


[www.hilti.de](http://www.hilti.de)

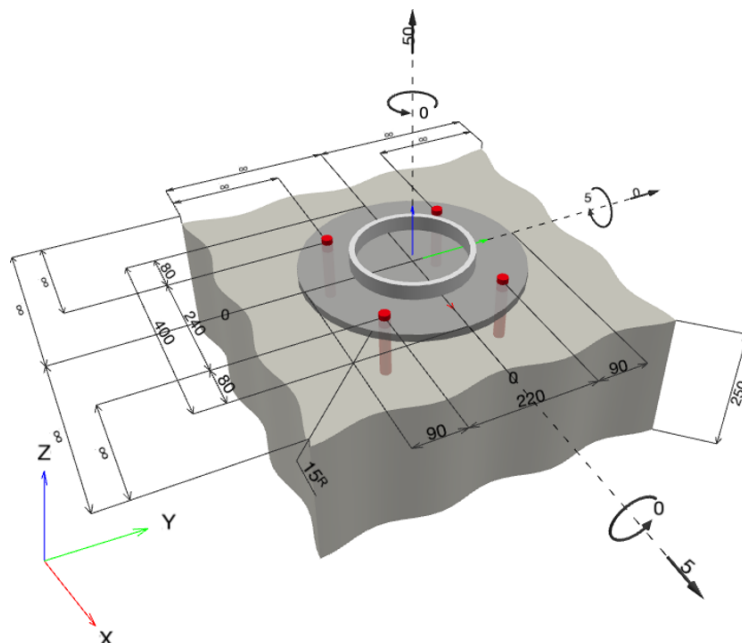
Firma:  
 Adresse:  
 Tel. | Fax: |  
 Befestigung: Beton - 18. Apr. 2023 (1)  
 Pos. Nr.:

Seite: 1  
 Bearbeiter:  
 E-Mail:  
 Datum: 18.04.2023

**Kommentare des Planers:**
**1 Eingabedaten**

<b>Dübeltyp und Größe:</b>	<b>HST3 M20 hef2</b>	
Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren):	50	
Artikelnummer:	2105891 HST3 M20x170 -/30	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef,opti} = 101,0 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = 180,0 \text{ mm}$ ), $h_{nom} = 116,0 \text{ mm}$	
Werkstoff:		
Zulassungs-Nr.:	ETA 98/0001	
Ausgestellt   Gültig:	03.11.2022   -	
Nachweis:	Bemessungsverfahren Erweiterte Norm EN 1992-4, mechanisch	
Abstandsmontage:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 15,0 \text{ mm}$	
Ankerplatte <sup>R</sup> :	$l_x \times l_y \times t = 400,0 \text{ mm} \times 400,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$ ; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)	
Profil:	Rundrohr, 219,1 x 10,0; (L x B x D) = 219,1 mm x 219,1 mm x 10,0 mm	
Untergrund:	ungerissener Beton, C25/30, $f_{c,cyl} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 250,0 \text{ mm}$ , Benutzerdefinierter Teilsicherheitsbeiwert des Materials $\gamma_c = 1,500$	
<b>Installation:</b>	<b>Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken</b>	
Bewehrung:	Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder $\emptyset$ ) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ ) Keine Randlängsbewehrung Spaltbewehrung gem. EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) vorhanden	

<sup>R</sup> - Die Dübel Berechnung basiert auf der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte.

**Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]**


[www.hilti.de](http://www.hilti.de)

Firma:	Seite: 2
Adresse:	Bearbeiter:
Tel.   Fax:	E-Mail:
Befestigung: Beton - 18. Apr. 2023 (1)	Datum: 18.04.2023
Pos. Nr.:	

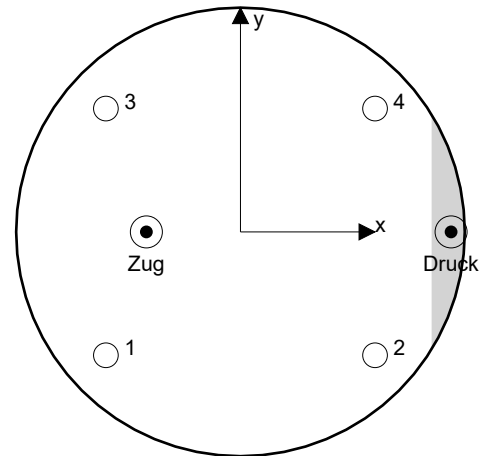
**1.1 Lastkombination**

Fall	Beschreibung	Kräfte [kN] / Momente [kNm]	Erdbeben	Feuer	Max. Ausnutzung [%]
1	Kombination 1	N = 50,000; V <sub>x</sub> = 5,000; V <sub>y</sub> = 0,000; M <sub>x</sub> = 0,000; M <sub>y</sub> = 5,000; M <sub>z</sub> = 0,000;	nein	keine	72

**2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte**
**Resultierende Dübelkräfte [kN]**

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	22,498	1,250	1,250	0,000
2	3,983	1,250	1,250	0,000
3	22,498	1,250	1,250	0,000
4	3,983	1,250	1,250	0,000



Maximale Betonstauchung: 0,06 [%]  
 Maximale Betondruckspannung: 1,89 [N/mm<sup>2</sup>]  
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(-83,9/0,0): 52,963 [kN]  
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(187,8/-0,0): 2,963 [kN]

Die Dübelbelastungen werden unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte ermittelt.

**www.hilti.de**

Firma: Adresse: Tel.   Fax:   Befestigung: Beton - 18. Apr. 2023 (1) Pos. Nr.:	Seite: 3 Bearbeiter: E-Mail: Datum: 18.04.2023
--	---

### 3 Zugbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.1)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung $\beta_N$ [%]	Status
Stahlversagen*	22,498	88,714	26	OK
Herausziehen*	22,498	37,193	61	OK
Betonversagen**	52,963	74,093	72	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

\* ungünstigster Dübel    \*\*Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

#### 3.1 Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.1}$$

N <sub>Rk,s</sub> [kN]	γ <sub>M,s</sub>	N <sub>Rd,s</sub> [kN]	N <sub>Ed</sub> [kN]
124,200	1,400	88,714	22,498

#### 3.2 Herausziehen

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{\psi_c \cdot N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.1}$$

N <sub>Rk,p</sub> [kN]	ψ <sub>c</sub>	γ <sub>M,p</sub>	N <sub>Rd,p</sub> [kN]	N <sub>Ed</sub> [kN]
49,900	1,118	1,500	37,193	22,498

www.hilti.de

 Firma:  
 Adresse:  
 Tel. | Fax: |  
 Befestigung: Beton - 18. Apr. 2023 (1)  
 Pos. Nr.:

 Seite: 4  
 Bearbeiter:  
 E-Mail:  
 Datum: 18.04.2023

**3.3 Betonversagen**

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]		
283.989	91.809	151,5	303,0	25,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
83,9	0,644	0,0	1,000	1,000	1,000	
$z$ [mm]	$\psi_{M,N}$	$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
271,7	1,000	11,000	55,827	1,500	74,093	52,963

Gruppe Dübel-ID

1-4

www.hilti.de

Firma:		Seite:	5
Adresse:		Bearbeiter:	
Tel.   Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	Beton - 18. Apr. 2023 (1)	Datum:	18.04.2023
Pos. Nr.:			

#### 4 Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung $\beta_V$ [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	1,250	67,120	2	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	5,000	368,400	2	OK
Betonkantenbruch, Richtung **	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

\* ungünstigster Dübel    \*\*Dübelgruppe (relevante Dübel)

##### 4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$k_7$	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]
83,900	1,000	83,900	1,250	67,120	1,250

##### 4.2 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.39a)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$k_8$	$f_{c,cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
283.989	91.809	151,5	303,0	3,200	25,00	
$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
11,000	55,827	1,500	368,400	5,000		

Gruppe Dübel-ID

1-4

**www.hilti.de**Firma:  
Adresse:  
Tel. | Fax: |  
Befestigung: Beton - 18. Apr. 2023 (1)  
Pos. Nr.:Seite: 6  
Bearbeiter:  
E-Mail:  
Datum: 18.04.2023**5 Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.3)**

Stahlversagen

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,254	0,019	2,000	7	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Betonversagen

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,715	0,014	1,500	61	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

**6 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)**

Kurzzeitbelastung:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 16,665 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,3415 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 0,926 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,0522 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,3455 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Langzeitbelastung:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 16,665 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,6147 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 0,926 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,0793 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,6198 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

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!

**www.hilti.de**

---

Firma:		Seite:	7
Adresse:		Bearbeiter:	
Tel.   Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	Beton - 18. Apr. 2023 (1)	Datum:	18.04.2023
Pos. Nr.:			

---

## 7 Warnungen / Hinweise

- Lastumlagerungen aufgrund von elastische Formänderung der Ankerplatte werden nicht berücksichtigt. Die Ankerplatte muss ausreichend steif sein, so dass sie sich unter den einwirkenden Kräften nicht verformt! Eingabedaten und Ergebnisse müssen mit den tatsächlichen Randbedingungen abgeglichen werden und auf Plausibilität geprüft!
- Die Lasteinleitung in den Untergrund muss gewährleistet sein gemäß EN 1992-4, Anhang A.
- Sofern in der entsprechenden ETA nicht anders angegeben, ist die Bemessung nur gültig, solange der Durchmesser des Loches in der Ankerplatte kleiner ist als die Werte in Tabelle 6.1 der Norm EN 1992-4. Für größere Durchmesser der Durchgangslöcher siehe Abs. 6.2.2 der Norm EN 1992-4.
- 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.
- Zur Bestimmung des  $\psi_{re,v}$  (Betonkantenbruch) wird die in den Bemessungseinstellungen definierte Mindestbetondeckung als Betondeckung der Randbewehrung verwendet.
- Die Lastübertragung von der Zusatzbewehrung auf das tragende Bauteil ist vom zuständigen Tragwerksplaner zu überprüfen.
- Stellen Sie mit zusätzlicher Bewehrung und nachträglich installierten Dübeln sicher, dass die Bewehrungsstäbe auf der Baustelle nicht durchgebohrt werden.
- Die charakteristischen Verbundspannungswerte sind abhängig von der Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren): 50

**Nachweis der Verankerung: OK!**

[www.hilti.de](http://www.hilti.de)

Firma:  
 Adresse:  
 Tel. | Fax: |  
 Befestigung: Beton - 18. Apr. 2023 (1)  
 Pos. Nr.:

Seite: 8  
 Bearbeiter:  
 E-Mail:  
 Datum: 18.04.2023

## 8 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: S 235;  $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$   
 Profil: Rundrohr, 219,1 x 10,0; (L x B x D) = 219,1 mm x 219,1 mm x 10,0 mm  
 Durchmesser Durchgangsloch:  $d_f = 22,0 \text{ mm}$   
 Plattendicke (Eingabe): 15,0 mm  
 Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet  
 Bohrmethode: Hammergebohrt  
 Reinigungsart: Eine Reinigung ist nicht erforderlich

Dübeltyp und Größe: HST3 M20 hef2  
 Artikelnummer: 2105891 HST3 M20x170 -/30  
 Maximales Montagedrehmoment: 180 Nm  
 Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 20,0 mm  
 Bohrlochtiefe im Untergrund: 136,0 mm  
 Minimale Bauteildicke gem. ETA: 160,0 mm

Hilti HST3 Bolzenanker mit 101 mm Verankerungstiefe, M20 hef2, Stahl galvanisiert, Installation gemäß ETA 98/0001

### 8.1 Erforderliches Zubehör

#### Bohren

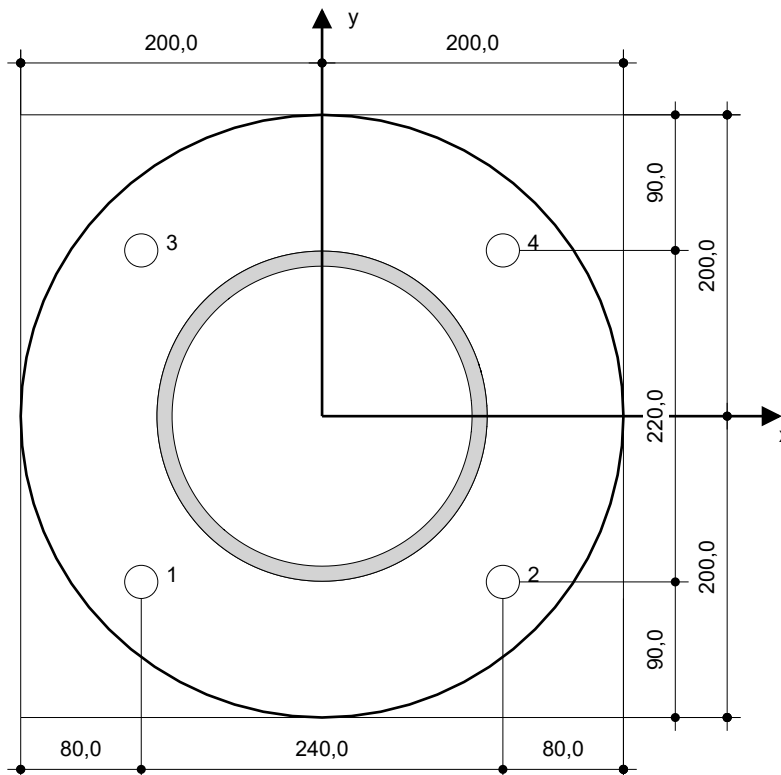
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

#### Reinigen

- Zubehör nicht erforderlich

#### Installieren

- Drehmomentschlüssel
- Hammer



#### Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	-120,0	-110,0	-	-	-	-
2	120,0	-110,0	-	-	-	-
3	-120,0	110,0	-	-	-	-
4	120,0	110,0	-	-	-	-









www.hilti.de

Firma:  
 Adresse:  
 Tel. | Fax: |  
 Befestigung: Beton - 18. Apr. 2023 (1)  
 Pos. Nr.:

Seite: 9  
 Bearbeiter:  
 E-Mail:  
 Datum: 18.04.2023

## 9 Bohren und Setzen

HST3 (-R) subject to:

Anchor size	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Hammer drilling* 	TE2(-A) – TE30(-A)			TE40 – TE70		
Diamond core drilling* 	DD-30W, DD-EC1					
Setting tool* 	Setting tool HS-SC				-	
Hollow drill bit drilling* 	-		TE-CD, TE-YD			
Seismic Set/ Filling Set** 	Seismic/Filling Set M8-M20 (Carbon and Stainless Steel A4)					-
Impact Wrench and Adaptive Torque Module 	Impact Wrench SIW 6AT-A22 and adaptive torque module SI-AT-A22					-

\*Installation methods provided in ETA-98/0001  
 \*\*Seismic set needed to fill the annular gap between anchor and fixture:  
 No annular gap, double design resistance (agap=1)

---

**www.hilti.de**

Firma:		Seite:	10
Adresse:		Bearbeiter:	
Tel.   Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	Beton - 18. Apr. 2023 (1)	Datum:	18.04.2023
Pos. Nr.:			

---

## 10 Hinweise; Ihre Mitwirkungsverpflichtungen

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