.2 ESG	γ	300 – 2000	1 200	250	0,41	0,41	0,41	0,17		
				200	0,66	0,66	0,63	0,17		
			1 100	250	0,74	0,74	0,74	0,33		
				200	0,84	0,84	0,80	0,33		
			1 000	250	0,95	0,95	0,95	0,55		
				200	1,07	1,07	1,02	0,55		
			900	250	1,23	1,23	1,23	0,82		
				200	1,40	1,40	1,33	0,82		
			β	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00
						200	0,48	0,48	0,48	0,17
					1 100	250	0,32	0,32	0,32	0,32
						200	0,84	0,84	0,80	0,33
	1 000	250			0,82	0,82	0,82	0,55		
		200			1,07	1,07	1,02	0,55		
	900	250			1,23	1,23	1,23	0,82		
		200			1,40	1,40	1,33	0,82		
	α	≥ 500			1 100	250	0,21	0,21	0,21	0,21
						200	0,45	0,45	0,45	0,33
					1 000	250	0,72	0,72	0,72	0,55
						200	1,02	1,02	1,02	0,55
			900	250	1,23	1,23	1,23	0,82		
				200	1,40	1,40	1,33	0,82		
	1010.2 ESG	α	≥ 300	1 200	≤ 250	0,79	0,79	0,63	0,17	
				1 100		0,98	0,98	0,80	0,33	
1 000				1,23		1,23	1,02	0,55		
900				1,57		1,57	1,33	0,82		
Holmlast $h_{k,2} = 1,00 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
1010.2 ESG	γ	300 - 500	1 000	250	0,00	0,00	-	-		
			900	250	0,42	0,42	-	-		
		500 – 2000	1 000	250	0,00	0,00	-	-		
			900	250	0,42	0,42	-	-		
1010.2 ESG	γ	300 – 2000	1 100	200	-	-	-	-		
			1 000	200	0,06	0,06	-	-		
			900	200	0,42	0,42	-	-		

7.5.9 VetroMount Side (Absturzrichtung) – a = 70 mm – HUS3-H 10

Holmlast $h_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,32	0,32		
1010.2 TVG	γ	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
				200	0,55	0,55	0,55	0,55		
			1 100	250	0,30	0,30	0,30	0,30		
				200	0,72	0,72	0,72	0,72		
			1 000	250	0,80	0,80	0,80	0,80		
				200	0,95	0,95	0,95	0,95		
	900	250	1,06	1,06	1,06	1,06				
		200	1,25	1,25	1,25	1,25				
	α	≥ 500	1 000	250	0,25	0,25	0,25	0,25		
				200	0,65	0,65	0,65	0,65		
	900	250	0,87	0,87	0,87	0,87				
		200	1,25	1,25	1,25	1,25				
66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
		500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	0,21		
88.2 ESG	γ	300 – 2000	1 200	250	0,41	0,41	0,41	0,41		
				200	0,66	0,66	0,66	0,65		
			1 100	250	0,74	0,74	0,74	0,74		
				200	0,84	0,84	0,84	0,82		
			1 000	250	0,95	0,95	0,95	0,95		
				200	1,07	1,07	1,07	1,05		
			900	250	1,23	1,23	1,23	1,23		
				200	1,40	1,40	1,40	1,37		
			β	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00
						200	0,48	0,48	0,48	0,48
					1 100	250	0,32	0,32	0,32	0,32
						200	0,84	0,84	0,84	0,82
	1 000	250			0,82	0,82	0,82	0,82		
		200			1,07	1,07	1,07	1,05		
	900	250			1,23	1,23	1,23	1,23		
		200			1,40	1,40	1,40	1,37		
	α	≥ 500			1 100	250	0,21	0,21	0,21	0,21
						200	0,45	0,45	0,45	0,45
					1 000	250	0,72	0,72	0,72	0,72
						200	1,02	1,02	1,02	1,02
			900	250	1,23	1,23	1,23	1,23		
				200	1,40	1,40	1,40	1,37		
	1010.2 ESG	α	≥ 300	≤ 250	1 200	0,79	0,79	0,79	0,65	
					1 100	0,98	0,98	0,98	0,82	
1 000					1,23	1,23	1,23	1,05		
900					1,57	1,57	1,57	1,37		
Holmlast $h_{k,2} = 1,00 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
1010.2 ESG	γ	300 - 500	1 000	250	0,00	0,00	0,00	-		
			900	250	0,42	0,42	0,42	-		
		500 – 2000	1 000	250	0,00	0,00	0,00	-		
			900	250	0,42	0,42	0,42	-		
1010.2 ESG	γ	300 – 2000	1 100	200	-	-	-	-		
			1 000	200	0,06	0,06	0,06	-		
			900	200	0,42	0,42	0,42	0,02		

7.5.10 VetroMount Side (Absturzrichtung) – a = 70 mm – HUS-HR 10

Holmlast $h_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,32	0,32		
1010.2 TVG	γ	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
				200	0,55	0,55	0,55	0,34		
			1 100	250	0,30	0,30	0,30	0,30		
				200	0,72	0,72	0,72	0,53		
			1 000	250	0,80	0,80	0,80	0,76		
				200	0,95	0,95	0,95	0,76		
	900	250	1,06	1,06	1,06	1,00				
		200	1,25	1,25	1,25	1,00				
	α	≥ 500	1 000	250	0,25	0,25	0,25	0,25		
				200	0,65	0,65	0,65	0,65		
	900	250	0,87	0,87	0,87	0,87				
		200	1,25	1,25	1,25	1,00				
66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
		500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	0,21		
88.2 ESG	γ	300 – 2000	1 200	250	0,41	0,41	0,41	0,34		
				200	0,66	0,66	0,66	0,34		
			1 100	250	0,74	0,74	0,74	0,53		
				200	0,84	0,84	0,84	0,53		
			1 000	250	0,95	0,95	0,95	0,76		
				200	1,07	1,07	1,07	0,76		
			900	250	1,23	1,23	1,23	1,00		
				200	1,40	1,40	1,40	1,00		
			β	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00
						200	0,48	0,48	0,48	0,34
					1 100	250	0,32	0,32	0,32	0,32
						200	0,84	0,84	0,84	0,53
	1 000	250			0,82	0,82	0,82	0,76		
		200			1,07	1,07	1,07	0,76		
	900	250	1,23	1,23	1,23	1,00				
		200	1,40	1,40	1,40	1,00				
	α	≥ 500	1 100	250	0,21	0,21	0,21	0,21		
				200	0,45	0,45	0,45	0,45		
			1 000	250	0,72	0,72	0,72	0,72		
				200	1,02	1,02	1,02	0,76		
			900	250	1,23	1,23	1,23	1,00		
				200	1,40	1,40	1,40	1,00		
	1010.2 ESG	α	≥ 300	1 200	≤ 250	0,79	0,79	0,77	0,34	
				1 100		0,98	0,98	0,96	0,53	
1 000				1,23		1,23	1,22	0,76		
900				1,57		1,57	1,57	1,00		
Holmlast $h_{k,2} = 1,00 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
1010.2 ESG	γ	300 - 500	1 000	250	0,00	0,00	-	-		
			900	250	0,42	0,42	0,35	-		
		500 – 2000	1 000	250	0,00	0,00	-	-		
			900	250	0,42	0,42	0,35	-		
1010.2 ESG	γ	300 – 2000	1 100	200	-	-	-	-		
			1 000	200	0,06	0,06	-	-		
			900	200	0,42	0,42	0,35	-		

7.5.11 VetroMount Side (Absturzrichtung) – a = 80 mm – HUS3-H 10

Holmlast $h_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,32	0,32		
1010.2 TVG	γ	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
				200	0,55	0,55	0,55	0,55		
			1 100	250	0,30	0,30	0,30	0,30		
				200	0,72	0,72	0,72	0,72		
			1 000	250	0,80	0,80	0,80	0,80		
				200	0,95	0,95	0,95	0,95		
	900	250	1,06	1,06	1,06	1,06				
		200	1,25	1,25	1,25	1,25				
	α	≥ 500	1 000	250	0,25	0,25	0,25	0,25		
				200	0,65	0,65	0,65	0,65		
	900	250	0,87	0,87	0,87	0,87				
		200	1,25	1,25	1,25	1,25				
66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
		500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	0,21		
88.2 ESG	γ	300 – 2000	1 200	250	0,41	0,41	0,41	0,41		
				200	0,66	0,66	0,66	0,66		
			1 100	250	0,74	0,74	0,74	0,74		
				200	0,84	0,84	0,84	0,84		
			1 000	250	0,95	0,95	0,95	0,95		
				200	1,07	1,07	1,07	1,07		
			900	250	1,23	1,23	1,23	1,23		
				200	1,40	1,40	1,40	1,40		
			β	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00
						200	0,48	0,48	0,48	0,48
					1 100	250	0,32	0,32	0,32	0,32
						200	0,84	0,84	0,84	0,84
	1 000	250			0,82	0,82	0,82	0,82		
		200			1,07	1,07	1,07	1,07		
	900	250	1,23	1,23	1,23	1,23				
		200	1,40	1,40	1,40	1,40				
	α	≥ 500	1 100	250	0,21	0,21	0,21	0,21		
				200	0,45	0,45	0,45	0,45		
			1 000	250	0,72	0,72	0,72	0,72		
				200	1,02	1,02	1,02	1,02		
			900	250	1,23	1,23	1,23	1,23		
				200	1,40	1,40	1,40	1,40		
	1010.2 ESG	α	≥ 300	1 200	≤ 250	0,79	0,79	0,79	0,79	
				1 100		0,98	0,98	0,98	0,99	
1 000				1,23		1,23	1,23	1,25		
900				1,57		1,57	1,57	1,41		
Holmlast $h_{k,2} = 1,00 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
1010.2 ESG	γ	300 - 500	1 000	250	0,00	0,00	0,00	-		
			900	250	0,42	0,42	0,42	-		
		500 – 2000	1 000	250	0,00	0,00	0,00	-		
			900	250	0,42	0,42	0,42	-		
1010.2 ESG	γ	300 – 2000	1 100	200	-	-	-	-		
			1 000	200	0,06	0,06	0,06	0,04		
			900	200	0,42	0,42	0,42	0,41		

7.5.12 VetroMount Side (Absturzrichtung) – a = 80 mm – HUS-HR 10

Holmlast $h_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,32	0,32		
1010.2 TVG	γ	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
				200	0,55	0,55	0,55	0,45		
			1 100	250	0,30	0,30	0,30	0,30		
				200	0,72	0,72	0,72	0,65		
			1 000	250	0,80	0,80	0,80	0,80		
				200	0,95	0,95	0,95	0,85		
	900	250	1,06	1,06	1,06	1,06				
		200	1,25	1,25	1,25	1,11				
	α	≥ 500	1 000	250	0,25	0,25	0,25	0,25		
				200	0,65	0,65	0,65	0,65		
	900	250	0,87	0,87	0,87	0,87				
		200	1,25	1,25	1,25	1,11				
66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
		500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	0,21		
88.2 ESG	γ	300 – 2000	1 200	250	0,41	0,41	0,41	0,41		
				200	0,66	0,66	0,66	0,45		
			1 100	250	0,74	0,74	0,74	0,65		
				200	0,84	0,84	0,84	0,65		
			1 000	250	0,95	0,95	0,95	0,85		
				200	1,07	1,07	1,07	0,85		
			900	250	1,23	1,23	1,23	1,11		
				200	1,40	1,40	1,40	1,11		
			β	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00
						200	0,48	0,48	0,48	0,45
					1 100	250	0,32	0,32	0,32	0,32
						200	0,84	0,84	0,84	0,65
	1 000	250			0,82	0,82	0,82	0,82		
		200			1,07	1,07	1,07	0,85		
	900	250			1,23	1,23	1,23	1,11		
		200			1,40	1,40	1,40	1,11		
	α	≥ 500			1 100	250	0,21	0,21	0,21	0,21
						200	0,45	0,45	0,45	0,45
					1 000	250	0,72	0,72	0,72	0,72
						200	1,02	1,02	1,02	0,85
			900	250	1,23	1,23	1,23	1,11		
				200	1,40	1,40	1,40	1,11		
	1010.2 ESG	α	≥ 300	≤ 250	1 200	0,79	0,79	0,79	0,45	
					1 100	0,98	0,98	0,98	0,65	
1 000					1,23	1,23	1,23	0,85		
900					1,57	1,57	1,57	1,11		
Holmlast $h_{k,2} = 1,00 \text{ kN/m}$										
Glas					Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
1010.2 ESG	γ	300 - 500	1 000	250	0,00	0,00	0,00	-		
			900	250	0,42	0,42	0,42	-		
		500 – 2000	1 000	250	0,00	0,00	0,00	-		
			900	250	0,42	0,42	0,42	-		
1010.2 ESG	γ	300 – 2000	1 100	200	-	-	-	-		
			1 000	200	0,06	0,06	0,06	-		
			900	200	0,42	0,42	0,42	-		

7.5.13 VetroMount Side (entgegen Absturzrichtung) – a = 60 mm – HUS3-H 10

Holmlast $h_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$											
Glas				Betonschraube: Hilti HUS3-H 10							
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand						
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25			
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00			
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,32	0,32			
1010.2 TVG	γ	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00			
				200	0,55	0,55	0,55	0,42			
			1 100	250	0,30	0,30	0,30	0,30			
				200	0,72	0,72	0,72	0,62			
			1 000	250	0,80	0,80	0,80	0,80			
				200	0,95	0,95	0,95	0,82			
	α	≥ 500	1 000	250	0,25	0,25	0,25	0,25			
				200	0,65	0,65	0,65	0,65			
			900	250	0,87	0,87	0,87	0,87			
				200	1,25	1,25	1,25	1,08			
			66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00
					500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	0,21
88.2 ESG	γ	300 – 2000	1 200	250	0,41	0,41	0,41	0,41			
				200	0,57	0,57	0,57	0,42			
			1 100	250	0,74	0,74	0,74	0,62			
				200	0,74	0,74	0,74	0,62			
			1 000	250	0,95	0,95	0,95	0,82			
				200	0,96	0,96	0,96	0,82			
			900	250	1,23	1,23	1,23	1,08			
				200	1,25	1,25	1,25	1,08			
			β	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00	
						200	0,48	0,48	0,48	0,42	
					1 100	250	0,32	0,32	0,32	0,32	
						200	0,74	0,74	0,74	0,62	
	1 000	250			0,82	0,82	0,82	0,82			
		200			0,96	0,96	0,96	0,82			
	900	250			1,23	1,23	1,23	1,08			
		200			1,25	1,25	1,25	1,08			
	α	≥ 500			1 100	250	0,21	0,21	0,21	0,21	
						200	0,45	0,45	0,45	0,45	
					1 000	250	0,72	0,72	0,72	0,72	
						200	0,96	0,96	0,96	0,82	
			900	250	1,23	1,23	1,23	1,08			
				200	1,25	1,25	1,25	1,08			
	1010.2 ESG	α	≥ 300	≤ 250	1 200	0,57	0,57	0,57	0,42		
					1 100	0,74	0,74	0,74	0,62		
1 000					0,96	0,96	0,96	0,82			
900					1,25	1,25	1,25	1,08			

7.5.14 VetroMount Side (entgegen Absturzrichtung) – a = 60 mm – HUS-HR 10

Holmlast $h_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$								
Glas				Betonschraube: Hilti HUS3-H 10				
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand			
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,32	0,32
1010.2 TVG	γ	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00
				200	0,55	0,55	0,55	0,16
			1 100	250	0,30	0,30	0,30	0,30
				200	0,72	0,72	0,72	0,31
			1 000	250	0,80	0,80	0,80	0,53
				200	0,95	0,95	0,95	0,53
	900	250	1,06	1,06	1,06	0,80		
		200	1,25	1,25	1,25	0,80		
	α	≥ 500	1 000	250	0,25	0,25	0,25	0,25
				200	0,65	0,65	0,65	0,53
	900	250	0,87	0,87	0,87	0,80		
		200	1,25	1,25	1,25	0,80		
66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00
		500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	0,21
88.2 ESG	γ	300 – 2000	1 200	250	0,41	0,41	0,41	0,16
				200	0,57	0,57	0,57	0,16
			1 100	250	0,74	0,74	0,74	0,31
				200	0,74	0,74	0,74	0,31
			1 000	250	0,95	0,95	0,95	0,53
				200	0,96	0,96	0,96	0,53
			900	250	1,23	1,23	1,23	0,80
				200	1,25	1,25	1,25	0,80
	β	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00
				200	0,48	0,48	0,48	0,16
			1 100	250	0,32	0,32	0,32	0,31
				200	0,74	0,74	0,74	0,31
			1 000	250	0,82	0,82	0,82	0,53
				200	0,96	0,96	0,96	0,53
			900	250	1,23	1,23	1,23	0,80
				200	1,25	1,25	1,25	0,80
	α	≥ 500	1 100	250	0,21	0,21	0,21	0,21
				200	0,45	0,45	0,45	0,31
			1 000	250	0,72	0,72	0,72	0,53
				200	0,96	0,96	0,96	0,53
900	250	1,23	1,23	1,23	0,80			
	200	1,25	1,25	1,25	0,80			
1010.2 ESG	α	≥ 300	1 200	≤ 250	0,57	0,57	0,57	0,16
			1 100		0,74	0,74	0,74	0,31
			1 000		0,96	0,96	0,96	0,53
			900		1,25	1,25	1,25	0,80

7.5.15 VetroMount Side (entgegen Absturzrichtung) – a = 70 mm / 80 mm – HUS3-H 10

Holmlast $h_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$										
Glas				Betonschraube: Hilti HUS3-H 10						
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand					
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25		
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,32	0,32		
1010.2 TVG	γ	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
				200	0,55	0,55	0,55	0,55		
			1 100	250	0,30	0,30	0,30	0,30		
				200	0,72	0,72	0,72	0,72		
			1 000	250	0,80	0,80	0,80	0,80		
				200	0,95	0,95	0,95	0,95		
	900	250	1,06	1,06	1,06	1,06				
		200	1,25	1,25	1,25	1,25				
	α	≥ 500	1 000	250	0,25	0,25	0,25	0,25		
				200	0,65	0,65	0,65	0,65		
			900	250	0,87	0,87	0,87	0,87		
				200	1,25	1,25	1,25	1,25		
66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00		
		500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	0,21		
88.2 ESG	γ	300 – 2000	1 200	250	0,41	0,41	0,41	0,41		
				200	0,57	0,57	0,57	0,57		
			1 100	250	0,74	0,74	0,74	0,74		
				200	0,74	0,74	0,74	0,74		
			1 000	250	0,95	0,95	0,95	0,95		
				200	0,96	0,96	0,96	0,96		
			900	250	1,23	1,23	1,23	1,23		
				200	1,25	1,25	1,25	1,25		
			β	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00
						200	0,48	0,48	0,48	0,48
					1 100	250	0,32	0,32	0,32	0,32
						200	0,74	0,74	0,74	0,74
	1 000	250			0,82	0,82	0,82	0,82		
		200			0,96	0,96	0,96	0,96		
	900	250			1,23	1,23	1,23	1,23		
		200			1,25	1,25	1,25	1,25		
	α	≥ 500			1 100	250	0,21	0,21	0,21	0,21
						200	0,45	0,45	0,45	0,45
					1 000	250	0,72	0,72	0,72	0,72
						200	0,96	0,96	0,96	0,96
			900	250	1,23	1,23	1,23	1,23		
				200	1,25	1,25	1,25	1,25		
	1010.2 ESG	α	≥ 300	1 200	≤ 250	0,57	0,57	0,57	0,57	
				1 100		0,74	0,74	0,74	0,74	
1 000				0,96		0,96	0,96	0,96		
900				1,25		1,25	1,25	1,25		

7.5.16 VetroMount Side (entgegen Absturzrichtung) – a = 70 mm – HUS-HR 10

Holmlast $h_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$									
Glas				Betonschraube: Hilti HUS3-H 10					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand				
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25	
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00	
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,32	0,32	
1010.2 TVG	γ	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00	
				200	0,55	0,55	0,55	0,30	
			1 100	250	0,30	0,30	0,30	0,30	
				200	0,72	0,72	0,72	0,48	
			1 000	250	0,80	0,80	0,80	0,72	
				200	0,95	0,95	0,95	0,72	
			900	250	1,06	1,06	1,06	0,95	
				200	1,25	1,25	1,25	0,95	
	α	≥ 500	1 000	250	0,25	0,25	0,25	0,25	
				200	0,65	0,65	0,65	0,65	
			900	250	0,87	0,87	0,87	0,87	
				200	1,25	1,25	1,25	0,95	
66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00	
		500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	0,21	
88.2 ESG	γ	300 – 2000	1 200	250	0,41	0,41	0,41	0,30	
				200	0,57	0,57	0,57	0,30	
			1 100	250	0,74	0,74	0,74	0,48	
				200	0,74	0,74	0,74	0,48	
			1 000	250	0,95	0,95	0,95	0,72	
				200	0,96	0,96	0,96	0,72	
			900	250	1,23	1,23	1,23	0,95	
				200	1,25	1,25	1,25	0,95	
	β	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00	
				200	0,48	0,48	0,48	0,30	
			1 100	250	0,32	0,32	0,32	0,32	
				200	0,74	0,74	0,74	0,48	
			1 000	250	0,82	0,82	0,82	0,72	
				200	0,96	0,96	0,96	0,72	
		900	250	1,23	1,23	1,23	0,95		
			200	1,25	1,25	1,25	0,95		
		α	≥ 500	1 100	250	0,21	0,21	0,21	0,21
					200	0,45	0,45	0,45	0,45
				1 000	250	0,72	0,72	0,72	0,72
					200	0,96	0,96	0,96	0,72
900	250	1,23	1,23	1,23	0,95				
	200	1,25	1,25	1,25	0,95				
1010.2 ESG	α	≥ 300	1 200	≤ 250	0,57	0,57	0,57	0,30	
			1 100		0,74	0,74	0,74	0,48	
			1 000		0,96	0,96	0,96	0,72	
			900		1,25	1,25	1,25	0,95	

7.5.17 VetroMount Side (entgegen Absturzrichtung) – a = 80 mm – HUS-HR 10

<i>Holmlast $h_{k,1} = 0,50 \text{ kN/m}$</i>									
<i>Glas</i>				<i>Betonschraube: Hilti HUS3-H 10</i>					
Aufbau	Kat.	b [mm]	h_B [mm]	k [mm]	Mindestbetonfestigkeit und Achsabstand				
					200 mm C34/45	200 mm C20/25	400 mm C35/45	400 mm C20/25	
88.2 TVG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00	
		500 - 800		200	0,32	0,32	0,32	0,32	
1010.2 TVG	γ	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00	
				200	0,55	0,55	0,55	0,39	
			1 100	250	0,30	0,30	0,30	0,30	
				200	0,72	0,72	0,72	0,58	
			1 000	250	0,80	0,80	0,80	0,79	
				200	0,95	0,95	0,95	0,79	
			900	250	1,06	1,06	1,06	1,04	
				200	1,25	1,25	1,25	1,04	
	α	≥ 500	1 000	250	0,25	0,25	0,25	0,25	
				200	0,65	0,65	0,65	0,65	
			900	250	0,87	0,87	0,87	0,87	
				200	1,25	1,25	1,25	1,04	
66.2 ESG	γ	500	900	250	0,00	0,00	0,00	0,00	
		500 - 800		200	0,21	0,21	0,21	0,21	
88.2 ESG	γ	300 – 2000	1 200	250	0,41	0,41	0,41	0,39	
				200	0,57	0,57	0,57	0,39	
			1 100	250	0,74	0,74	0,74	0,58	
				200	0,74	0,74	0,74	0,58	
			1 000	250	0,95	0,95	0,95	0,79	
				200	0,96	0,96	0,96	0,79	
			900	250	1,23	1,23	1,23	1,04	
				200	1,25	1,25	1,25	1,04	
	β	500 – 2000	1 200	250	0,00	0,00	0,00	0,00	
				200	0,48	0,48	0,48	0,39	
			1 100	250	0,32	0,32	0,32	0,32	
				200	0,74	0,74	0,74	0,58	
			1 000	250	0,82	0,82	0,82	0,79	
				200	0,96	0,96	0,96	0,79	
		900	250	1,23	1,23	1,23	1,04		
			200	1,25	1,25	1,25	1,04		
		α	≥ 500	1 100	250	0,21	0,21	0,21	0,21
					200	0,45	0,45	0,45	0,45
				1 000	250	0,72	0,72	0,72	0,72
					200	0,96	0,96	0,96	0,79
900	250	1,23	1,23	1,23	1,04				
	200	1,25	1,25	1,25	1,04				
1010.2 ESG	α	≥ 300	1 200	≤ 250	0,57	0,57	0,57	0,39	
			1 100		0,74	0,74	0,74	0,58	
			1 000		0,96	0,96	0,96	0,79	
			900		1,25	1,25	1,25	1,04	

Anhang A Berechnungsprotokoll



A.1 Handlauf



VERROTEC GmbH
 Romano-Guardini-Platz 1, 55118 MAINZ
 Tel: 06131/94911-0 - Fax: 06131/94911-44

Seite: 14
 Blatt: 1
MODELL

Projekt: _____

Modell: 1010.2 ESG eingespannt(2000)eingespannt- _____

Datum: 10.12.2016

■ MODELL-BASISANGABEN

Allgemein	Modellname: 1010.2 ESG eingespannt(2000)eingespannt- 1,105m
	Modelltyp: 3D
	Positive Richtung der globalen Z-Achse: Nach unten
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen: Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
Optionen	<input type="checkbox"/> RF-Formfindung - Ermittlung von initialen Gleichgewichtsformen für Membran- und Seilkonstruktionen <input type="checkbox"/> RF-ZUSCHNITT <input type="checkbox"/> Rohrleitungsanalyse <input type="checkbox"/> COC-Regel anwenden <input type="checkbox"/> CAD/BIM-Modell ermöglichen Entlastungsrichtung: 10,00 m/s²

■ 1.3 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [N/mm²]	Modul G [N/mm²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [N/m³]	Wärmedehnz α [1/°C]	Teilsch.-Beiwert γ _{st} [-]	Material-Modell
1	S 235 T 4301 (Kalband-Baustelle, für Berechnung allgemein) 17000.00	6540.00	0.300	79.00	1.60E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
2	RF-GLAS 1 Schichtenaufbau 1			25.00	9.00E-06		
3	RF-GLAS 2 Schichtenaufbau 2			24.73	1.03E-05		
4	S 235 T 4301 (Kalband-Baustelle, für Berechnung allgemein) 17000.00	6540.00	0.300	79.00	1.60E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
5	S 235 T 4301 (Kalband-Baustelle, für Berechnung allgemein) 17000.00	6540.00	0.300	79.00	1.60E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
6	S 235 T 4301 (Kalband-Baustelle, für Berechnung allgemein) 17000.00	6540.00	0.300	79.00	1.60E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
7	S 235 T 4301 (Kalband-Baustelle, für Berechnung allgemein) 17000.00	6540.00	0.300	79.00	1.60E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
8	S 235 T 4301 (Kalband-Baustelle, für Berechnung allgemein) 17000.00	6540.00	0.300	79.00	1.60E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

■ 1.4 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Flächentyp		Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	d [mm]	Fläche A [m²]	Gewicht G [kg]
	Geometrie	Stetigkeit						
1	Eben	Glas	4, 18, 20	2	Konstant	10,0	0,097	2,42
2	Eben	Glas	40, 5, 20, 22	2	Konstant	10,0	0,006	0,14
3	Eben	Glas	47, 6, 22, 24	2	Konstant	10,0	0,003	0,06
4	Eben	Glas	4, 17, 8, 9	2	Konstant	10,0	0,061	1,53
5	Eben	Glas	6, 14, 15, 16	2	Konstant	10,0	0,194	4,84
6	Eben	Glas	1, 7, 39, 40	2	Konstant	10,0	0,002	0,06
7	Eben	Glas	7, 41, 16, 43, 12, 15	2	Konstant	10,0	0,011	0,28
8	Eben	Glas	2, 46, 10, 11, 49, 15	2	Konstant	10,0	0,005	0,13
9	Eben	Glas	3, 47, 45, 46	2	Konstant	10,0	0,000	0,01
10	Eben	Glas	13, 25, 26, 31	2	Konstant	10,0	0,061	1,53
11	Eben	Glas	12, 30, 44, 42	2	Konstant	10,0	0,022	0,56
12	Eben	Glas	11, 29, 50, 48	2	Konstant	10,0	0,000	0,01
13	Eben	Glas	50, 26, 36, 38	2	Konstant	10,0	0,003	0,06
14	Eben	Glas	44, 27, 34, 36	2	Konstant	10,0	0,006	0,14
15	Eben	Glas	26, 30, 34	2	Konstant	10,0	0,097	2,42
16	Eben	Glas	5, 17, 41, 39	2	Konstant	10,0	0,001	0,03
17	Eben	Glas	27, 31, 43, 42	2	Konstant	10,0	0,001	0,03
18	Eben	Glas	1, 2, 45, 6	2	Konstant	10,0	0,001	0,03
19	Eben	Glas	25, 30, 49, 48	2	Konstant	10,0	0,001	0,03
39	Eben	Glas	105, 119, 121	2	Konstant	10,0	0,097	2,42
40	Eben	Glas	141, 106, 121-123	2	Konstant	10,0	0,006	0,14
41	Eben	Glas	149, 107, 123-125	2	Konstant	10,0	0,003	0,06
42	Eben	Glas	105, 119, 109, 110	2	Konstant	10,0	0,061	1,53
43	Eben	Glas	105, 115, 114, 117	2	Konstant	10,0	0,194	4,84
44	Eben	Glas	102, 109, 140, 141	2	Konstant	10,0	0,002	0,06
45	Eben	Glas	108, 142, 117, 144, 113, 116	2	Konstant	10,0	0,011	0,28
46	Eben	Glas	103, 147, 111, 112, 160, 116	2	Konstant	10,0	0,005	0,13
47	Eben	Glas	104, 146, 146, 147	2	Konstant	10,0	0,000	0,01
48	Eben	Glas	114, 126, 127, 132	2	Konstant	10,0	0,061	1,53
49	Eben	Glas	113, 131, 145, 143	2	Konstant	10,0	0,002	0,06
50	Eben	Glas	112, 130, 151, 149	2	Konstant	10,0	0,000	0,01
51	Eben	Glas	151, 129, 137, 23, 138	2	Konstant	10,0	0,003	0,06
52	Eben	Glas	145, 125, 136, 21, 137	2	Konstant	10,0	0,006	0,14
53	Eben	Glas	127, 133, 19, 136	2	Konstant	10,0	0,097	2,42
54	Eben	Glas	105, 116, 142, 140	2	Konstant	10,0	0,001	0,03
55	Eben	Glas	126, 132, 144, 143	2	Konstant	10,0	0,001	0,03
56	Eben	Glas	102, 103, 146, 107	2	Konstant	10,0	0,001	0,03
57	Eben	Glas	129, 131, 160, 149	2	Konstant	10,0	0,001	0,03
58	Eben	Glas	165, 169, 171	2	Konstant	10,0	0,097	2,42

RFEM 5.12.02 - Allgemeine 3D-Tragwerke nach FEM

www.dlubal.com



VERROTEC GmbH
 Romano-Guardini-Platz 1, 55118 MAINZ
 Tel: 06131/94911-0, Fax: 06131/94911-44

Seite: 2/4

Blatt: 1

MODELL

Projekt: _____ Modell: 1010.2 ESG eingespannt(2000)eingespannt Datum: 10.12.2016

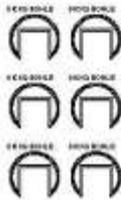
1.4 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Flächentyp		Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	d [mm]	Fläche A [m²]	Gewicht G [kg]
	Geometrie	Stärke						
59	Eben	Glas	188,155,171-173	2	Konstant	10,0	0,006	0,14
60	Eben	Glas	195,157,173-175	2	Konstant	10,0	0,003	0,06
61	Eben	Glas	155,159,159,150	2	Konstant	10,0	0,061	1,53
62	Eben	Glas	159,165,164,167	2	Konstant	10,0	0,194	4,84
63	Eben	Glas	152,158,167,188	2	Konstant	10,0	0,002	0,06
64	Eben	Glas	159,169,167,191,163,166	2	Konstant	10,0	0,011	0,28
65	Eben	Glas	153,194,161,162,197,166	2	Konstant	10,0	0,005	0,13
66	Eben	Glas	154,195,193,194	2	Konstant	10,0	0,000	0,01
67	Eben	Glas	164,176,177,162	2	Konstant	10,0	0,061	1,53
68	Eben	Glas	163,181,192,190	2	Konstant	10,0	0,002	0,06
69	Eben	Glas	162,190,198,196	2	Konstant	10,0	0,000	0,01
70	Eben	Glas	196,173,166,124,186	2	Konstant	10,0	0,003	0,06
71	Eben	Glas	192,178,184,122,185	2	Konstant	10,0	0,006	0,14
72	Eben	Glas	177,183,120,184	2	Konstant	10,0	0,097	2,42
73	Eben	Glas	156,168,169,167	2	Konstant	10,0	0,001	0,03
74	Eben	Glas	178,182,191,190	2	Konstant	10,0	0,001	0,03
75	Eben	Glas	152,153,193,157	2	Konstant	10,0	0,001	0,03
76	Eben	Glas	179,181,197,196	2	Konstant	10,0	0,001	0,03
77	Eben	Glas	202,216-218	2	Konstant	10,0	0,097	2,42
78	Eben	Glas	235,203,218-220	2	Konstant	10,0	0,006	0,14
79	Eben	Glas	242,204,220-222	2	Konstant	10,0	0,003	0,06
80	Eben	Glas	202,215,206,207	2	Konstant	10,0	0,061	1,53
81	Eben	Glas	206,212,211,214	2	Konstant	10,0	0,194	4,84
82	Eben	Glas	199,205,204,205	2	Konstant	10,0	0,002	0,06
83	Eben	Glas	205,236,214,238,210,213	2	Konstant	10,0	0,011	0,28
84	Eben	Glas	200,241,208,209,244,213	2	Konstant	10,0	0,005	0,13
85	Eben	Glas	201,242,240,241	2	Konstant	10,0	0,000	0,01
86	Eben	Glas	211,223,224,229	2	Konstant	10,0	0,061	1,53
87	Eben	Glas	210,228,229,237	2	Konstant	10,0	0,002	0,06
88	Eben	Glas	209,227,245,243	2	Konstant	10,0	0,000	0,01
89	Eben	Glas	245,226,232,174,233	2	Konstant	10,0	0,003	0,06
90	Eben	Glas	239,225,231,172,232	2	Konstant	10,0	0,006	0,14
91	Eben	Glas	224,230,170,231	2	Konstant	10,0	0,057	1,42
92	Eben	Glas	203,215,206,204	2	Konstant	10,0	0,001	0,03
93	Eben	Glas	225,225,228,237	2	Konstant	10,0	0,001	0,03
94	Eben	Glas	199,200,240,204	2	Konstant	10,0	0,001	0,03
95	Eben	Glas	226,226,244,243	2	Konstant	10,0	0,001	0,03

1.8 LINIENLAGER

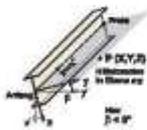
Lager Nr.	Linien Nr.	Bezugs-system	Drehung β [°]	Wand in Z	Feste Stützung bzw. Einspannung					
					C _{ux}	C _{uy}	C _{uz}	φ _x	φ _y	φ _z
1	3,25,104,130,154,180,201,227	Lokal		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.13 QUERSCHNITTE



Quers. Nr.	Mater. Nr.	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	Hauptachsen α [°]	Drehung α [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
							Breite b	Höhe h
1	DICHO BOHLE 1	1,42 2,97	3,21 1,51	5,62 2,07	0,00	0,00	42,0	38,3
2	DICHO BOHLE 4	1,42 2,97	3,21 1,51	5,62 2,07	0,00	0,00	42,0	38,3
3	DICHO BOHLE 5	1,42 2,97	3,21 1,51	5,62 2,07	0,00	0,00	42,0	38,3
4	DICHO BOHLE 6	1,42 2,97	3,21 1,51	5,62 2,07	0,00	0,00	42,0	38,3
5	DICHO BOHLE 7	1,42 2,97	3,21 1,51	5,62 2,07	0,00	0,00	42,0	38,3
6	DICHO BOHLE 8	1,42 2,97	3,21 1,51	5,62 2,07	0,00	0,00	42,0	38,3

1.17 STÄBE



Stab Nr.	Line Nr.	Stabtyp	Drehung Typ	β [°]	Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
					Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	9	Balkenstab	Winkel	0,00	1	1	-	-	-	-	0,060	X
2	14	Balkenstab	Winkel	0,00	1	1	-	-	-	-	0,190	X
3	18	Balkenstab	Winkel	0,00	1	1	-	-	-	-	0,095	X
4	25	Balkenstab	Winkel	0,00	1	1	-	-	-	-	0,060	X
5	32	Balkenstab	Winkel	0,00	1	1	-	-	-	-	0,095	X
11	101	Balkenstab	Winkel	0,00	1	1	-	-	-	-	0,030	X
12	110	Balkenstab	Winkel	0,00	2	2	-	-	-	-	0,060	X
13	115	Balkenstab	Winkel	0,00	2	2	-	-	-	-	0,190	X
14	119	Balkenstab	Winkel	0,00	2	2	-	-	-	-	0,095	X
15	126	Balkenstab	Winkel	0,00	2	2	-	-	-	-	0,060	X
16	133	Balkenstab	Winkel	0,00	2	2	-	-	-	-	0,095	X
17	180	Balkenstab	Winkel	0,00	3	3	-	-	-	-	0,060	X

RFEM 5.12.02 - Allgemeine 3D-Tragwerke nach FEM

www.dubal.com





VERROTEC GmbH
 Romano-Guardini-Platz 1, 55118 MAINZ
 Tel: 06131/94911-0 ; Fax: 06131/94911-44

Seite: 36

Blatt: 1

MODELL

Projekt: _____ Modell: 10102 ESG eingespannt(200)eingespannt Datum: 10.12.2016

1.17 STÄBE

Stab-Nr.	Lini-Nr.	Stabtyp	Dringung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
			Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
18	165	Balkenstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.190	X
19	169	Balkenstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.095	X
20	176	Balkenstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.060	X
21	183	Balkenstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	0.095	X
22	207	Balkenstab	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	0.060	X
23	212	Balkenstab	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	0.190	X
24	216	Balkenstab	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	0.095	X
25	223	Balkenstab	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	0.060	X
26	230	Balkenstab	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	0.095	X
30	293	Balkenstab	Winkel	0.00	6	6	-	-	-	-	0.030	X

2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 / DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1		Außenzonen - Kategorie A Wohn/Aufenthaltsräume	<input type="checkbox"/>			
LF2		Wind	<input type="checkbox"/>			

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Berechnungstheorie	Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen
LF1		Berechnungstheorie	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	<input checked="" type="checkbox"/> Newton-Raphson
LF2		Berechnungstheorie	<input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	<input checked="" type="checkbox"/> Newton-Raphson

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
					1	2
LK1		LF1 + 0.2*LF2	1	1.00	LF1	
			2	0.20	LF2	

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastkombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Berechnungstheorie	Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen
LK1	LF1 + 0.2*LF2	Berechnungstheorie	<input checked="" type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	<input checked="" type="checkbox"/> Ricard
		Optionen	<input type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen
			<input type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für:
			<input type="checkbox"/> Normalkräfte N
			<input type="checkbox"/> Querkraften V_x und V_z
			<input type="checkbox"/> Momente M_x , M_z und M_y
		Steffigkeitsbewerte aktivieren für:	<input type="checkbox"/> Materialien (Torsionssteifigkeit η)
			<input type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			<input type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E_y, E_z, EA, GA_y, GA_z$)





VERROTEC GmbH
 Romano-Guardini-Platz 1, 55118 MAINZ
 Tel: 06131/94911-0 · Fax: 06131/94911-44

Seite: 4/6
 Blatt: 1
RF-STAHL Stäbe

RF-STAHL Stäbe
 FAI
 Allgemeine
 Spannungsanalyse von
 Stäben

Projekt: _____ Modell: 1010.2 ESG eingespannt(200)eingespannt- Datum: 10.12.2016

1.1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	Alle
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1 LK1 +0.2*LF2

1.2 MATERIALIEN

Matr. Nr.	Material-Bezeichnung	Teilsich.-Faktor γ_M [-]	Streckgrenze f_{yk} [N/mm ²]	Manuell	Grenzspannungen [N/mm ²]		
					grenz σ_s	grenz τ	grenz $\sigma_{s\tau}$
1	S 235 L 4301 (Kaltband-Bauteile, für Berechnung allgemein)	1.00	22.00	<input type="checkbox"/>	22.00	12.70	22.00
4	S 235 L 4301 (Kaltband-Bauteile, für Berechnung allgemein)	1.00	22.00	<input type="checkbox"/>	22.00	12.70	22.00
5	S 235 L 4301 (Kaltband-Bauteile, für Berechnung allgemein)	1.00	22.00	<input type="checkbox"/>	22.00	12.70	22.00
6	S 235 L 4301 (Kaltband-Bauteile, für Berechnung allgemein)	1.00	22.00	<input type="checkbox"/>	22.00	12.70	22.00
8	S 235 L 4301 (Kaltband-Bauteile, für Berechnung allgemein)	1.00	22.00	<input type="checkbox"/>	22.00	12.70	22.00



1.3.1 QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Matr. Nr.	Querschnitt-Bezeichnung	I_x [cm ⁴]	I_y [cm ⁴]	I_{xy} [cm ⁴]	Kommentar
			A [cm ²]	$I_{pl,y}$	$I_{pl,z}$	
1	1	DICKO BOHLE	1.42	3.21	5.62	
			2.97	1.00	1.00	
2	4	DICKO BOHLE	1.42	3.21	5.62	
			2.97	1.00	1.00	
3	5	DICKO BOHLE	1.42	3.21	5.62	
			2.97	1.00	1.00	
4	6	DICKO BOHLE	1.42	3.21	5.62	
			2.97	1.00	1.00	
6	8	DICKO BOHLE	1.42	3.21	5.62	
			2.97	1.00	1.00	

2.1 SPANNUNGEN QUERSCHNITTSWEISE

Quer. Nr.	Stab. Nr.	Stelle x [m]	S-Punkt Nr.	Lastfall	Spannungsart	Spannung [N/mm ²]		Ausnutzung	
						Verhanden	Limit		
1	DICKO BOHLE	11	0.030	7	LK1	Sigma gesamt	12.16	22.00	0.56
		5	0.095	6	LK1	Tau gesamt	1.19	12.70	0.09
		11	0.030	5	LK1	Sigma-v	12.16	22.00	0.56
2	DICKO BOHLE	14	0.095	5	LK1	Sigma gesamt	-5.42	22.00	0.25
		16	0.095	6	LK1	Tau gesamt	0.85	12.70	0.07
		14	0.095	5	LK1	Sigma-v	5.42	22.00	0.25
3	DICKO BOHLE	21	0.095	7	LK1	Sigma gesamt	-5.42	22.00	0.25
		19	0.095	6	LK1	Tau gesamt	0.85	12.70	0.07
		21	0.095	7	LK1	Sigma-v	5.42	22.00	0.25
4	DICKO BOHLE	24	0.095	5	LK1	Sigma gesamt	11.04	22.00	0.50
		24	0.095	6	LK1	Tau gesamt	1.19	12.70	0.09
		24	0.095	5	LK1	Sigma-v	11.04	22.00	0.50
6	DICKO BOHLE	32	0.000	7	LK1	Sigma gesamt	12.16	22.00	0.56
		32	0.000	6	LK1	Tau gesamt	1.19	12.70	0.09
		32	0.000	5	LK1	Sigma-v	12.16	22.00	0.56



A.2 Dübel

A.2.1 HUS3-H 10



www.hilti.de

Profis Anchor 2.7.9

Firma:

Seite:

1

Bearbeiter:

Projekt:

Adresse:

Pos. Nr.:

Tel. | Fax:

Datum:

28.11.2018

E-Mail:

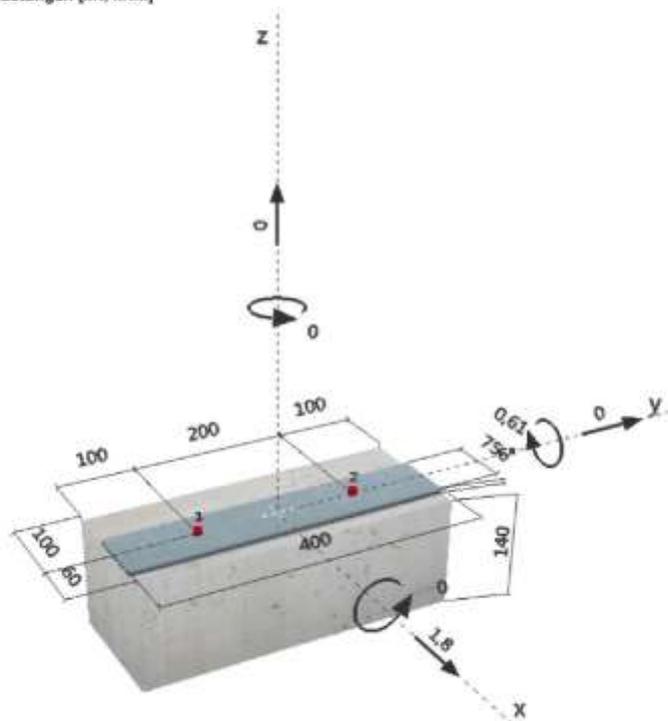
Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:	HUS3-H 10 h_nom3	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef} = 67 \text{ mm}$, $h_{nom} = 65 \text{ mm}$	
Werkstoff:	1.5525	
Zulassungs-Nr.:	ETA-13/1038	
Ausgestellt Gültig:	26.01.2018 -	
Nachweis:	Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)	
Abstandsmontage:	$a_{90} = 0 \text{ mm}$ (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, 5.2.2.5 vorhanden.	

* - Es ist die Aufgabe des Anwenders, für die angegebene Plattenstärke mit Hilfe geeigneter Lösungen (z. B. Stelßen) 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-9484 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

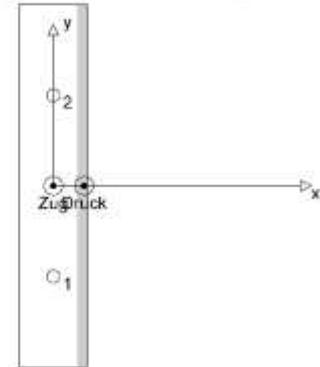
Resultierende Dübelkräfte [kN]

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 Betonsiauchung: 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 _w [%]	Status
Stahlversagen*	9,063	44,429	21	OK
Herausziehen*	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.
Betonversagen**	18,127	18,394	99	OK
Spaltversagen**	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

N _{Rd,s} [kN]	γ _{M,s}	N _{Rd,s} [kN]	N _{Sd} [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 _{cr,N} [mm]	ψ _{ecr,N}	e _{cr,N} [mm]	ψ _{ecr,N}	ψ _{s,N}	ψ _{re,N}
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k _t	N _{Rk,c} ⁰ [kN]	γ _{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





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

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

Seite: 3
 Projekt:
 Pos. Nr.:
 Datum: 28.11.2018

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

$V_{Rd,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Ed,s}$ [kN]	V_{Ed} [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
$N_{Rd,C}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c,p}$ [kN]	V_{Ed} [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			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{s,V}$	$\psi_{s,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rd,C}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Ed,C}$ [kN]	V_{Ed} [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 Einzeldüfels 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-0404 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:

5

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

28.11.2018

8 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -

Profil: kein Profil

Durchmesser Durchgangsloch: $d_1 = 14$ 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

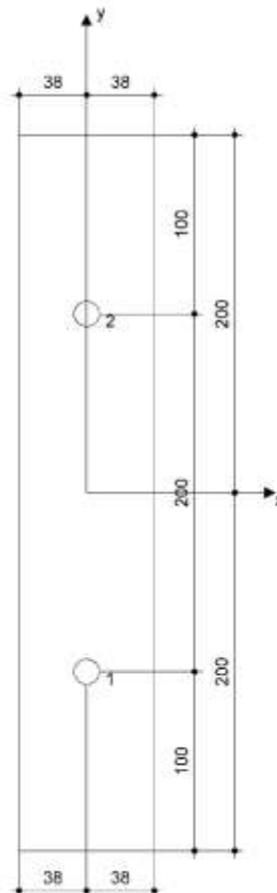
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _x	c _z	c _y	c _{zy}
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-0404 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 einsetzspezifische 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

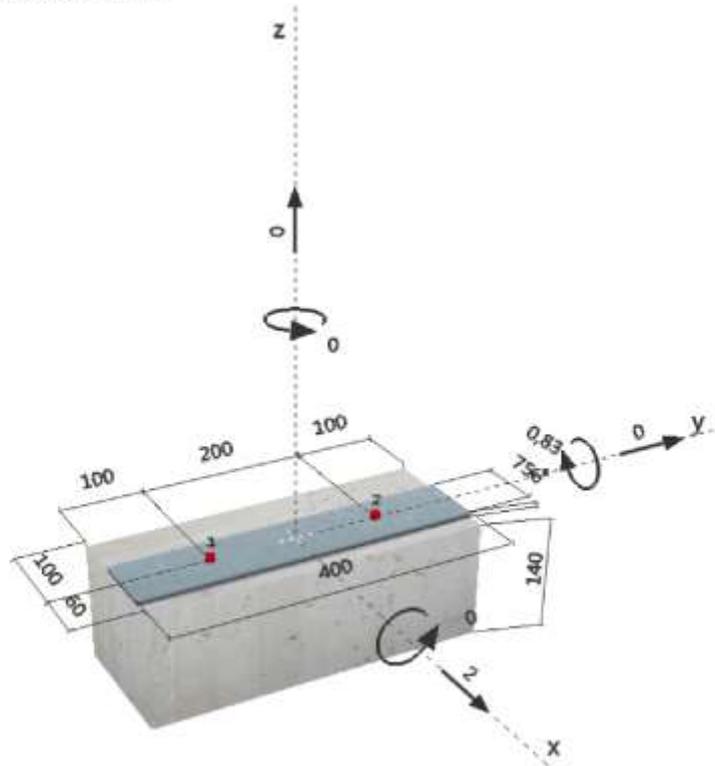
Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:	HUS3-H 10 h_nom3	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef} = 67 \text{ mm}$, $h_{vert} = 85 \text{ mm}$	
Werkstoff:	1.5525	
Zulassungs-Nr.:	ETA-13/1038	
Ausgestellt Gültig:	26.01.2018 -	
Nachweis:	Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)	
Abstandsmontage:	$e_o = 0 \text{ mm}$ (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, $f_{ct,crack} = 45,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$	
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

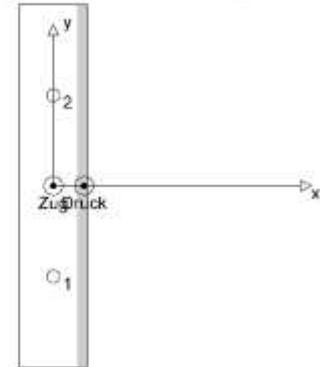
Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

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

Maximale Betonsiauchung: 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 _w [%]	Status
Stahlversagen*	12,332	44,429	28	OK
Herausziehen*	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.
Betonversagen**	24,664	24,678	100	OK
Spaltversagen**	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

N _{Rd,s} [kN]	γ _{M,s}	N _{Rd,s} [kN]	N _{Sd} [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 _{ef} [mm]	c _{cr,N} [mm]	s _{cr,N} [mm]			
67	100	200			
e _{cr,N} [mm]	ψ _{ecr,N}	e _{cr,N} [mm]	ψ _{ecr,N}	ψ _{ecr,N}	ψ _{ecr,N}
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k _t	N _{Rk,c} ⁰ [kN]	γ _{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





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. | Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

3

28.11.2018

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

$V_{Rd,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Ed,s}$ [kN]	V_{Ed} [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
$N_{Rd,C}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c,p}$ [kN]	V_{Ed} [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			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{s,V}$	$\psi_{s,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rd,C}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,C}$ [kN]	V_{Ed} [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 Einzeldüfels 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




Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

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

Seite: 5
 Projekt:
 Pos. Nr.:
 Datum: 28.11.2018

8 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -
 Profil: kein Profil
 Durchmesser Durchgangsloch: $d_1 = 14$ 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 biegestarke Ankerplatte sicherzustellen.

8.1 Erforderliches Zubehör
Bohren

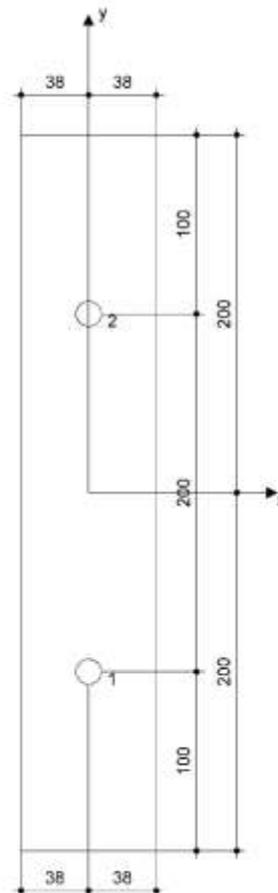
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber


Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _x	c _{x2}	c _y	c _{y2}
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 einsetzspezifische 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

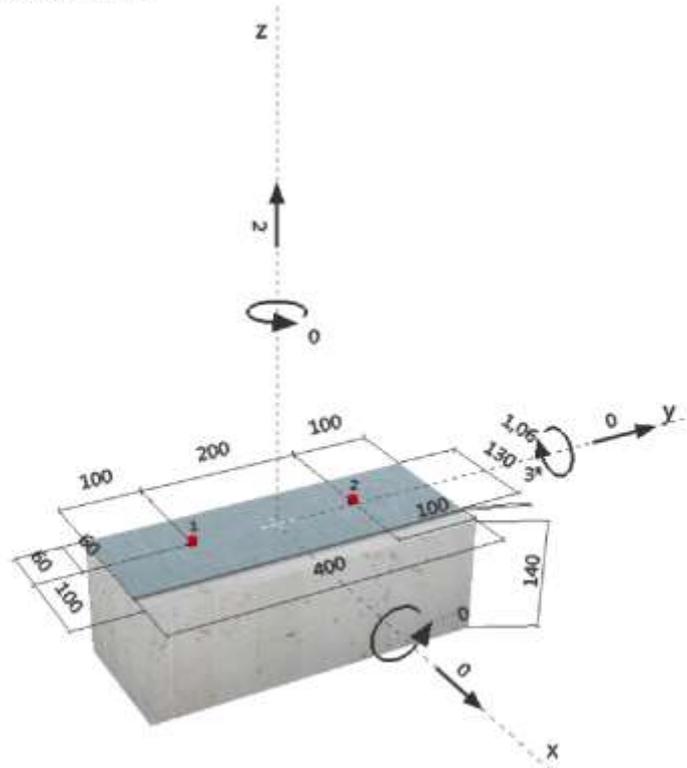
Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:	HUS3-H 10 h_nom3	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef} = 67 \text{ mm}$, $h_{vert} = 85 \text{ mm}$	
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, C20/25, $f_{ct,crack} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$	
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-0404 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

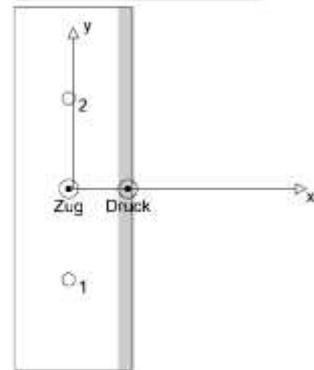
Lastfall: Design Lasten

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 Betonsiauchung: 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 _w [%]	Status
Stahlversagen*	9,108	44,429	21	OK
Herausziehen*	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.
Betonversagen**	18,216	18,394	100	OK
Spaltversagen**	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

N _{Rd,s} [kN]	γ _{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 _{cr,N} [mm]	ψ _{ecr,N}	e _{cr,N} [mm]	ψ _{ecr,N}	ψ _{s,N}	ψ _{re,N}
0	1,000	0	1,000	0,680	1,000
k _t	N _{Rk,c} ⁰ [kN]	γ _{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





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

3

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

28.11.2018

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:

$$N_{Sk} = 6,747 \text{ [kN]}$$

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

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

$$\delta_V = 0,000 \text{ [mm]}$$

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

Langzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 6,747 \text{ [kN]}$$

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

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

$$\delta_V = 0,000 \text{ [mm]}$$

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

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 Einzeldübels 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 Selbstanweisungen, 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.




Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. | Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

4

28.11.2018

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -

Profil: kein Profil

Durchmesser Durchgangsloch: $d_1 = 14$ 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

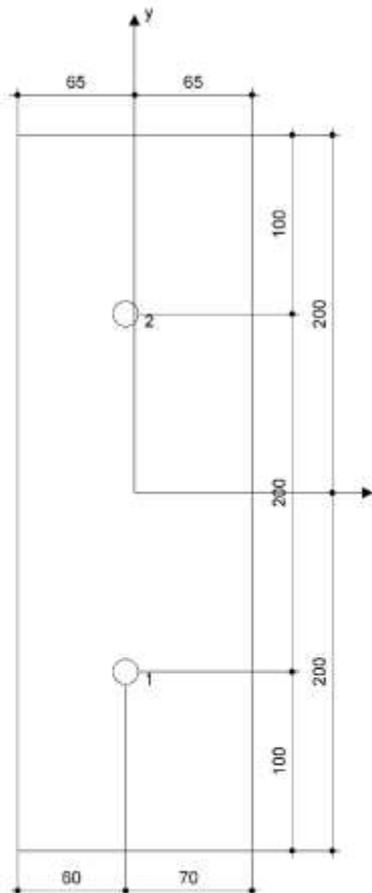
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber


Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _x	c _z	c _y	c _{zy}
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-0404 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 einsetzspezifische 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

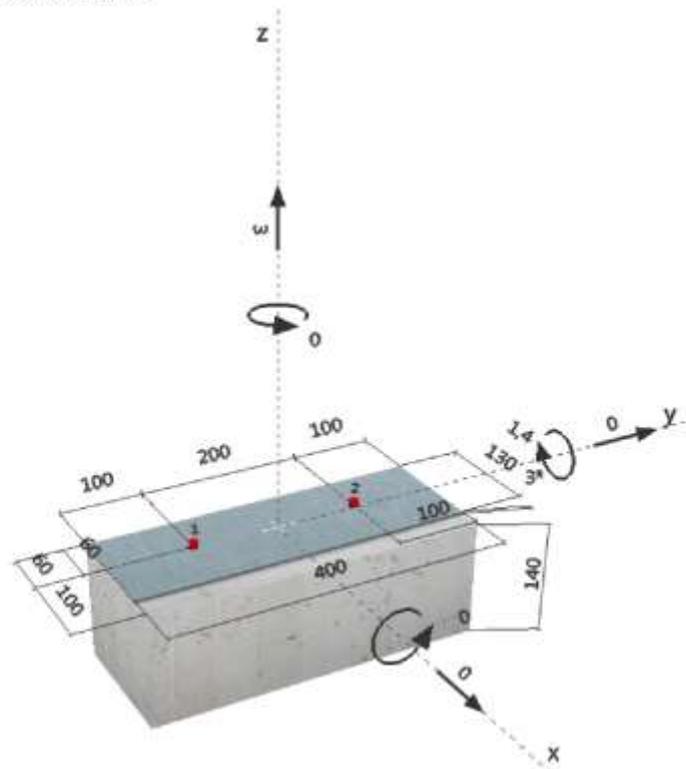
Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:	HUS3-H 10 h_nom3	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef} = 67 \text{ mm}$, $h_{vert} = 85 \text{ mm}$	
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, $f_{ct,crack} = 45,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$	
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-0404 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

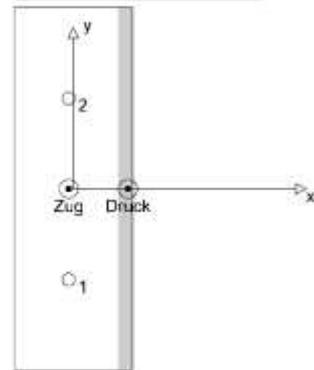
Lastfall: Design Lasten

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 Betonsiauchung: 0,23 [‰]
 Maximale Betondruckspannung: 8,83 [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 _w [%]	Status
Stahlversagen*	12,189	44,429	28	OK
Herausziehen*	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.
Betonversagen**	24,378	24,678	99	OK
Spaltversagen**	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

N _{Rd,s} [kN]	γ _{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 _{cr,N} [mm]	ψ _{ecr,N}	e _{cr,N} [mm]	ψ _{ecr,N}	ψ _{s,N}	ψ _{re,N}
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k _t	N _{Rk,C} ⁰ [kN]	γ _{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:

$$N_{Sk} = 9,029 \text{ [kN]}$$

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

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

$$\delta_V = 0,000 \text{ [mm]}$$

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

Langzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 9,029 \text{ [kN]}$$

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

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

$$\delta_V = 0,000 \text{ [mm]}$$

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

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 Einzeldübels 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 Selbstanweisungen, 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.




Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. | Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

4

28.11.2018

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -

Profil: kein Profil

Durchmesser Durchgangsloch: $d_1 = 14$ 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

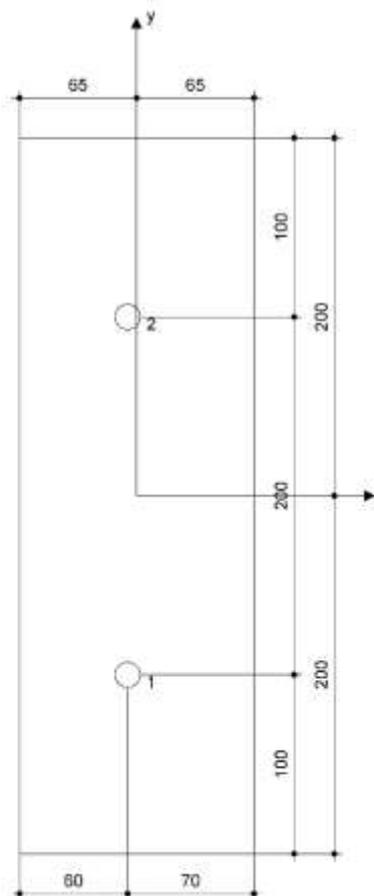
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _x	c _z	c _y	c _{zy}
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-0404 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 einsetzspezifische 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

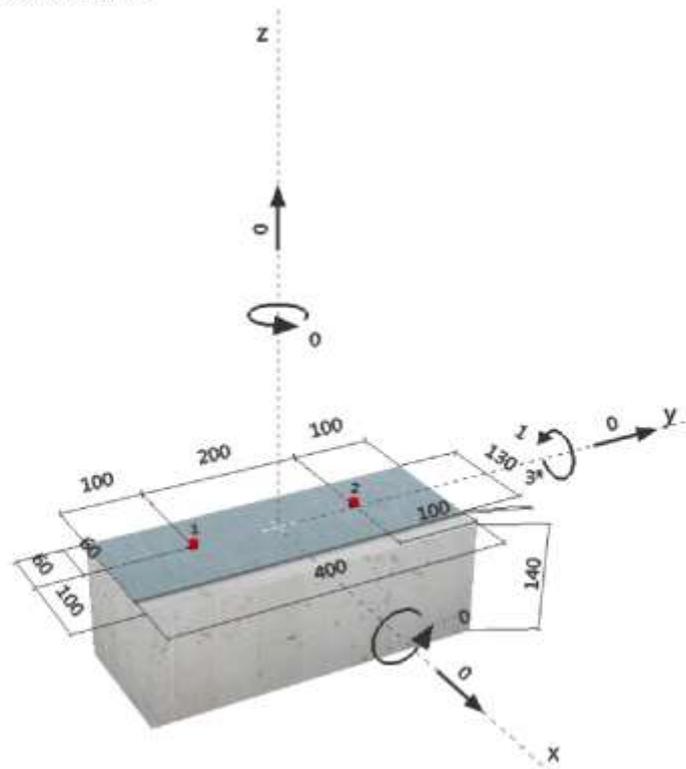
Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:	HUS3-H 10 h_nom3	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef} = 67 \text{ mm}$, $h_{vert} = 85 \text{ mm}$	
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, C20/25, $f_{ct,crack} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$	
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-0404 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

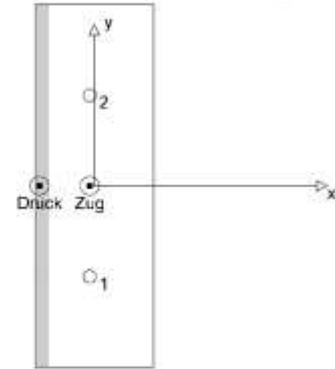
Lastfall: Design Lasten

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 Betonsiauchung: 0,20 [‰]
 Maximale Betondruckspannung: 6,00 [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(-5/0): 18,201 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(-5/0): 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 _w [%]	Status
Stahlversagen*	9,100	44,429	21	OK
Herausziehen*	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.
Betonversagen**	18,201	18,394	99	OK
Spaltversagen**	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.	0.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

N _{Rd,s} [kN]	γ _{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 _{cr,N} [mm]	ψ _{ecr,N}	e _{cr,N} [mm]	ψ _{ecr,N}	ψ _{s,N}	ψ _{re,N}
0	1,000	0	1,000	0,680	1,000
k _t	N _{FRD,C} ⁰ [kN]	γ _{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





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

3

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

28.11.2018

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:

$$N_{Sk} = 6,741 \text{ [kN]}$$

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

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

$$\delta_V = 0,000 \text{ [mm]}$$

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

Langzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 6,741 \text{ [kN]}$$

$$\delta_N = 0,255 \text{ [mm]}$$

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

$$\delta_V = 0,000 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,255 \text{ [mm]}$$

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 Einzeldübels 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 Selbstanweisungen, 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.





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

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

Seite: 4
 Projekt:
 Pos. Nr.:
 Datum: 28.11.2018

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -
 Profil: kein Profil
 Durchmesser Durchgangsloch: $d_1 = 14$ 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

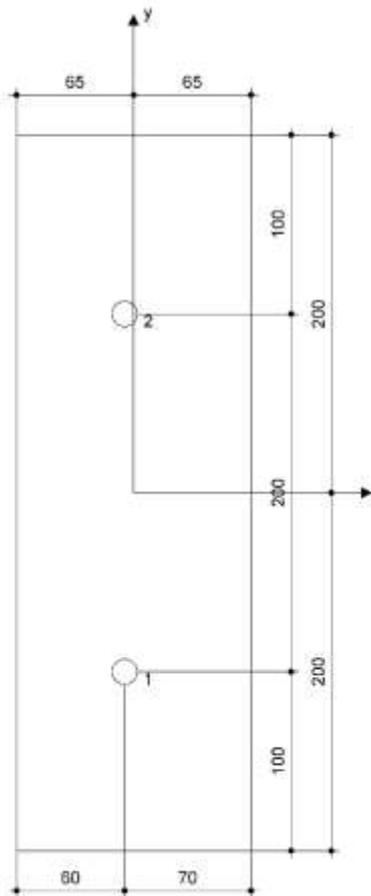
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _x	c _z	c _y	c _{zy}
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 einsetzspezifische 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

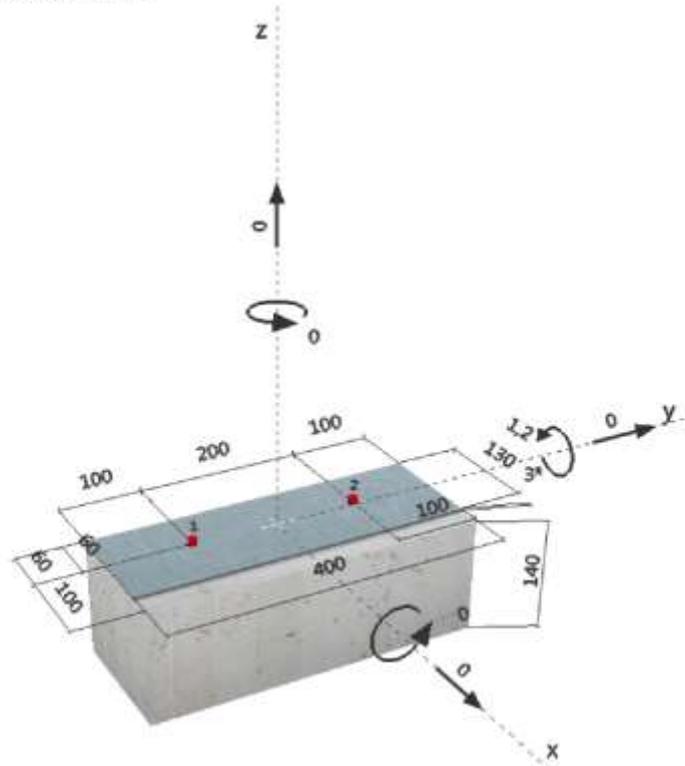
Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:	HUS3-H 10 h_nom2	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef} = 59 \text{ mm}$, $h_{vert} = 75 \text{ mm}$	
Werkstoff:	1.5525	
Zulassungs-Nr.:	ETA-13/1038	
Ausgestellt Gültig:	26.01.2018 -	
Nachweis:	Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)	
Abstandsmontage:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (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, $f_{ct,crack} = 45,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$	
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-0404 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

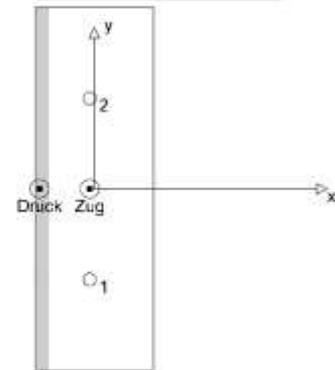
Lastfall: Design Lasten

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 Betonsiaugung: 0,24 [‰]
 Maximale Betondruckspannung: 7,20 [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(-5/0): 21,841 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(-5/0): 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 _{tl} [%]	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 _{Rd,s} [kN]	γ _{M,s}	N _{Rd,s} [kN]	N _{Sd} [kN]
52,200	1,400	44,429	10,920

3.2 Betonversagen

A _{c,N} [mm ²]	A _{c,N} ⁰ [mm ²]	c _{gr,N} [mm]	s _{ct,N} [mm]		
52.002	30.906	88	176		
e _{ct,N} [mm]	ψ _{ec2,N}	e _{ct,N} [mm]	ψ _{ec2,N}	ψ _{s,N}	ψ _{re,N}
0	1,000	0	1,000	0,905	1,000
k _f	N _{Rd,c} ⁰ [kN]	γ _{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:

$$N_{Sk} = 8,089 \text{ [kN]}$$

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

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

$$\delta_V = 0,000 \text{ [mm]}$$

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

Langzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 8,089 \text{ [kN]}$$

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

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

$$\delta_V = 0,000 \text{ [mm]}$$

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

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 Einzeldübels 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 Selbstanweisungen, 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.




Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. | Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

4

28.11.2018

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -

Profil: kein Profil

Durchmesser Durchgangsloch: $d_1 = 14$ 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

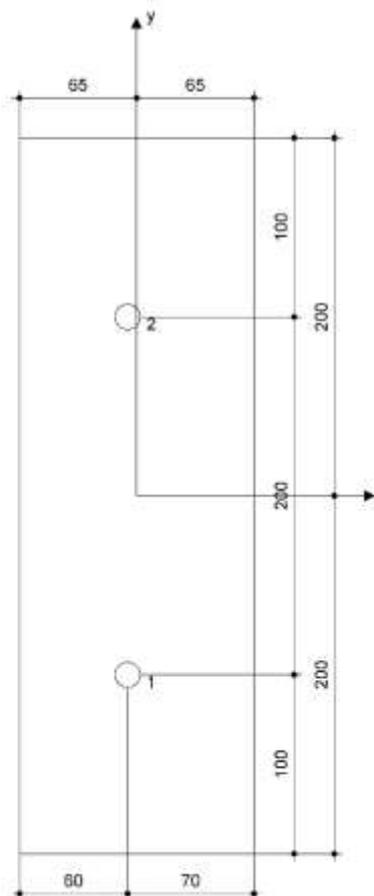
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber


Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _x	c _z	c _y	c _{zy}
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-0404 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 einsetzspezifische 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.2.2 HUS-HR 10



Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

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

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

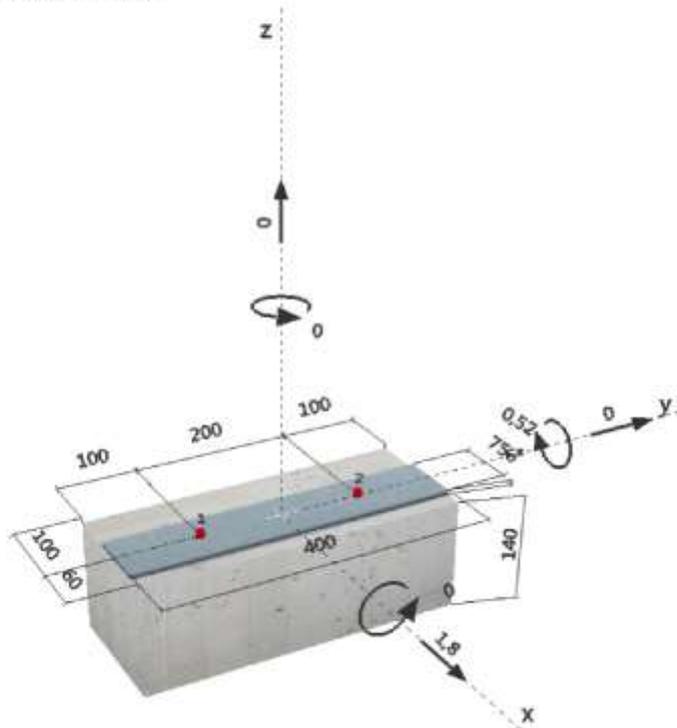
Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:	HUS-HR 10	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef} = 71 \text{ mm}$, $h_{tot} = 90 \text{ mm}$	
Werkstoff:	A4	
Zulassungs-Nr.:	ETA 08/0307	
Ausgestellt Gültig:	27.08.2015 -	
Nachweis:	Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)	
Abstandsmontage:	$e_s = 0 \text{ mm}$ (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, $f_{ct,td} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$	
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 Abweichungen durch den Anwender.
 PROFIS Anchor (c) 2003-2008 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

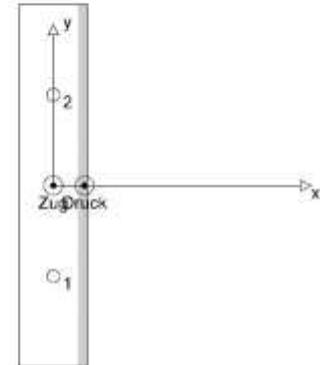
Lastfall: Design Lasten

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 _w [%]	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 _{Rd,s} [kN]	γ _{M,s}	N _{Rd,s} [kN]	N _{Sd} [kN]
52,600	1,400	37,571	7,615

3.2 Herausziehen

N _{Re,d} [kN]	γ _c	γ _{M,p}	N _{Re,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 _w [mm]	c _{cr,N} [mm]	s _{cr,N} [mm]			
67	100	200			
e _{01,N} [mm]	γ _{ac1,N}	e _{02,N} [mm]	γ _{ac2,N}	γ _{s,N}	γ _{re,N}
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k _f	N _{Rk,c} ⁰ [kN]	γ _{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

$V_{Ed,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [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_{ef} [mm]	$c_{tr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ac1,N}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ac2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{rs,N}$
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
$N_{Rd,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
19,596	1,500	36,788	1,800		

4.3 Betonkantenbruch, Richtung x+

l_f [mm]	d_{adm} [mm]	k_f	α	β	
71	10,0	1,700	0,109	0,070	
c_f [mm]	$A_{c,v}$ [mm ²]	$A_{c,v}^0$ [mm ²]			
60	32,400	16,200			
$\psi_{s,v}$	$\psi_{s,v}$	$\psi_{s,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ac,v}$	$\psi_{rs,v}$
1,000	1,000	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rd,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [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





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

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

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

6 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

N_{Sk}	= 5,640 [kN]	δ_N	= 0,537 [mm]
V_{Sk}	= 0,667 [kN]	δ_V	= 0,072 [mm]
		δ_{NV}	= 0,542 [mm]

Langzeitbelastung:

N_{Sk}	= 5,640 [kN]	δ_N	= 0,985 [mm]
V_{Sk}	= 0,667 [kN]	δ_V	= 0,102 [mm]
		δ_{NV}	= 0,990 [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 Einzeldüfels begrenzt.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie ETAG 001, Anhang C(2010), Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfüllung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Luftblasen sich befinden und die Unterfüllung 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




Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

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: $d_1 = 14$ 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

* - 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

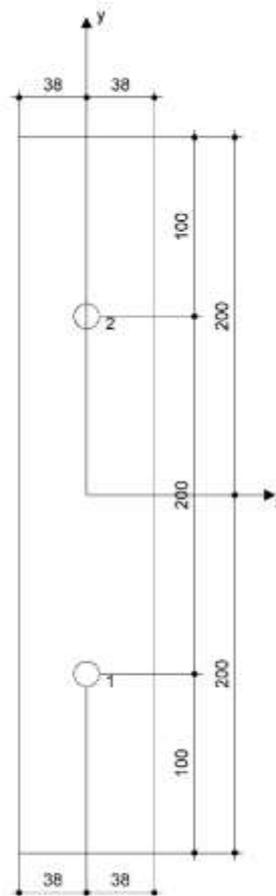
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber


Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c_x	c_{x2}	c_y	c_{y2}
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: 6
Projekt:
Pos. Nr.:
Datum: 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 einsetzspezifische 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

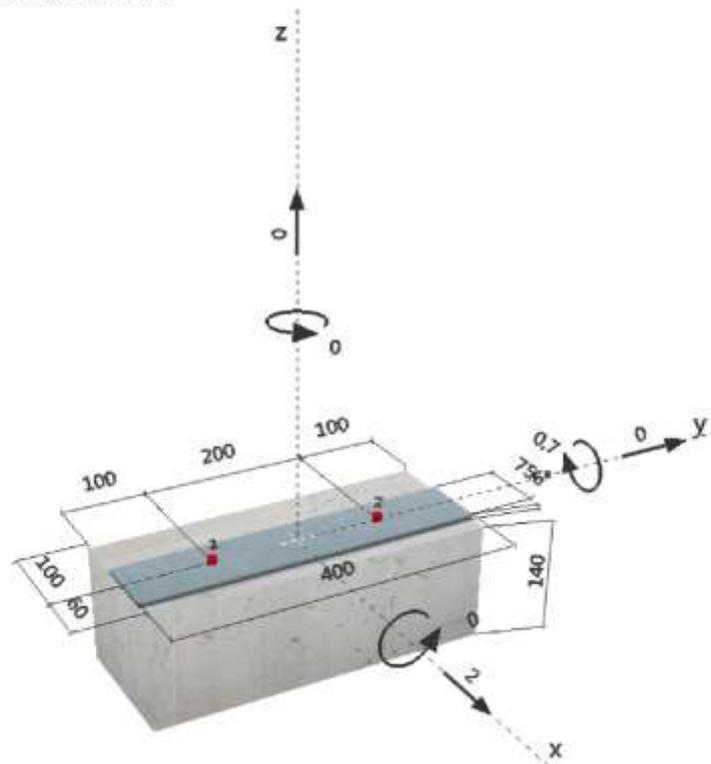
Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:	HUS-HR 10	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef} = 71 \text{ mm}$, $h_{vert.} = 90 \text{ mm}$	
Werkstoff:	A4	
Zulassungs-Nr.:	ETA 08/0307	
Ausgestellt Gültig:	27.08.2015 -	
Nachweis:	Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)	
Abstandsmontage:	$e_y = 0 \text{ mm}$ (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, $f_{c,0,05} = 45,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 140 \text{ mm}$	
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. Stelfen) 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

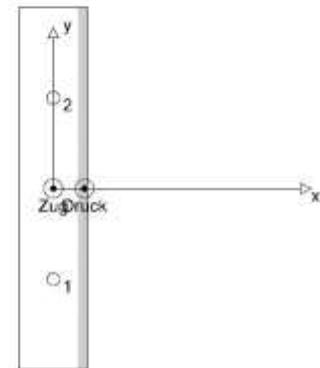
Lastfall: Design Lasten

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 _w [%]	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 _{Rd,s} [kN]	γ _{M2,s}	N _{Rd,s} [kN]	N _{Ed} [kN]
52,600	1,400	37,571	10,250

3.2 Herausziehen

N _{Re,p} [kN]	γ _c	γ _{M2,p}	N _{Re,p} [kN]	N _{Ed} [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 _w [mm]	c _{cr,N} [mm]	s _{cr,N} [mm]			
67	100	200			
e _{01,N} [mm]	ψ _{ac1,N}	e _{02,N} [mm]	ψ _{ac2,N}	ψ _{s,N}	ψ _{re,N}
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k _f	N _{Rd,c} ⁰ [kN]	γ _{M2,c}	N _{Rd,c} [kN]	N _{Ed} [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





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. / Fax:

E-Mail:

Seite:

3

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

10.12.2018

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

$V_{Rd,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Ed,s}$ [kN]	V_{Ed} [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_{ef} [mm]	$c_{tr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
67	100	200			
$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ac1,N}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ac2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{rs,N}$
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
$N_{Rd,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c,p}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
26,291	1,500	49,356	2,000		

4.3 Betonkantenbruch, Richtung x+

l_f [mm]	d_{min} [mm]	k_f	α	β	
71	10,0	1,700	0,109	0,070	
c_f [mm]	$A_{c,v}$ [mm ²]	$A_{c,v}^0$ [mm ²]			
60	32,400	16,200			
$\psi_{s,v}$	$\psi_{s,v}$	$\psi_{s,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ac,v}$	$\psi_{rs,v}$
1,000	1,000	1,000	0	1,000	1,000
$V_{Rd,c}^s$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [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 β_{kv} [%]	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





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

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

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

6 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

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

Langzeitbelastung:

$N_{Sk} = 7,593$ [kN] $\delta_N = 1,326$ [mm]
 $V_{Sk} = 0,741$ [kN] $\delta_V = 0,113$ [mm]
 $\delta_{NV} = 1,331$ [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 Unterfüllung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Luftblasen sich befinden und die Unterfüllung 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





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

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: $d_1 = 14$ 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

* - 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

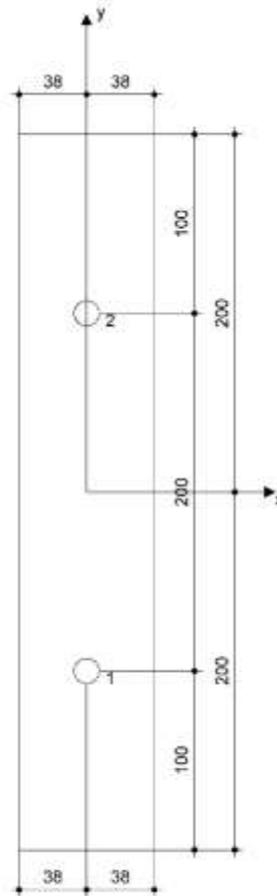
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _x	c _{x2}	c _y	c _{y2}
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 einsetzspezifische 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

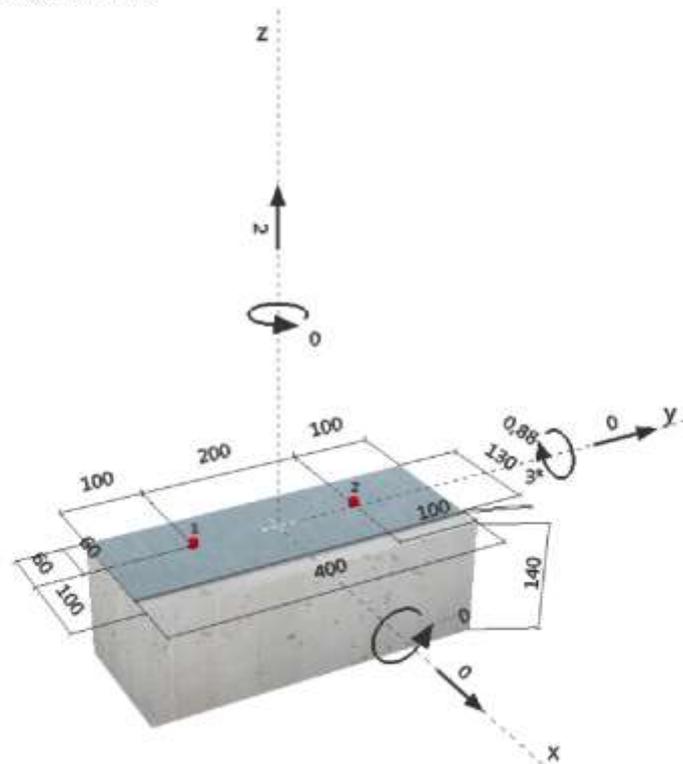
Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:	HUS-HR 10	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef} = 71 \text{ mm}$, $h_{vert.} = 90 \text{ mm}$	
Werkstoff:	A4	
Zulassungs-Nr.:	ETA 08/0307	
Ausgestellt Gültig:	27.08.2015 -	
Nachweis:	Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)	
Abstandsmontage:	$e_{90} = 0 \text{ mm}$ (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. Stelfen) 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

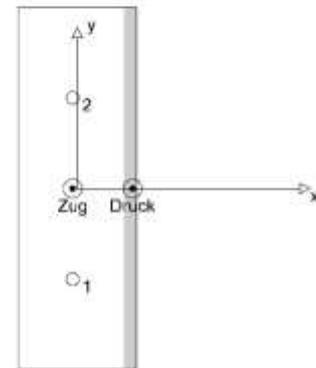
Lastfall: Design Lasten

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 _w [%]	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 _{Rd,s} [kN]	γ _{M2,s}	N _{Rd,s} [kN]	N _{Sd} [kN]
52,600	1,400	37,571	7,640

3.2 Herausziehen

N _{Re,p} [kN]	γ _c	γ _{M2,p}	N _{Re,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 _w [mm]	c _{cr,N} [mm]	s _{cr,N} [mm]			
67	100	200			
e _{01,N} [mm]	ψ _{ac1,N}	e _{02,N} [mm]	ψ _{ac2,N}	ψ _{s,N}	ψ _{re,N}
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k _f	N _{Rd,c} ⁰ [kN]	γ _{M2,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 f_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:

 $N_{Sk} = 5,659$ [kN] $\delta_N = 0,539$ [mm] $V_{Sk} = 0,000$ [kN] $\delta_V = 0,000$ [mm] $\delta_{Nv} = 0,539$ [mm]

Langzeitbelastung:

 $N_{Sk} = 5,659$ [kN] $\delta_N = 0,988$ [mm] $V_{Sk} = 0,000$ [kN] $\delta_V = 0,000$ [mm] $\delta_{Nv} = 0,988$ [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 Einzeldübelns 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




Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

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: $d_1 = 14$ 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

* - 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

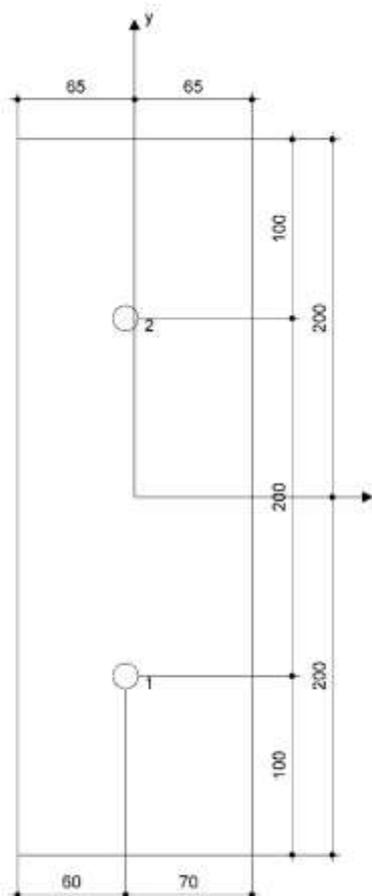
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber


Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c_{1x}	c_{1z}	c_{2y}	c_{2z}
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:	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 einsetzspezifische 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

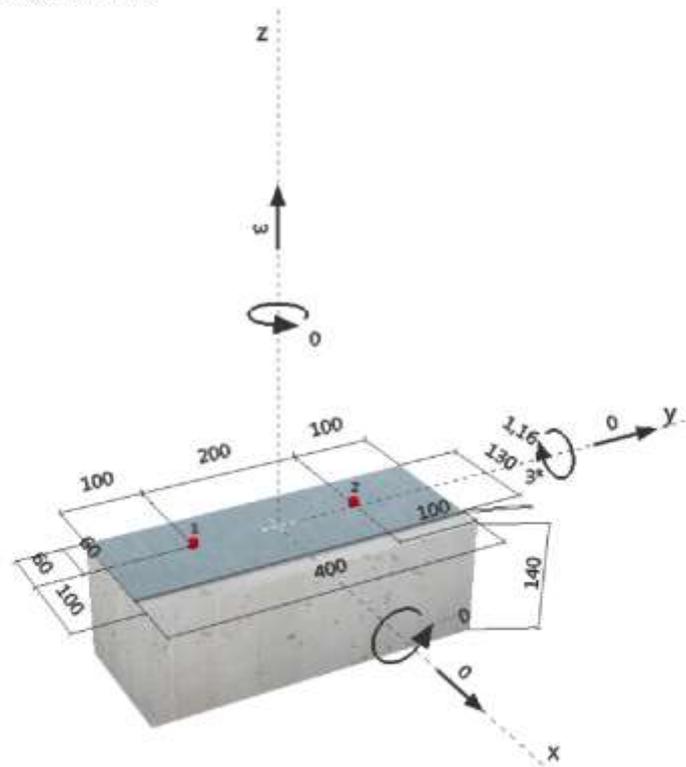
Bemerkung:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:	HUS-HR 10	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef} = 71 \text{ mm}$, $h_{vert.} = 90 \text{ mm}$	
Werkstoff:	A4	
Zulassungs-Nr.:	ETA 08/0307	
Ausgestellt Gültig:	27.08.2015 -	
Nachweis:	Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)	
Abstandsmontage:	$e_{y1} = 0 \text{ mm}$ (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. Stelfen) 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

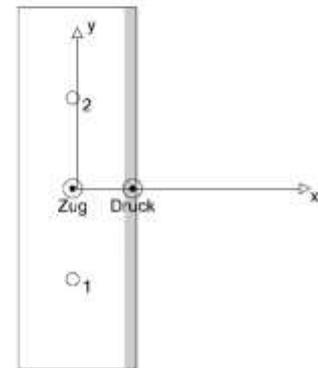
Lastfall: Design Lasten

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 _w [%]	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 _{Rd,s} [kN]	γ _{M2}	N _{Rd,s} [kN]	N _{Sd} [kN]
52,600	1,400	37,571	10,234

3.2 Herausziehen

N _{Re,p} [kN]	γ _c	γ _{M2}	N _{Re,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 _w [mm]	c _{cr,N} [mm]	s _{cr,N} [mm]			
67	100	200			
e _{01,N} [mm]	ψ _{ac1,N}	e _{02,N} [mm]	ψ _{ac2,N}	ψ _{s,N}	ψ _{re,N}
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k _f	N _{Rk,c} ⁰ [kN]	γ _{M,c}	N _{Rk,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 f_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:

$$N_{Sk} = 7,581 \text{ [kN]}$$

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

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

$$\delta_V = 0,000 \text{ [mm]}$$

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

Langzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 7,581 \text{ [kN]}$$

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

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

$$\delta_V = 0,000 \text{ [mm]}$$

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

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 Einzeldübelns 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




Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

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: $d_1 = 14$ 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

* - 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

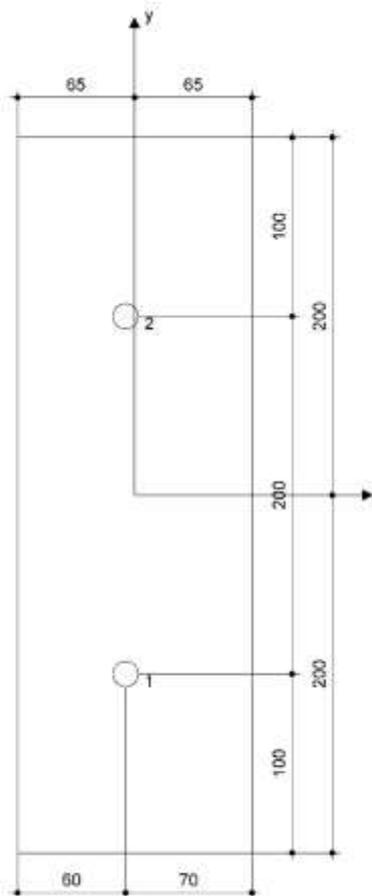
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber


Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c_{1x}	c_{1z}	c_{2y}	c_{2z}
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: 5
Projekt:
Pos. Nr.:
Datum: 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 einsetzspezifische 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: 10.12.2018

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

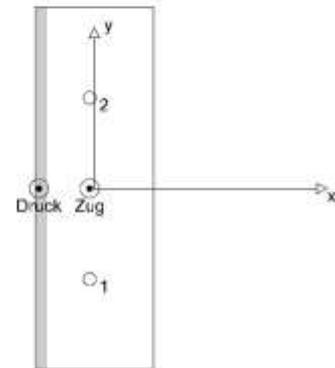
Lastfall: Design Lasten

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 _w [%]	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 _{Rd,s} [kN]	γ _{M,s}	N _{Rd,s} [kN]	N _{Sd} [kN]
52,600	1,400	37,571	7,642

3.2 Herausziehen

N _{Re,p} [kN]	γ _c	γ _{M,p}	N _{Re,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 _w [mm]	c _{cr,N} [mm]	s _{cr,N} [mm]			
67	100	200			
e _{01,N} [mm]	γ _{ac1,N}	e _{02,N} [mm]	γ _{ac2,N}	γ _{s,N}	γ _{re,N}
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k _f	N _{Rd,c} ⁰ [kN]	γ _{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 f_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 Einzeldübelns 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





Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

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: $d_1 = 14$ 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

* - 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

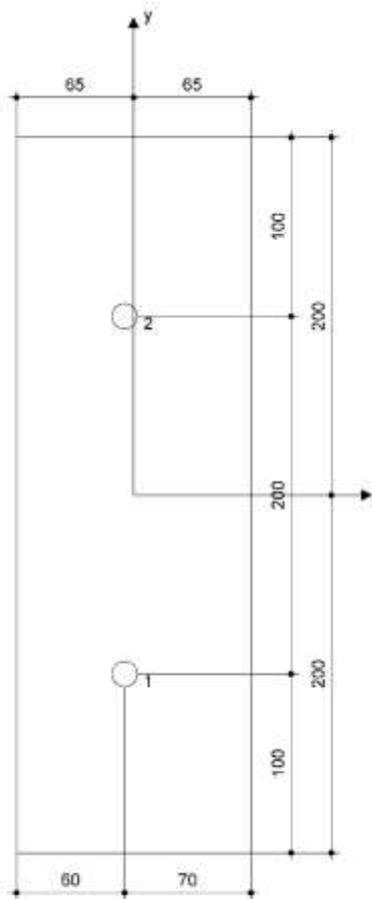
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _x	c _{x2}	c _y	c _{xy}
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:	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 einsetzspezifische 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: 10.12.2018

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

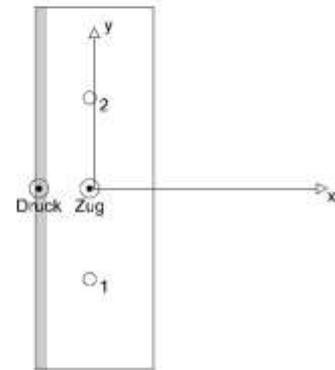
Lastfall: Design Lasten

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 _w [%]	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 _{Rd,s} [kN]	γ _{M2,s}	N _{Rd,s} [kN]	N _{Sd} [kN]
52,600	1,400	37,571	10,249

3.2 Herausziehen

N _{RR,d} [kN]	γ _c	γ _{M2,p}	N _{RR,d} [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 _w [mm]	c _{cr,N} [mm]	s _{cr,N} [mm]			
67	100	200			
e _{01,N} [mm]	γ _{ac1,N}	e _{02,N} [mm]	γ _{ac2,N}	γ _{ac,N}	γ _{ac,N}
0	1,000	0	1,000	0,880	1,000
k _f	N _{Rd,c} ⁰ [kN]	γ _{M2,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 f_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:

 $N_{Sk} = 7,592$ [kN] $\delta_N = 0,723$ [mm] $V_{Sk} = 0,000$ [kN] $\delta_V = 0,000$ [mm] $\delta_{Nv} = 0,723$ [mm]

Langzeitbelastung:

 $N_{Sk} = 7,592$ [kN] $\delta_N = 1,326$ [mm] $V_{Sk} = 0,000$ [kN] $\delta_V = 0,000$ [mm] $\delta_{Nv} = 1,326$ [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 Einzeldübelns 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




Profis Anchor 2.7.9

www.hilti.de

Firma:

Bearbeiter:

Adresse:

Tel. | Fax:

E-Mail:

Seite:

Projekt:

Pos. Nr.:

Datum:

4

10.12.2018

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: -

Profil: kein Profil

Durchmesser Durchgangsloch: $d_1 = 14$ 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

* - 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

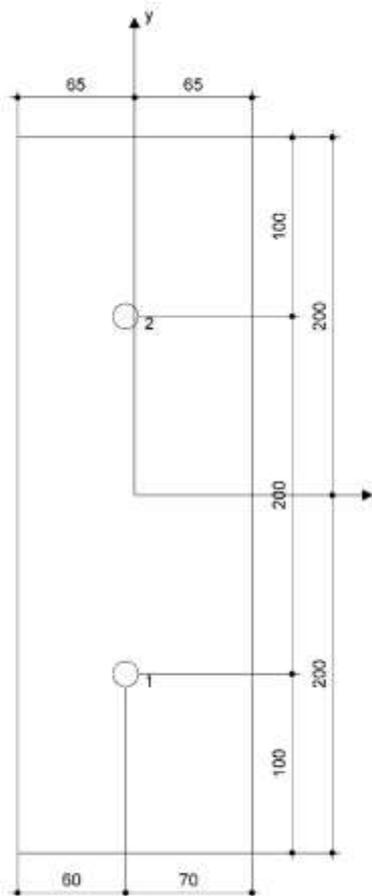
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Hand Ausblaspumpe

Installieren

- Hilti SIW 22T-A Schlagschrauber



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _x	c _{x2}	c _y	c _{xy}
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: 5
Projekt:
Pos. Nr.:
Datum: 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 einsetzspezifische 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

