
Statische Berechnung

Genehmigungsplanung

1.Nachtrag

Bauabschnitt 1

Neubau

Projekt: 24-1002 Drensteinfurt - GS Rinkerode

Bauvorhaben: Erweiterung der Grundschule Rinkerode
Mägdestiege 8
48317 Drensteinfurt

Bauherr: Stadt Drensteinfurt
Landsbergplatz 7
48317 Drensteinfurt

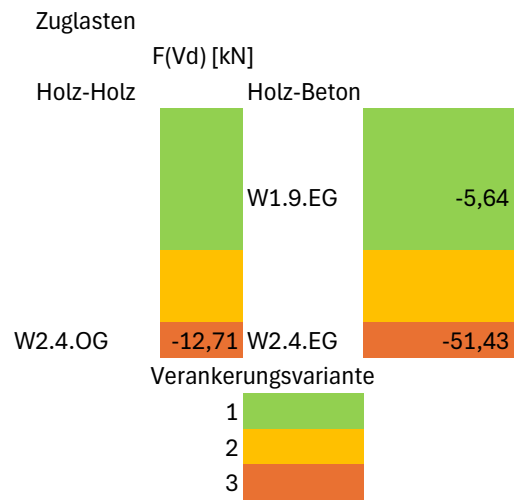
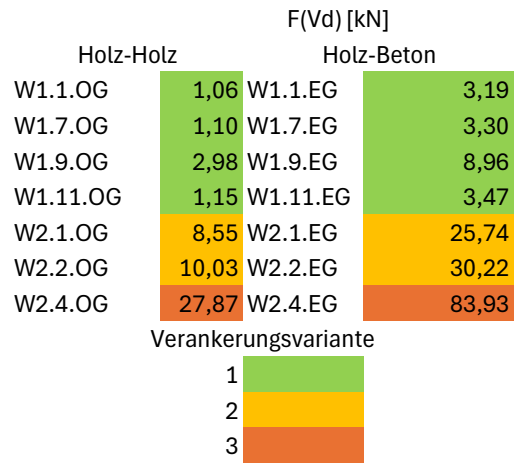
Aufsteller:

Inhaltsverzeichnis

<u>Nr.</u>	<u>Beschreibung</u>	<u>Seite</u>
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
1. Nachtrag		3
N1-VB	Vorbemerkung Nachtrag 1	3
bMπ<<±	«ōŠŮäÄÖKú ŔŠŮ ±ŠŮI-yſŠŮdzYäfi-äüŠy	4
N1-GV	Geschossverbinder - W2.4.OG {λYŁăZy {ŮŮZyŮπϕλŠ† { / a Cppk . π · Ĩ HĚn 9Wħϕ {ŮKŮI-dzōŠ	5
N1-V1.OG	Schubverankerung OG 1 BSH GL24c, NH C24 ABR70	8
N1-V2.OG	Schubverankerung OG 2 BSH GL24c, NH C24 ABR70	10
N1-V3.OG	Schubverankerung OG 3 BSH GL24c, NH C24 ABR70	12
N1-V1.EG	Schubverankerung EG 1 Hilti Verbinder: 3x HCW-S 37x45 M12 mit Bolzenanker HST4 M12x260 35-195	14
N1-V2.EG	Schubverankerung EG 2 Hilti Verbinder: 6x HCW-S 37x45 M12 mit Bolzenanker HST4 M12x260 35-195	22
N1-V3.EG	Schubverankerung EG 3 Hilti Verbinder: 14 HCW-S 37x45 M12 mit Bolzenanker HST4 M12x260 35-195	29
N1-AW.Z	½dzēŮŠŮI-yſŠŮdzYŮ π ! dzŮŠyŮNyŔŠ AH29050/2	36
N1-AW.Z1	5ŦōŠ† ŦŦŮ ½dzēI-yſŠŮ Hilti Verbinder: HCW-L 40x375 M12	38
N1-TW.Z	Zugverankerung - Trennwand HTT5	44
N1-TW.Z1	5ŦōŠ† ½dzēI-yſŠŮ Hilti Verbinder: 2x HCW-L 40x375 M12, je Wandende	46
N1-LS	letzte Seite	54

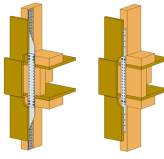
t2ăΦ bMT«±

«öŠNäÄÖKú ŔŠNú ±ŠNúI·yŕŠNúdzYäŕfI·äúŠŸ



Pos. N1-GV

Geschossverbinder - W2.4.OG

Technisches Datenblatt	
SCMF Geschossverbinder	
Die neuen SCMF Geschossverbinder von Simpson Strong-Tie® sind weitere Bausteine im System der zweiteiligen Zuganker und lassen sich aufgrund der durchgehenden Lochung schnell und flexibel an jede Geschossübergangshöhe anpassen. Ihre Wunschlänge „B“, im Raster von 20 mm, wird aus 2480 mm langen Basisstreifen kurzfristig zugeschnitten und zum Versand gebracht. Für eine sichere Verbindung mit den statisch perfekt auf die Zugankeroberteile abgestimmten SCMF Geschossverbinder, sorgen die vom zweiteiligen Zugankersystem bekannten EJOT-Schrauben JT2-3-5,5x25. Der Kappschnitt durch die Lochreihe garantiert einen ausreichenden Lochabstand zum Rand.	   
Eigenschaften Material Stahlsorte: S250 GD + Z275 gemäß DIN EN10346. Korrosionsschutz: 275 g/m2 beidseitig – entsprechend einer Zinkschichtdicke von ca. 20 µm. Vorteile • ETA / CE Kennzeichnung (in Bearbeitung) • Durch Vorproduktion kurze Lieferzeit • Passend zum HD2P System • Größte Längenflexibilität durch 20 mm Lochraster • Statisch auf die Oberteile abgestimmt Anwendung Verbindungsmittel Die Geschossverbinder SCMF werden mit selbstbohrenden EJOT Schrauben JT2-3-5,5x25 mit den Anschlussblechen der 2 teiligen Zuganker verbunden.	 <i>Geschossverbinder Anwendungsbeispiele</i>

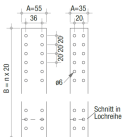
Technisches Datenblatt

SCMF
Geschossverbinder



Technische Daten

Abmessungen



Abmessungen

Artikel	Abmessungen [mm]				Lochraster [mm]	
	A [mm]	B [mm]	t [mm]	Ø [mm]	quer [mm]	längs [mm]
SCMF35/B-X	35	1)	2	6	20	20
SCMF55/B-X	55	1)	2	6	36	20

1) nach Kundenwunsch im 20 mm Raster

Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Artikel	Charakteristischen Werte der Tragfähigkeit	
	Anzahl EJOT-Schraube ^{1) 2)} [mm]	Charakteristische Tragfähigkeit R _{1,k} [kN]
SCMF35/B-X	2x2	12,8/kmod
SCMF55/B-X	2x4	25,6/kmod

1) Die Verbindung der Geschossverbinder mit den Anschlussblechen erfolgt mit EJOT-Schrauben JT2-3-5,5x25. Alternativ können auch die Bohrschrauben H-3-5.5x25 verwendet werden.
2) Die EJOT-Schrauben müssen stets symmetrisch angeordnet werden.
Weitere Informationen finden Sie [unter diesem Link](#).

Simpson Strong-Tie GmbH
Hubert-Vergölst-Str. 6-14 D-61231 Bad Nauheim
tel: +49 (6032) 86 80- 0
fax : +49 (6032) 86 80- 199

Copyright by Simpson Strong-Tie®
Copyright by Simpson Strong-Tie®
Alle Angaben gelten ausschließlich für die genannten Produkte.

SCMF
Geschossverbinder



SIMPSON
Strong-Tie

www.strongtie.eu

2025-12-14

hmr ingenieure GmbH & Co. KG

Nachweis der Geschossverbinder

N_{Ed} 10 kN

Charakteristische Werte der Φ W1.3FNKλE[Šλú FNW { / aCop/B-X
 $R_{1.k} = 12.8/k_{mod}$ $k_{mod} = 1.00$ (ku/sk)

○ $R_{1.d} = 12.8/1.00 = 12.8 \text{ kN}$

' = $10/12.8 = 0.78$ bei EJOT Schraube 2x2

Pos. N1-V1.OG

Schubverankerung OG 1

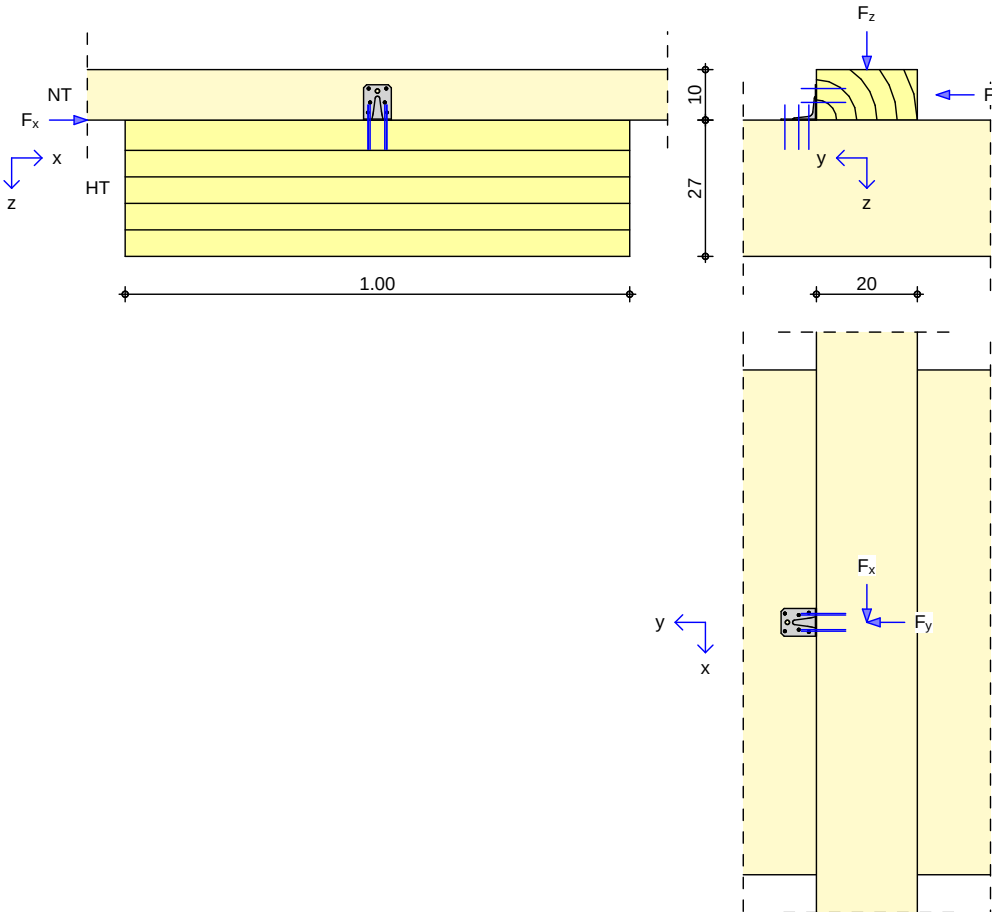
Verankerung der OG- 2 N_yRŠY 2 MΦMΣ 2 MΦTΣ 2 MΦΦΣ 2 MΦMM

Es sind konstruktiv 3 Winkel je Wand anzuordnen.

Geometrie

M 1:15

2 λy[ŠtØŠWöλyRŠW FNN ES[NSdzÎúŠ cNUNESW yI-ÖK 5Lb 9b mΦφpTMTM



Mat./Querschnitt	Bauteil	NKL	Material	Querschnitt [cm]
	bŠöŠyÜNUNESW	1	NH C24	20.0/10.0
	I I-dzLJÜNUNESW	1	BSH GL24c	100.0/27.0
Verbindungsmittel	Winkelverbinder (Nagelbild 1)		Simpson Strong-Tie ABR70	
	/b ! YI-YYYNŠt			1 x 4 x 4.0x60
	ö9dzWZLJNäÖKS ŠÖKyIäÖKS ½dzfI-äädzyË 9Φ ! лпкллмоу			
	/b ! YI-YYYNŠt			1 x 6 x 4.0x60
	ö9dzWZLJNäÖKS ŠÖKyIäÖKS ½dzfI-äädzyË 9Φ ! лпкллмоу			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Kombinationen	nach DIN EN 1990			
Ed.1	Lasten aus Grundkomb.		KLED:	ku./s.kurz

Belastungen	Belastungen auf das System			
Auflagerlasten	Komm.			F_x
				[kN]
Einw. <i>Ed.1</i>	(a)			1.00
(a)	Schublast/3 Winkel	3/3 =	1.00	kN
Kombinationen	Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 Darstellung der maßgebenden Kombinationen			
	Ek	KLED	γ (1*, 1.2*, 1.4*, 1.5*, 1.6*, 1.7*, 1.8*, 1.9*, 2.0*)	
	1	ku/sk	1.00*Ed.1	
	ku/sk:	kurz/sehr kurz		
	5° v d r S i n a 0 K y l u u R S a b S o S y u n n e S i n a l a u e S e S y / Verdrehen zu sichern.			
Zusammenfassung	Zusammenfassung der Nachweise			
Nachweise (GZT)	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit			
	Nachweis			'
				[-]
	Winkelverbinder		OK	0.36

Pos. N1-V2.OG

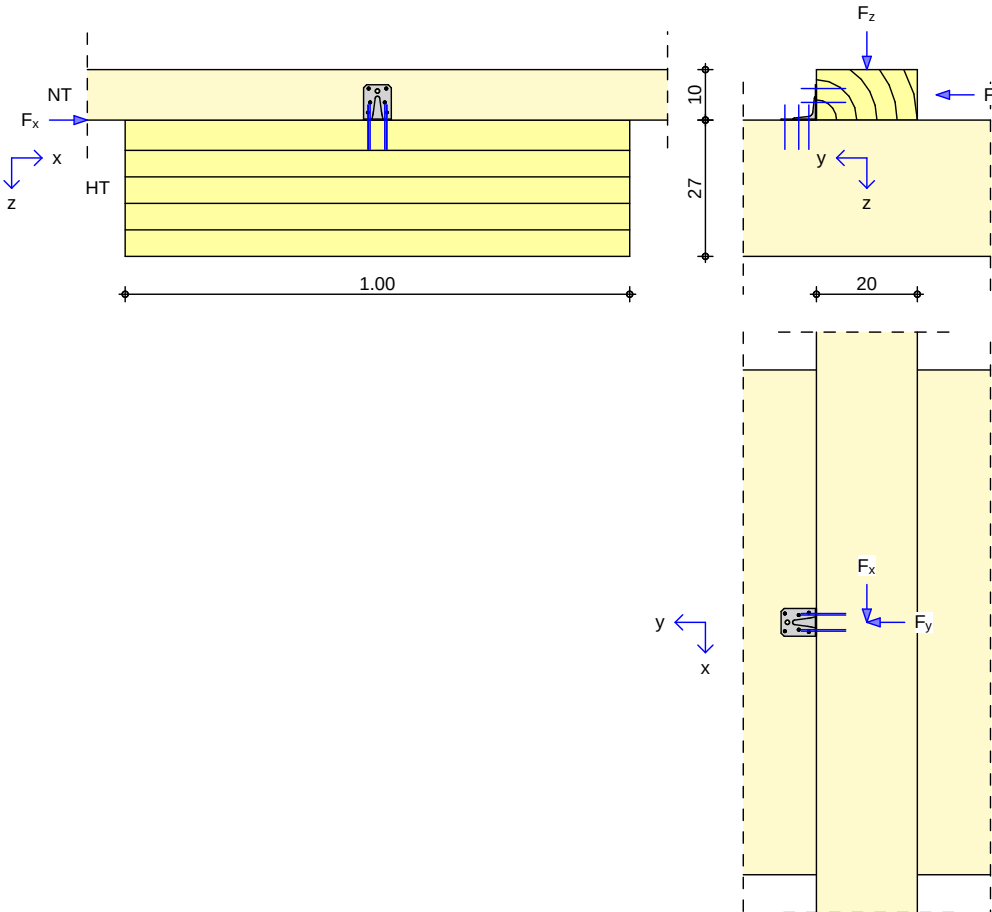
Schubverankerung OG 2

Verankerung der OG- 2

Es sind konstruktiv 4 Winkel je Wand anzuordnen.

Geometrie

M 1:15



Mat./Querschnitt	Bauteil	NKL	Material	Querschnitt [cm]
	b	1	NH C24	20.0/10.0
	I	1	BSH GL24c	100.0/27.0
Verbindungsmittel	Winkelverbinder (Nagelbild 1)			Simpson Strong-Tie ABR70
	/b ! YI-YYYNËSt			1 x 4 x 4.0x60
	ô9dzW2LJNÏäÖKŜ ĆŜÖKyÏäÖKŜ ½dzfI-äädzyË 9ĉ ! лпкллмоу			
	/b ! YI-YYYNËSt			1 x 6 x 4.0x60
	ô9dzW2LJNÏäÖKŜ ĆŜÖKyÏäÖKŜ ½dzfI-äädzyË 9ĉ ! лпкллмоу			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Kombinationen	nach DIN EN 1990			
Ed.1	Lasten aus Grundkomb.		KLED:	ku./s.kurz

Pos. N1-V3.OG

Schubverankerung OG 3

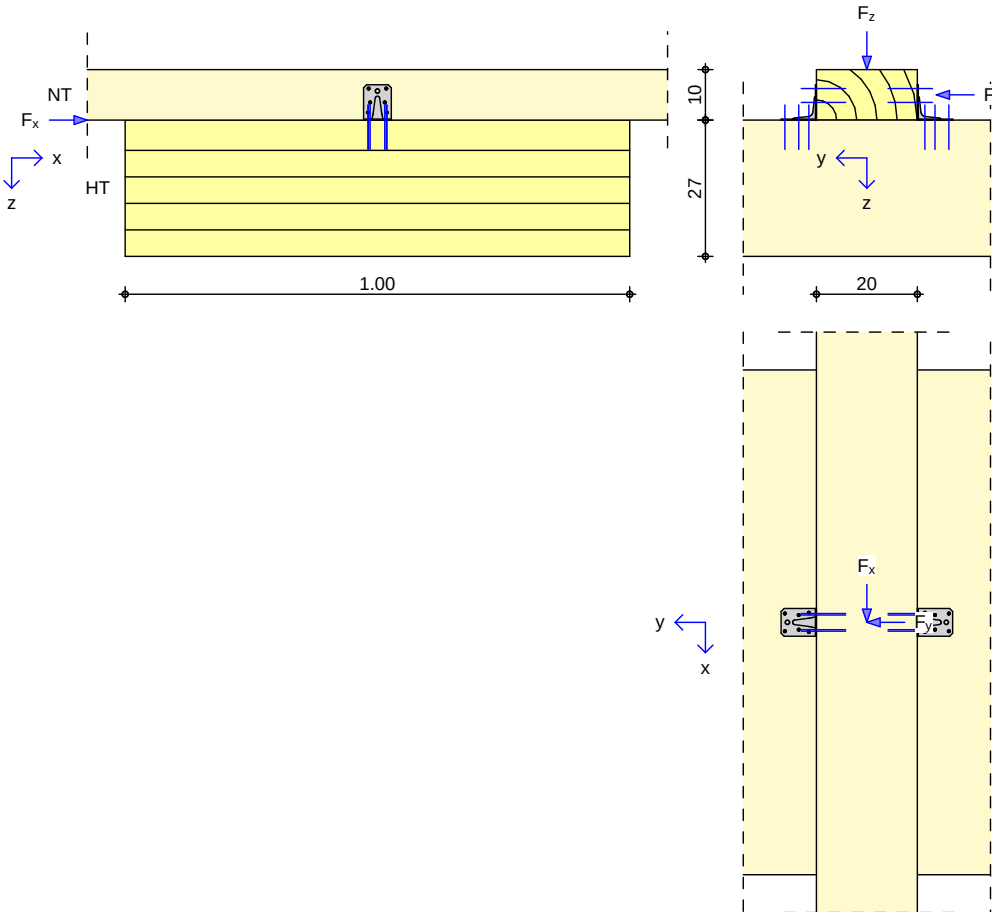
Verankerung der OG- 2 NyRŠY 2 HΦπ

Es sind konstruktiv 5 Winkel beidseitig der Wand anzuordnen.

Geometrie

M 1:15

2 λy[ŠtθŠWöλyRŠW FNNJ ŠŠ[ŊŠdzîúŠ ΦŊŊŠŠW yŊÖK 5Lb 9b mΦφpπmπm



Mat./Querschnitt	Bauteil	NKL	Material	Querschnitt [cm]
	bŠöŠyŊŊŊŠŊ	1	NH C24	20.0/10.0
	I I-dzLŊŊŊŊŊŠŊ	1	BSH GL24c	100.0/27.0
Verbindungsmittel	Winkelverbinder (Nagelbild 1)		Simpson Strong-Tie ABR70	
	/b ! YŊYŊyŊŠŊf			2 x 4 x 4.0x60
	ô9dzŊŊLŊŊŊŊŊŠŠ ŠŠÖKyŊăÖKŠ ½dzfŊăădzŊŊ 9Φ ! λπκλλμοῦ			
	/b ! YŊYŊyŊŠŊf			2 x 6 x 4.0x60
	ô9dzŊŊLŊŊŊŊŊŠŠ ŠŠÖKyŊăÖKŠ ½dzfŊăădzŊŊ 9Φ ! λπκλλμοῦ			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Kombinationen	nach DIN EN 1990			
Ed.1	Lasten aus Grundkomb.		KLED:	ku./s.kurz

Pos. N1-V1.EG

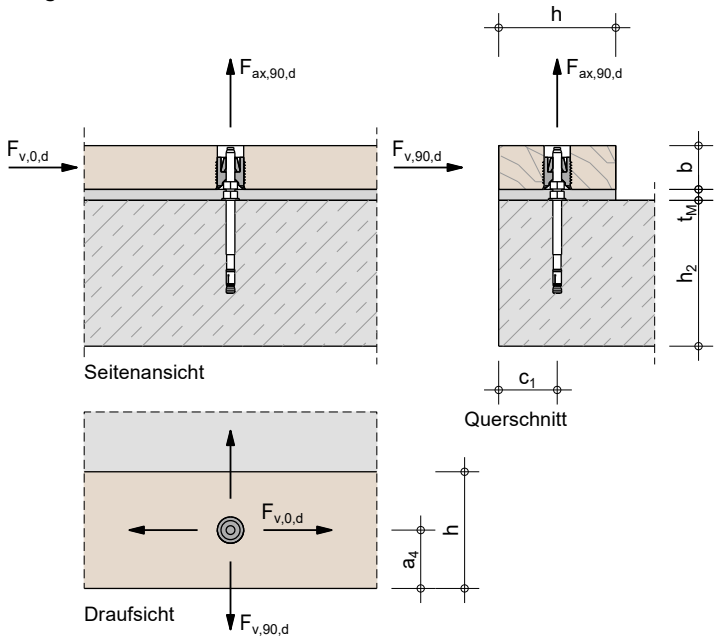
Schubverankerung EG 1

Pos. N1-V1.EG - Schubverankerung EG 1 - 3 Stk.

Projekt: S 25-030 - Umbau und Erweiterung der Grundschule Rinkerode

Anschluss & Geometrie

Holz-Beton Verbindung



Bauteile:	Nadelholz, C24	b/h = 100/200 mm	$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$
	Beton: C25/30	gerissener Beton	$a_4 = 100 \text{ mm}$
	$h_2 = 200 \text{ mm}$	$c_1 = 100 \text{ mm}$	
	Mörtelbett:	$t_M = 20 \text{ mm}$	
Verbinder:	HCW 37x45 M12	Hilti AG	ETA-21/0357
	mit Bolzenanker	HST4 M12x260 35-195	ETA-21/0878
	$h_{ef} = 70 \text{ mm}$	$h_{nom} = 79 \text{ mm}$	$T_{inst} = 60 \text{ Nm}$
	Bohrloch: hammergebohrt	Installationsbedingung:	trocken

Beanspruchung

Nutzungsklasse	NKL1 - beheizte Innenräume		
$F_{v,0,d} =$	3.00 kN	KLED: kurz / sehr kurz	$k_{mod}: 1.00$

Nachweis:	$0.45 \leq 1.00$	Nachweis erfüllt
-----------	------------------	------------------

Bemessungsmodul: T15 - Hilti HCW | Version 1.0.0:1444 | www.ing-tools.de

Bemessung

Verbindungsmittelnachweis in Holzbauteil

Beanspruchbarkeit in Faserrichtung

$$F_{v,0,Rk} = 28.20 \text{ kN}$$

(ETA-21/0357, Tab. C.1)

$$F_{v,0,Rd} = k_{mod} * \frac{F_{v,0,Rk}}{\gamma_M} = 1.00 * \frac{28.20}{1.30} = 21.69 \text{ kN}$$

Nachweis HCW in Faserrichtung:	$\frac{F_{v,0,d}}{F_{v,0,Rd}} = \frac{3.00}{21.69} =$	$0.14 \leq 1.00$
--------------------------------	---	------------------

Verbindungsmittelnachweis im Betonbauteil

Bemessung gemäß DIN EN 1992-4:2019-04

Querbeanspruchung

Stahlversagen ohne Hebelarm

Beanspruchbarkeit:

$$V_{Rk,s}^0 = \min(0.166 * h_{ef} + 27.49; 37.4) = \min(0.166 * 70 + 27.49; 37.4) = 37.40 \text{ kN} \quad (\text{ETA-21/0878, Tab. C2})$$

$$V_{Rk,s} = k_7 * V_{Rk,s}^0 = 1.00 * 37.40 = 37.40 \text{ kN} \quad (\text{Gl. 7.35})$$

$$V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} = \frac{37.40}{1.25} = 29.92 \text{ kN}$$

Beanspruchung:

$$V_{Ed} = \sqrt{F_{v,0,d}^2 + F_{v,90,d}^2} = \sqrt{3.00^2 + 0.00^2} = 3.00 \text{ kN}$$

Nachweis Stahlversagen ohne Hebelarm:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s}} = \frac{3.00}{29.92} =$	$0.10 \leq 1.00$
---------------------------------------	--	------------------

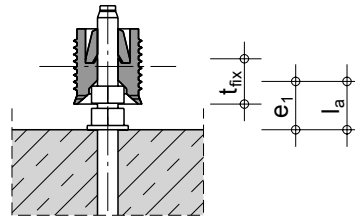
Stahlversagen mit Hebelarm

Beanspruchbarkeit:

$$e_1 = \frac{t_{fix}}{2} + t_M = \frac{27.5}{2} + 20 = 33.80 \text{ mm}$$

$$l_a = e_1 = 33.80 \text{ mm} \quad (\text{Gl. 6.2})$$

$$\alpha_M = 2.00$$



$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 * \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right) = 110.00 * \left(1 - \frac{0.00}{32.86}\right) = 110.00 \text{ Nm} \quad (\text{Gl. 7.38})$$

Bemessung nach der Hilti SOFA Methode [2]:

$$\alpha_{s,M} = \frac{1.5 * l_a}{\alpha_M * d} = \frac{1.5 * 33.80}{2.00 * 12} = 2.11$$

$$V_{Rk,s,M} = \left(\sqrt{\alpha_{s,M}^2 + 1} - \alpha_{s,M}\right) * V_{Rk,s} = \left(\sqrt{2.11^2 + 1} - 2.11\right) * 37.40 \text{ kN} = 8.41 \text{ kN} \quad ([2], \text{Gl. 3})$$

$$V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{Ms}} = \frac{8.41}{1.25} = 6.73 \text{ kN}$$

Beanspruchung:

$$V_{Ed} = \sqrt{F_{v,0,d}^2 + F_{v,90,d}^2} = \sqrt{3.00^2 + 0.00^2} = 3.00 \text{ kN}$$

Nachweis Stahlversagen mit Hebelarm:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s,M}} = \frac{3.00}{6.73} =$	$0.45 \leq 1.00$
--------------------------------------	---	------------------

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

Beanspruchbarkeit:

$$k_1 = k_{cr,N} = 8.90 \quad (\text{ETA-21/0878, Tab. C1})$$

$$h_{ef} = 70 \text{ mm} \quad (\text{ETA-21/0878})$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 * \sqrt{f_{ck}} * h_{ef}^{1.5} = 8.90 * \sqrt{25} * 70^{1.5} * 10^{-3} = 26.06 \text{ kN} \quad (\text{Gl. 7.2})$$

$$s_{cr,N} = 3 * h_{ef} = 3 * 70 = 210 \text{ mm}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} * s_{cr,N} = 210 * 210 * 10^{-2} = 441.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{Gl. 7.3})$$

$$A_{c,N} = (c_1 + 0.5 * s_{cr,N}) * (2 * 0.5 * s_{cr,N}) = (100 + 0.5 * 210) * (2 * 0.5 * 210) * 10^{-2} = 430.50 \text{ cm}^2$$

$$\psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 * \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 * \frac{100}{105.00} = 0.99 \leq 1.0 \quad (\text{Gl. 7.4})$$

$$\psi_{re,N} = 1.00 \quad (\text{Gl. 7.5})$$

$$\psi_{ec,N} = 1.00 \quad (\text{Gl. 7.6})$$

$$\psi_{M,N} = 1.00 \quad (\text{Gl. 7.7})$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 * \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} * \psi_{s,N} * \psi_{re,N} * \psi_{ec,N} * \psi_{M,N} = 26.06 * \frac{430.50}{441.00} * 0.99 * 1.00 * 1.00 * 1.00 = 25.08 \text{ kN}$$

$$k_8 = 2.74$$

(ETA-21/0878, Tab. C2)

$$V_{Rk,cp} = k_8 * N_{Rk,c} = 2.74 * 25.08 = 68.72 \text{ kN}$$

(Gl. 7.39a)

$$V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} = \frac{68.72}{1.50} = 45.81 \text{ kN}$$

Beanspruchung:

$$V_{Ed} = \sqrt{F_{v,0,d}^2 + F_{v,90,d}^2} = \sqrt{3.00^2 + 0.00^2} = 3.00 \text{ kN}$$

Nachweis Betonausbruch:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,cp}} = \frac{3.00}{45.81} =$	$0.07 \leq 1.00$
-------------------------	---	------------------

Betonkantenbruch

Beanspruchbarkeit:

$$k_9 = 1.70$$

(DIN EN 1992-4:2019-04)

$$d_{nom} = 12 \text{ mm}$$

(ETA-21/0878, Tab. C2)

$$l_f = 70 \text{ mm}$$

(ETA-21/0878, Tab. C2)

$$\alpha = 0.1 * \left(\frac{l_f}{c}\right)^{0.5} = 0.1 * \left(\frac{70}{100}\right)^{0.5} = 0.08 \quad (\text{Gl. 7.42})$$

$$\beta = 0.1 * \left(\frac{d_{nom}}{c}\right)^{0.2} = 0.1 * \left(\frac{12}{100}\right)^{0.2} = 0.07 \quad (\text{Gl. 7.43})$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 * d_{nom}^\alpha * l_f^\beta * \sqrt{f_{ck}} * c^{1.5} = 1.70 * 12^{0.08} * 70^{0.07} * \sqrt{25} * 100^{1.5} * 10^{-3} = 13.80 \text{ kN} \quad (\text{Gl. 7.41})$$

$$A_{c,V}^0 = 4.5 * c^2 = 4.5 * 100^2 * 10^{-2} = 450.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{Gl. 7.44})$$

$$A_{c,V} = (2 * 1.5 * c) * 1.5 * c = (2 * 1.5 * 100) * 1.5 * 100 * 10^{-2} = 450.00 \text{ cm}^2$$

$$C = 0.21 \frac{1}{\text{mm}^{0.25}} \quad ([2], 2.3.5)$$

$$\psi_{b,u} = \frac{1}{1 + \frac{C}{d^{3/4}} * \frac{l_a}{\alpha_M}} = \frac{1}{1 + \frac{0.21}{12^{3/4}} * \frac{33.80}{2.00}} = 0.64 \quad ([2], \text{Gl. 5})$$

$$\psi_{s,V} = 1.00 \quad (\text{Gl. 7.45})$$

$$\psi_{h,V} = \left(\frac{1.5 * c}{h_2}\right)^{0.5} = \left(\frac{1.5 * 100}{200}\right)^{0.5} \geq 1.0 \quad (\text{Gl. 7.46})$$

$$\psi_{ec,V} = 1.00 \quad (\text{Gl. 7.47})$$

$$\alpha_V = \arccos\left(\frac{F_{v,90,d}}{\sqrt{F_{v,0,d}^2 + F_{v,90,d}^2}}\right) = 90.00$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 * \sin \alpha_V)^2}} = 2.00 \geq 1.0 \quad (\text{Gl. 7.48})$$

$$\psi_{re,V} = 1.00$$

$$\begin{aligned} V_{Rk,c} &= V_{Rk,c}^0 * \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} * \psi_{b,u} * \psi_{s,V} * \psi_{h,V} * \psi_{ec,V} * \psi_{\alpha,V} * \psi_{re,V} \\ &= 13.80 * \frac{450.00}{450.00} * 0.64 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 2.00 * 1.00 = 17.72 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} = \frac{17.72}{1.50} = 11.81 \text{ kN}$$

Nachweis Betonkantenbruch:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} = \frac{3.00}{11.81} =$	$0.25 \leq 1.00$
----------------------------	--	------------------

Zusammenstellung der Ergebnisse

Nachweis HCW in Faserrichtung:	$\frac{F_{v,0,d}}{F_{v,0,Rd}} = \frac{3.00}{21.69} =$	$0.14 \leq 1.00$
Nachweis Stahlversagen ohne Hebelarm:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s}} = \frac{3.00}{29.92} =$	$0.10 \leq 1.00$
Nachweis Stahlversagen mit Hebelarm:	$\frac{V_{Rd,s,M}}{V_{Ed}} = \frac{3.00}{6.73} =$	$0.45 \leq 1.00$
Nachweis Betonausbruch:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,cp}} = \frac{3.00}{45.81} =$	$0.07 \leq 1.00$
Nachweis Betonkantenbruch:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} = \frac{3.00}{11.81} =$	$0.25 \leq 1.00$
Nachweis:	$0.45 \leq 1.00$	Nachweis erfüllt

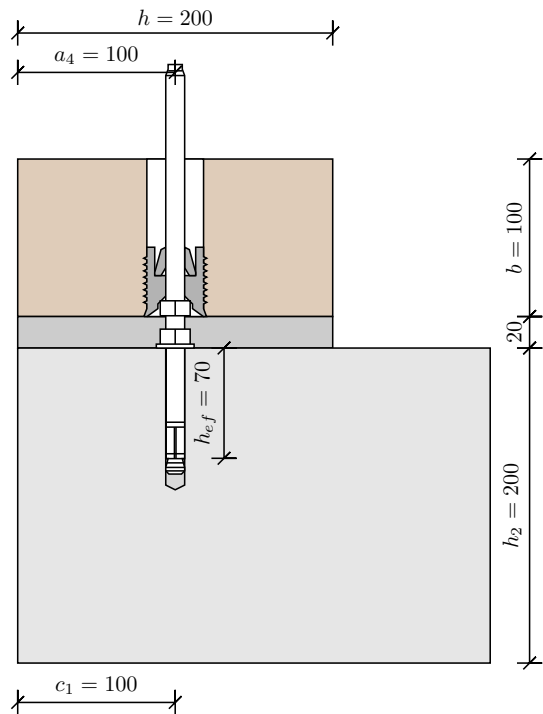
verwendete Normen

DIN EN 338:2016-07	Bauholz für tragende Zwecke
DIN EN 1992-4:2019-04	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken, Teil 4
DIN EN 1995-1-1:2010-12	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauteilen, Teil 1-1
DIN EN 1995-1-1/A2:2014-07	Änderung A2 zu EC5
DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	Nationaler Anhang (EC5)
ETA-21/0878 vom 31.10.2024	Hilti HST4-R, HST4 Hilti Aktiengesellschaft, 9494 Schaan, Fürstentum Liechtenstein
ETA-21/0357 vom 31.01.2025	Fastening element Hilti HCW, HCW-L, HCW-S Hilti Aktiengesellschaft, 9494 Schaan, Fürstentum Liechtenstein
[2]	Hilti method for anchor design in ungrouted stand-off connections Kenton McBride, Daphne Rocha, Riccardo Figoli Version 1.2, July 2023

Bemessungsmodul: T15 - Hilti HCW | Version 1.0.0:1444 | www.ing-tools.de

maßstäbliche Zeichnung

Holz-Beton Verbindung



Bauteile:	Nadelholz, C24	b/h = 100/200 mm	$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$
	Beton: C25/30	gerissener Beton	$a_4 = 100 \text{ mm}$
	$h_2 = 200 \text{ mm}$	$c_1 = 100 \text{ mm}$	
	Mörtelbett:	$t_M = 20 \text{ mm}$	
Verbinder:	HCW 37x45 M12	Hilti AG	ETA-21/0357
	mit Bolzenanker	HST4 M12x260 35-195	ETA-21/0878
	$h_{ef} = 70 \text{ mm}$	$h_{nom} = 79 \text{ mm}$	$T_{inst} = 60 \text{ Nm}$
	Bohrloch: hammergebohrt	Installationsbedingung:	trocken

Beanspruchung

Nutzungsklasse	NKL1 - beheizte Innenräume		
$F_{v,0,d} =$	3.00 kN	KLED: kurz / sehr kurz	$k_{mod}: 1.00$
Nachweis:		$0.45 \leq 1.00$	Nachweis erfüllt

Bemessungsmodul: T15 - Hilti HCW | Version 1.0.0:1444 | www.ing-tools.de

Bemerkungen und Ihre Mitwirkungspflichten

- 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 alleinig 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 Daten sorgen. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet die NR Ingenieurgesellschaft Holztragwerke mbH nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten.

Pos. N1-V2.EG

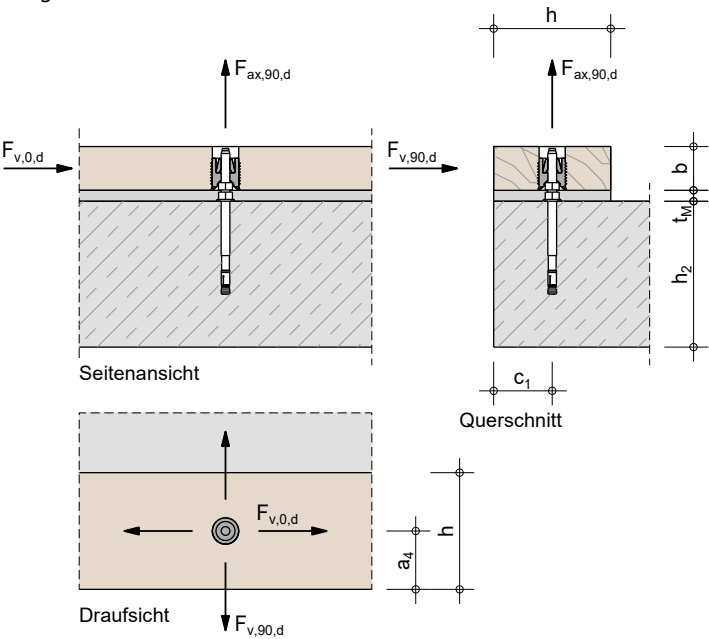
Schubverankerung EG 2

Pos. N1-V2.EG - Schubverankerung EG 2 - 6 Stk.

Projekt: S 25-030 - Umbau und Erweiterung der Grundschule Rinkerode

Anschluss & Geometrie

Holz-Beton Verbindung



Bauteile:	Nadelholz, C24	b/h = 100/200 mm	$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$
	Beton: C25/30	gerissener Beton	$a_4 = 100 \text{ mm}$
	$h_2 = 200 \text{ mm}$	$c_1 = 100 \text{ mm}$	
	Mörtelbett:	$t_M = 20 \text{ mm}$	
Verbinder:	HCW 37x45 M12	Hilti AG	ETA-21/0357
	mit Bolzenanker	HST4 M12x260 35-195	ETA-21/0878
	$h_{ef} = 70 \text{ mm}$	$h_{nom} = 79 \text{ mm}$	$T_{inst} = 60 \text{ Nm}$
	Bohrloch: hammergebohrt	Installationsbedingung:	trocken

Beanspruchung

Nutzungsklasse	NKL1 - beheizte Innenräume		
$F_{v,0,d} =$	6.00 kN	KLED: kurz / sehr kurz	$k_{mod}: 1.00$

Nachweis:	$0.89 \leq 1.00$	Nachweis erfüllt
-----------	------------------	------------------

Bemessung

Verbindungsmittelnachweis in Holzbauteil

Beanspruchbarkeit in Faserrichtung

$$F_{v,0,Rk} = 28.20 \text{ kN}$$

(ETA-21/0357, Tab. C.1)

$$F_{v,0,Rd} = k_{mod} * \frac{F_{v,0,Rk}}{\gamma_M} = 1.00 * \frac{28.20}{1.30} = 21.69 \text{ kN}$$

Nachweis HCW in Faserrichtung:	$\frac{F_{v,0,d}}{F_{v,0,Rd}} = \frac{6.00}{21.69} =$	$0.28 \leq 1.00$
--------------------------------	---	------------------

Verbindungsmittelnachweis im Betonbauteil

Bemessung gemäß DIN EN 1992-4:2019-04

Querbeanspruchung

Stahlversagen ohne Hebelarm

Beanspruchbarkeit:

$$V_{Rk,s}^0 = \min(0.166 * h_{ef} + 27.49; 37.4) = \min(0.166 * 70 + 27.49; 37.4) = 37.40 \text{ kN} \quad (\text{ETA-21/0878, Tab. C2})$$

$$V_{Rk,s} = k_7 * V_{Rk,s}^0 = 1.00 * 37.40 = 37.40 \text{ kN} \quad (\text{Gl. 7.35})$$

$$V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} = \frac{37.40}{1.25} = 29.92 \text{ kN}$$

Beanspruchung:

$$V_{Ed} = \sqrt{F_{v,0,d}^2 + F_{v,90,d}^2} = \sqrt{6.00^2 + 0.00^2} = 6.00 \text{ kN}$$

Nachweis Stahlversagen ohne Hebelarm:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s}} = \frac{6.00}{29.92} =$	$0.20 \leq 1.00$
---------------------------------------	--	------------------

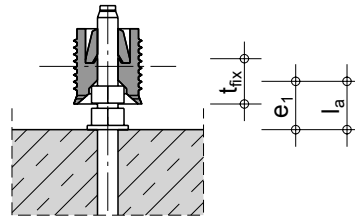
Stahlversagen mit Hebelarm

Beanspruchbarkeit:

$$e_1 = \frac{t_{fix}}{2} + t_M = \frac{27.5}{2} + 20 = 33.80 \text{ mm}$$

$$l_a = e_1 = 33.80 \text{ mm} \quad (\text{Gl. 6.2})$$

$$\alpha_M = 2.00$$



$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 * \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right) = 110.00 * \left(1 - \frac{0.00}{32.86}\right) = 110.00 \text{ Nm} \quad (\text{Gl. 7.38})$$

Bemessung nach der Hilti SOFA Methode [2]:

$$\alpha_{s,M} = \frac{1.5 * l_a}{\alpha_M * d} = \frac{1.5 * 33.80}{2.00 * 12} = 2.11$$

$$V_{Rk,s,M} = \left(\sqrt{\alpha_{s,M}^2 + 1} - \alpha_{s,M}\right) * V_{Rk,s} = \left(\sqrt{2.11^2 + 1} - 2.11\right) * 37.40 \text{ kN} = 8.41 \text{ kN} \quad ([2], \text{Gl. 3})$$

$$V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{Ms}} = \frac{8.41}{1.25} = 6.73 \text{ kN}$$

Beanspruchung:

$$V_{Ed} = \sqrt{F_{v,0,d}^2 + F_{v,90,d}^2} = \sqrt{6.00^2 + 0.00^2} = 6.00 \text{ kN}$$

Nachweis Stahlversagen mit Hebelarm:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s,M}} = \frac{6.00}{6.73} =$	$0.89 \leq 1.00$
--------------------------------------	---	------------------

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

Beanspruchbarkeit:

$$k_1 = k_{cr,N} = 8.90 \quad (\text{ETA-21/0878, Tab. C1})$$

$$h_{ef} = 70 \text{ mm} \quad (\text{ETA-21/0878})$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 * \sqrt{f_{ck}} * h_{ef}^{1.5} = 8.90 * \sqrt{25} * 70^{1.5} * 10^{-3} = 26.06 \text{ kN} \quad (\text{Gl. 7.2})$$

$$s_{cr,N} = 3 * h_{ef} = 3 * 70 = 210 \text{ mm}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} * s_{cr,N} = 210 * 210 * 10^{-2} = 441.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{Gl. 7.3})$$

$$A_{c,N} = (c_1 + 0.5 * s_{cr,N}) * (2 * 0.5 * s_{cr,N}) = (100 + 0.5 * 210) * (2 * 0.5 * 210) * 10^{-2} = 430.50 \text{ cm}^2$$

$$\psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 * \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 * \frac{100}{105.00} = 0.99 \leq 1.0 \quad (\text{Gl. 7.4})$$

$$\psi_{re,N} = 1.00 \quad (\text{Gl. 7.5})$$

$$\psi_{ec,N} = 1.00 \quad (\text{Gl. 7.6})$$

$$\psi_{M,N} = 1.00 \quad (\text{Gl. 7.7})$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 * \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} * \psi_{s,N} * \psi_{re,N} * \psi_{ec,N} * \psi_{M,N} = 26.06 * \frac{430.50}{441.00} * 0.99 * 1.00 * 1.00 * 1.00 = 25.08 \text{ kN}$$

$$k_8 = 2.74 \quad (\text{ETA-21/0878, Tab. C2})$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 * N_{Rk,c} = 2.74 * 25.08 = 68.72 \text{ kN} \quad (\text{Gl. 7.39a})$$

$$V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} = \frac{68.72}{1.50} = 45.81 \text{ kN}$$

Beanspruchung:

$$V_{Ed} = \sqrt{F_{v,0,d}^2 + F_{v,90,d}^2} = \sqrt{6.00^2 + 0.00^2} = 6.00 \text{ kN}$$

Nachweis Betonausbruch:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,cp}} = \frac{6.00}{45.81} =$	$0.13 \leq 1.00$
-------------------------	---	------------------

Betonkantenbruch

Beanspruchbarkeit:

$$k_9 = 1.70 \quad (\text{DIN EN 1992-4:2019-04})$$

$$d_{nom} = 12 \text{ mm} \quad (\text{ETA-21/0878, Tab. C2})$$

$$l_f = 70 \text{ mm} \quad (\text{ETA-21/0878, Tab. C2})$$

$$\alpha = 0.1 * \left(\frac{l_f}{c}\right)^{0.5} = 0.1 * \left(\frac{70}{100}\right)^{0.5} = 0.08 \quad (\text{Gl. 7.42})$$

$$\beta = 0.1 * \left(\frac{d_{nom}}{c}\right)^{0.2} = 0.1 * \left(\frac{12}{100}\right)^{0.2} = 0.07 \quad (\text{Gl. 7.43})$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 * d_{nom}^\alpha * l_f^\beta * \sqrt{f_{ck}} * c^{1.5} = 1.70 * 12^{0.08} * 70^{0.07} * \sqrt{25} * 100^{1.5} * 10^{-3} = 13.80 \text{ kN} \quad (\text{Gl. 7.41})$$

$$A_{c,V}^0 = 4.5 * c^2 = 4.5 * 100^2 * 10^{-2} = 450.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{Gl. 7.44})$$

$$A_{c,V} = (2 * 1.5 * c) * 1.5 * c = (2 * 1.5 * 100) * 1.5 * 100 * 10^{-2} = 450.00 \text{ cm}^2$$

$$C = 0.21 \frac{1}{\text{mm}^{0.25}} \quad ([2], 2.3.5)$$

$$\psi_{b,u} = \frac{1}{1 + \frac{C}{d^{3/4}} * \frac{l_a}{\alpha_M}} = \frac{1}{1 + \frac{0.21}{12^{3/4}} * \frac{33.80}{2.00}} = 0.64 \quad ([2], \text{Gl. 5})$$

$$\psi_{s,V} = 1.00 \quad (\text{Gl. 7.45})$$

$$\psi_{h,V} = \left(\frac{1.5 * c}{h_2}\right)^{0.5} = \left(\frac{1.5 * 100}{200}\right)^{0.5} \geq 1.0 \quad (\text{Gl. 7.46})$$

$$\psi_{ec,V} = 1.00 \quad (\text{Gl. 7.47})$$

$$\alpha_V = \arccos\left(\frac{F_{v,90,d}}{\sqrt{F_{v,0,d}^2 + F_{v,90,d}^2}}\right) = 90.00$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 * \sin \alpha_V)^2}} = 2.00 \geq 1.0 \quad (\text{Gl. 7.48})$$

$$\psi_{re,V} = 1.00$$

$$\begin{aligned} V_{Rk,c} &= V_{Rk,c}^0 * \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} * \psi_{b,u} * \psi_{s,V} * \psi_{h,V} * \psi_{ec,V} * \psi_{\alpha,V} * \psi_{re,V} \\ &= 13.80 * \frac{450.00}{450.00} * 0.64 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 2.00 * 1.00 = 17.72 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} = \frac{17.72}{1.50} = 11.81 \text{ kN}$$

Nachweis Betonkantenbruch:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} = \frac{6.00}{11.81} =$	$0.51 \leq 1.00$
----------------------------	--	------------------

Zusammenstellung der Ergebnisse

Nachweis HCW in Faserrichtung:	$\frac{F_{v,0,d}}{F_{v,0,Rd}} = \frac{6.00}{21.69} =$	$0.28 \leq 1.00$
Nachweis Stahlversagen ohne Hebelarm:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s}} = \frac{6.00}{29.92} =$	$0.20 \leq 1.00$
Nachweis Stahlversagen mit Hebelarm:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s,M}} = \frac{6.00}{6.73} =$	$0.89 \leq 1.00$
Nachweis Betonausbruch:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,cp}} = \frac{6.00}{45.81} =$	$0.13 \leq 1.00$
Nachweis Betonkantenbruch:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} = \frac{6.00}{11.81} =$	$0.51 \leq 1.00$
Nachweis:	$0.89 \leq 1.00$	Nachweis erfüllt

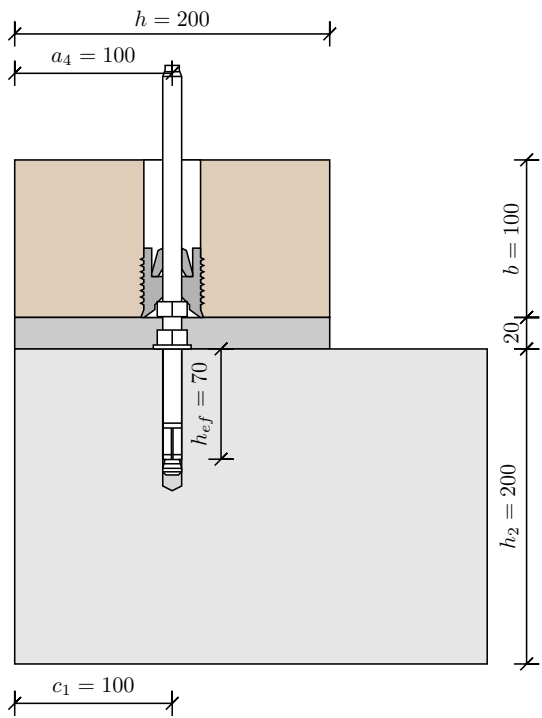
verwendete Normen

DIN EN 338:2016-07	Bauholz für tragende Zwecke
DIN EN 1992-4:2019-04	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken, Teil 4
DIN EN 1995-1-1:2010-12	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauteilen, Teil 1-1
DIN EN 1995-1-1/A2:2014-07	Änderung A2 zu EC5
DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	Nationaler Anhang (EC5)
ETA-21/0878 vom 31.10.2024	Hilti HST4-R, HST4 Hilti Aktiengesellschaft, 9494 Schaan, Fürstentum Liechtenstein
ETA-21/0357 vom 31.01.2025	Fastening element Hilti HCW, HCW-L, HCW-S Hilti Aktiengesellschaft, 9494 Schaan, Fürstentum Liechtenstein
[2]	Hilti method for anchor design in ungrouted stand-off connections Kenton McBride, Daphne Rocha, Riccardo Figoli Version 1.2, July 2023

Bemessungsmodul: T15 – Hilti HCW | Version 1.0.0:1444 | www.ing-tools.de

maßstäbliche Zeichnung

Holz-Beton Verbindung



Bauteile:	Nadelholz, C24	b/h = 100/200 mm	$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$
	Beton: C25/30	gerissener Beton	$a_4 = 100 \text{ mm}$
	$h_2 = 200 \text{ mm}$	$c_1 = 100 \text{ mm}$	
	Mörtelbett:	$t_M = 20 \text{ mm}$	
Verbinder:	HCW 37x45 M12	Hilti AG	ETA-21/0357
	mit Bolzenanker	HST4 M12x260 35-195	ETA-21/0878
	$h_{ef} = 70 \text{ mm}$	$h_{nom} = 79 \text{ mm}$	$T_{inst} = 60 \text{ Nm}$
	Bohrloch: hammergebohrt	Installationsbedingung:	trocken

Beanspruchung

Nutzungsklasse	NKL1 - beheizte Innenräume		
$F_{v,0,d} =$	6.00 kN	KLED: kurz / sehr kurz	$k_{mod}: 1.00$

Nachweis:	$0.89 \leq 1.00$	Nachweis erfüllt
-----------	------------------	------------------

Bemessungsmodul: T15 - Hilti HCW | Version 1.0.0:1444 | www.ing-tools.de

Bemerkungen und Ihre Mitwirkungspflichten

- 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 alleinig 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 Daten sorgen. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet die NR Ingenieurgesellschaft Holztragwerke mbH nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten.

Pos. N1-V3.EG

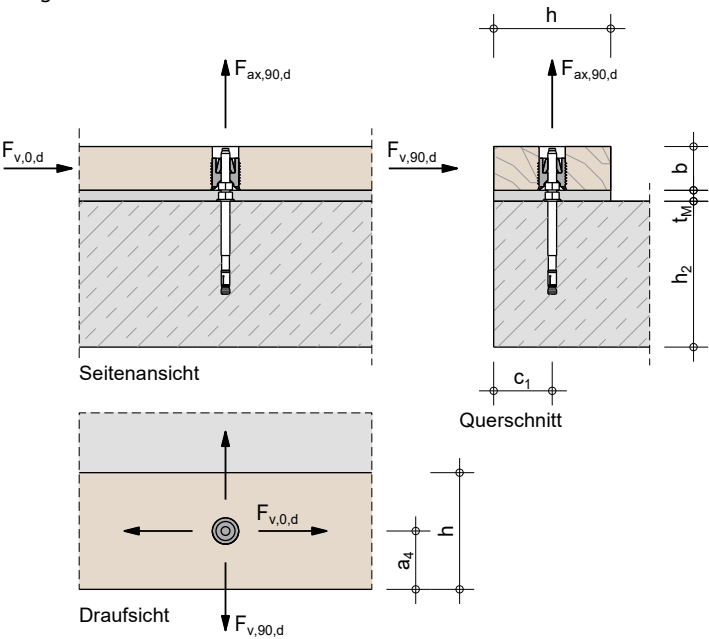
Schubverankerung EG 3

Pos. N1-V3.EG - Schubverankerung EG 3 - 14 Stk.

Projekt: S 25-030 - Umbau und Erweiterung der Grundschule Rinkerode

Anschluss & Geometrie

Holz-Beton Verbindung



Bauteile:	Nadelholz, C24	b/h = 100/200 mm	$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$
	Beton: C25/30	gerissener Beton	$a_4 = 100 \text{ mm}$
	$h_2 = 200 \text{ mm}$	$c_1 = 100 \text{ mm}$	
	Mörtelbett:	$t_M = 20 \text{ mm}$	
Verbinder:	HCW 37x45 M12	Hilti AG	ETA-21/0357
	mit Bolzenanker	HST4 M12x260 35-195	ETA-21/0878
	$h_{ef} = 70 \text{ mm}$	$h_{nom} = 79 \text{ mm}$	$T_{inst} = 60 \text{ Nm}$
	Bohrloch: hammergebohrt	Installationsbedingung:	trocken

Beanspruchung

Nutzungsklasse	NKL1 - beheizte Innenräume		
$F_{v,0,d} =$	6.50 kN	KLED: kurz / sehr kurz	$k_{mod}: 1.00$

Nachweis:	$0.97 \leq 1.00$	Nachweis erfüllt
-----------	------------------	------------------

Bemessung

Verbindungsmittelnachweis in Holzbauteil

Beanspruchbarkeit in Faserrichtung

$$F_{v,0,Rk} = 28.20 \text{ kN}$$

(ETA-21/0357, Tab. C.1)

$$F_{v,0,Rd} = k_{mod} * \frac{F_{v,0,Rk}}{\gamma_M} = 1.00 * \frac{28.20}{1.30} = 21.69 \text{ kN}$$

Nachweis HCW in Faserrichtung:	$\frac{F_{v,0,d}}{F_{v,0,Rd}} = \frac{6.50}{21.69} =$	$0.30 \leq 1.00$
--------------------------------	---	------------------

Verbindungsmittelnachweis im Betonbauteil

Bemessung gemäß DIN EN 1992-4:2019-04

Querbeanspruchung

Stahlversagen ohne Hebelarm

Beanspruchbarkeit:

$$V_{Rk,s}^0 = \min(0.166 * h_{ef} + 27.49; 37.4) = \min(0.166 * 70 + 27.49; 37.4) = 37.40 \text{ kN} \quad (\text{ETA-21/0878, Tab. C2})$$

$$V_{Rk,s} = k_7 * V_{Rk,s}^0 = 1.00 * 37.40 = 37.40 \text{ kN} \quad (\text{Gl. 7.35})$$

$$V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} = \frac{37.40}{1.25} = 29.92 \text{ kN}$$

Beanspruchung:

$$V_{Ed} = \sqrt{F_{v,0,d}^2 + F_{v,90,d}^2} = \sqrt{6.50^2 + 0.00^2} = 6.50 \text{ kN}$$

Nachweis Stahlversagen ohne Hebelarm:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s}} = \frac{6.50}{29.92} =$	$0.22 \leq 1.00$
---------------------------------------	--	------------------

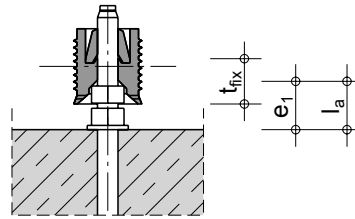
Stahlversagen mit Hebelarm

Beanspruchbarkeit:

$$e_1 = \frac{t_{fix}}{2} + t_M = \frac{27.5}{2} + 20 = 33.80 \text{ mm}$$

$$l_a = e_1 = 33.80 \text{ mm} \quad (\text{Gl. 6.2})$$

$$\alpha_M = 2.00$$



$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 * \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right) = 110.00 * \left(1 - \frac{0.00}{32.86}\right) = 110.00 \text{ Nm} \quad (\text{Gl. 7.38})$$

Bemessung nach der Hilti SOFA Methode [2]:

$$\alpha_{s,M} = \frac{1.5 * l_a}{\alpha_M * d} = \frac{1.5 * 33.80}{2.00 * 12} = 2.11$$

$$V_{Rk,s,M} = \left(\sqrt{\alpha_{s,M}^2 + 1} - \alpha_{s,M}\right) * V_{Rk,s} = \left(\sqrt{2.11^2 + 1} - 2.11\right) * 37.40 \text{ kN} = 8.41 \text{ kN} \quad ([2], \text{Gl. 3})$$

$$V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{Ms}} = \frac{8.41}{1.25} = 6.73 \text{ kN}$$

Beanspruchung:

$$V_{Ed} = \sqrt{F_{v,0,d}^2 + F_{v,90,d}^2} = \sqrt{6.50^2 + 0.00^2} = 6.50 \text{ kN}$$

Nachweis Stahlversagen mit Hebelarm:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s,M}} = \frac{6.50}{6.73} =$	$0.97 \leq 1.00$
--------------------------------------	---	------------------

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

Beanspruchbarkeit:

$$k_1 = k_{cr,N} = 8.90 \quad (\text{ETA-21/0878, Tab. C1})$$

$$h_{ef} = 70 \text{ mm} \quad (\text{ETA-21/0878})$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 * \sqrt{f_{ck}} * h_{ef}^{1.5} = 8.90 * \sqrt{25} * 70^{1.5} * 10^{-3} = 26.06 \text{ kN} \quad (\text{Gl. 7.2})$$

$$s_{cr,N} = 3 * h_{ef} = 3 * 70 = 210 \text{ mm}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} * s_{cr,N} = 210 * 210 * 10^{-2} = 441.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{Gl. 7.3})$$

$$A_{c,N} = (c_1 + 0.5 * s_{cr,N}) * (2 * 0.5 * s_{cr,N}) = (100 + 0.5 * 210) * (2 * 0.5 * 210) * 10^{-2} = 430.50 \text{ cm}^2$$

$$\psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 * \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 * \frac{100}{105.00} = 0.99 \leq 1.0 \quad (\text{Gl. 7.4})$$

$$\psi_{re,N} = 1.00 \quad (\text{Gl. 7.5})$$

$$\psi_{ec,N} = 1.00 \quad (\text{Gl. 7.6})$$

$$\psi_{M,N} = 1.00 \quad (\text{Gl. 7.7})$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 * \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} * \psi_{s,N} * \psi_{re,N} * \psi_{ec,N} * \psi_{M,N} = 26.06 * \frac{430.50}{441.00} * 0.99 * 1.00 * 1.00 * 1.00 = 25.08 \text{ kN}$$

$$k_8 = 2.74 \quad (\text{ETA-21/0878, Tab. C2})$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 * N_{Rk,c} = 2.74 * 25.08 = 68.72 \text{ kN} \quad (\text{Gl. 7.39a})$$

$$V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} = \frac{68.72}{1.50} = 45.81 \text{ kN}$$

Beanspruchung:

$$V_{Ed} = \sqrt{F_{v,0,d}^2 + F_{v,90,d}^2} = \sqrt{6.50^2 + 0.00^2} = 6.50 \text{ kN}$$

Nachweis Betonausbruch:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,cp}} = \frac{6.50}{45.81} =$	$0.14 \leq 1.00$
-------------------------	---	------------------

Betonkantenbruch

Beanspruchbarkeit:

$$k_9 = 1.70 \quad (\text{DIN EN 1992-4:2019-04})$$

$$d_{nom} = 12 \text{ mm} \quad (\text{ETA-21/0878, Tab. C2})$$

$$l_f = 70 \text{ mm} \quad (\text{ETA-21/0878, Tab. C2})$$

$$\alpha = 0.1 * \left(\frac{l_f}{c}\right)^{0.5} = 0.1 * \left(\frac{70}{100}\right)^{0.5} = 0.08 \quad (\text{Gl. 7.42})$$

$$\beta = 0.1 * \left(\frac{d_{nom}}{c}\right)^{0.2} = 0.1 * \left(\frac{12}{100}\right)^{0.2} = 0.07 \quad (\text{Gl. 7.43})$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 * d_{nom}^\alpha * l_f^\beta * \sqrt{f_{ck}} * c^{1.5} = 1.70 * 12^{0.08} * 70^{0.07} * \sqrt{25} * 100^{1.5} * 10^{-3} = 13.80 \text{ kN} \quad (\text{Gl. 7.41})$$

$$A_{c,V}^0 = 4.5 * c^2 = 4.5 * 100^2 * 10^{-2} = 450.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{Gl. 7.44})$$

$$A_{c,V} = (2 * 1.5 * c) * 1.5 * c = (2 * 1.5 * 100) * 1.5 * 100 * 10^{-2} = 450.00 \text{ cm}^2$$

$$C = 0.21 \frac{1}{\text{mm}^{0.25}} \quad ([2], 2.3.5)$$

$$\psi_{b,u} = \frac{1}{1 + \frac{C}{d^{3/4}} * \frac{l_a}{\alpha_M}} = \frac{1}{1 + \frac{0.21}{12^{3/4}} * \frac{33.80}{2.00}} = 0.64 \quad ([2], \text{Gl. 5})$$

$$\psi_{s,V} = 1.00 \quad (\text{Gl. 7.45})$$

$$\psi_{h,V} = \left(\frac{1.5 * c}{h_2}\right)^{0.5} = \left(\frac{1.5 * 100}{200}\right)^{0.5} \geq 1.0 \quad (\text{Gl. 7.46})$$

$$\psi_{ec,V} = 1.00 \quad (\text{Gl. 7.47})$$

$$\alpha_V = \arccos\left(\frac{F_{v,90,d}}{\sqrt{F_{v,0,d}^2 + F_{v,90,d}^2}}\right) = 90.00$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 * \sin \alpha_V)^2}} = 2.00 \geq 1.0 \quad (\text{Gl. 7.48})$$

$$\psi_{re,V} = 1.00$$

$$\begin{aligned} V_{Rk,c} &= V_{Rk,c}^0 * \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} * \psi_{b,u} * \psi_{s,V} * \psi_{h,V} * \psi_{ec,V} * \psi_{\alpha,V} * \psi_{re,V} \\ &= 13.80 * \frac{450.00}{450.00} * 0.64 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 2.00 * 1.00 = 17.72 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} = \frac{17.72}{1.50} = 11.81 \text{ kN}$$

Nachweis Betonkantenbruch:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} = \frac{6.50}{11.81} =$	$0.55 \leq 1.00$
----------------------------	--	------------------

Zusammenstellung der Ergebnisse

Nachweis HCW in Faserrichtung:	$\frac{F_{v,0,d}}{F_{v,0,Rd}} = \frac{6.50}{21.69} =$	$0.30 \leq 1.00$
Nachweis Stahlversagen ohne Hebelarm:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s}} = \frac{6.50}{29.92} =$	$0.22 \leq 1.00$
Nachweis Stahlversagen mit Hebelarm:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s,M}} = \frac{6.50}{6.73} =$	$0.97 \leq 1.00$
Nachweis Betonausbruch:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,cp}} = \frac{6.50}{45.81} =$	$0.14 \leq 1.00$
Nachweis Betonkantenbruch:	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} = \frac{6.50}{11.81} =$	$0.55 \leq 1.00$
Nachweis:	$0.97 \leq 1.00$	Nachweis erfüllt

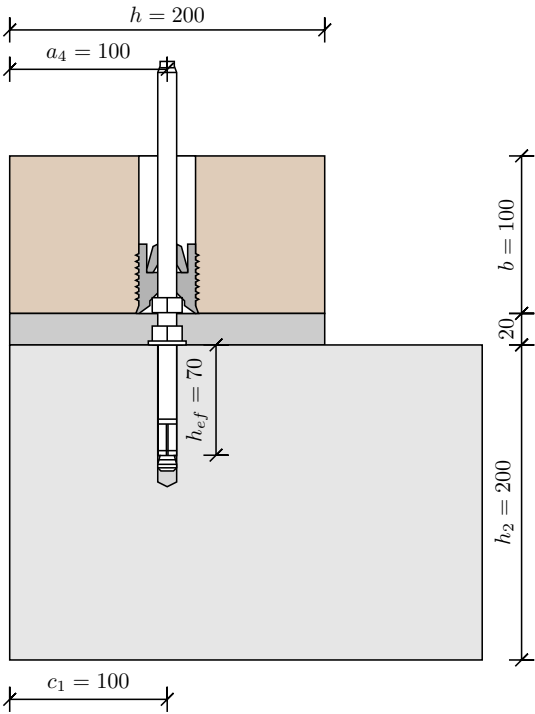
verwendete Normen

DIN EN 338:2016-07	Bauholz für tragende Zwecke
DIN EN 1992-4:2019-04	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken, Teil 4
DIN EN 1995-1-1:2010-12	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauteilen, Teil 1-1
DIN EN 1995-1-1/A2:2014-07	Änderung A2 zu EC5
DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	Nationaler Anhang (EC5)
ETA-21/0878 vom 31.10.2024	Hilti HST4-R, HST4 Hilti Aktiengesellschaft, 9494 Schaan, Fürstentum Liechtenstein
ETA-21/0357 vom 31.01.2025	Fastening element Hilti HCW, HCW-L, HCW-S Hilti Aktiengesellschaft, 9494 Schaan, Fürstentum Liechtenstein
[2]	Hilti method for anchor design in ungrouted stand-off connections Kenton McBride, Daphne Rocha, Riccardo Figoli Version 1.2, July 2023

Bemessungsmodul: T15 – Hilti HCW | Version 1.0.0:1444 | www.ing-tools.de

maßstäbliche Zeichnung

Holz-Beton Verbindung



Bauteile:	Nadelholz, C24	b/h = 100/200 mm	$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$
	Beton: C25/30	gerissener Beton	$a_4 = 100 \text{ mm}$
	$h_2 = 200 \text{ mm}$	$c_1 = 100 \text{ mm}$	
	Mörtelbett:	$t_M = 20 \text{ mm}$	
Verbinder:	HCW 37x45 M12	Hilti AG	ETA-21/0357
	mit Bolzenanker	HST4 M12x260 35-195	ETA-21/0878
	$h_{ef} = 70 \text{ mm}$	$h_{nom} = 79 \text{ mm}$	$T_{inst} = 60 \text{ Nm}$
	Bohrloch: hammergebohrt	Installationsbedingung:	trocken

Beanspruchung

Nutzungsklasse	NKL1 - beheizte Innenräume		
$F_{v,0,d} =$	6.50 kN	KLED: kurz / sehr kurz	$k_{mod}: 1.00$
Nachweis:		$0.97 \leq 1.00$	Nachweis erfüllt

Bemessungsmodul: T15 - Hilti HCW | Version 1.0.0:1444 | www.ing-tools.de

Bemerkungen und Ihre Mitwirkungspflichten

- 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 alleinig 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 Daten sorgen. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet die NR Ingenieurgesellschaft Holztragwerke mbH nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten.

[illegible]

Pos. N1-AW.Z1

5 N 0 S f T N N 1/2 d z I - y 1 S N



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
14.01.2026



www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem
Anker
Rechnerische
Verankerungstiefe
Bemessungsdaten

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 16/5,
galvanisch verzinkter Stahl
65,00 mm

Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-19/0520, Option 1,
Erteilungsdatum 24.05.2023

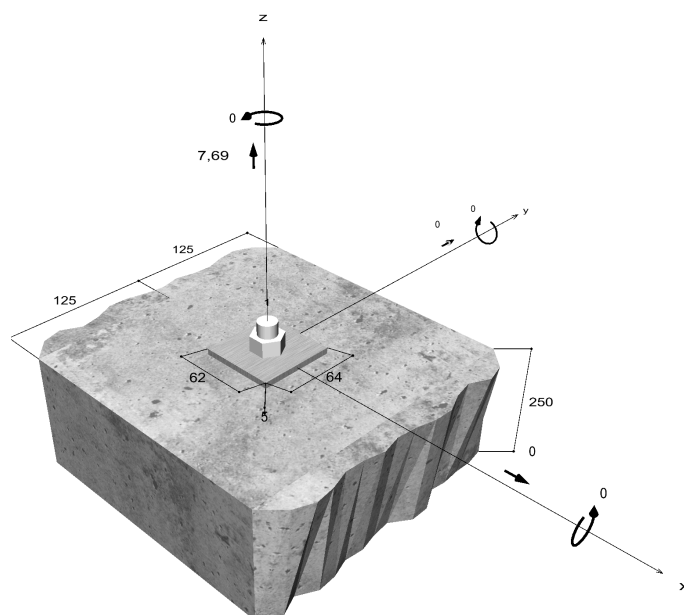


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
14.01.2026



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
Verankerungsgrund	C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	62 mm x 64 mm x 5 mm
Profiltyp	Kein Profil

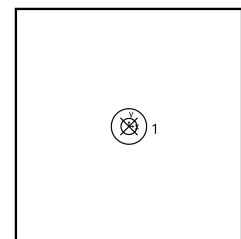
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	7,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	7,69	0,00	0,00	0,00



Max. Betonstauchung : 0,00 %
Max. Betondruckspannung : 0 N/mm²
Resultierende Zugkraft : 7,7 kN, X/Y Position (0 / 0)
Resultierende Druckkraft : 0 kN, X/Y Position (0 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	7,7	56,2	13,7
Herausziehen *	7,7	18	42,7
Betonausbruch	7,7	12	63,9

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

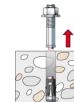


C-FIX 1.132.0.0
 Datenbankversion
 2025.8.22.8.25
 Datum
 14.01.2026



Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$

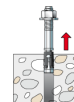


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
78,7	1,40	56,2	7,7	13,7

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	13,7	1	$\beta_{N,s;1}$

Herausziehen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



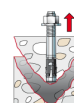
$N_{Rk,p}$ kN	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
27	1,000	1,50	18	7,7	42,7

Der Psi,c-Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	42,7	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \quad \text{Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 18,05kN \cdot \frac{38.025mm^2}{38.025mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 18,05kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (65mm)^{1,5} = 18,05kN \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{125mm}{98mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
 Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
14.01.2026



$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{195mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{195mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

N _{Rk,c} kN	Y _{Mc}	N _{Rd,c} kN	N _{Ed} kN	β _{N,c} %
18	1,50	12	7,7	63,9

Anker-Nr.	β _{N,c} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	63,9	1	β _{N,c;1}

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$$\beta_N = \beta_{N,c;1} = 0,64 \leq 1$$



Nachweis erfolgreich

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 5 mm

Profiltyp

Kein Profil

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit. Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten. Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie

der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-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. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
14.01.2026



Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.



C-FIX 1.132.0.0
 Datenbankversion
 2025.8.22.8.25
 Datum
 14.01.2026



Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem
 Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
 Bolzenanker FAZ II Plus 16/5,
 galvanisch verzinkter Stahl

Art.-Nr. 564594



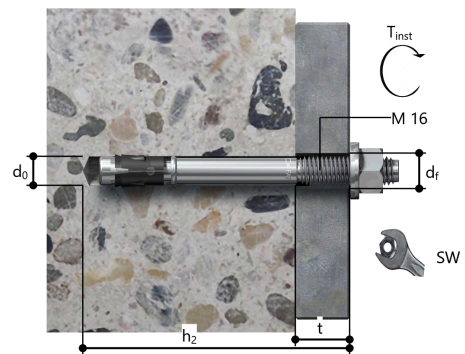
Zubehör

Handausbläser Groß ABG
 SDS Plus-V II 16/160/210

Art.-Nr. 567792
 Art.-Nr. 531827

Montagedetails

Gewindegröße M 16
 Bohrlochdurchmesser $d_0 = 16 \text{ mm}$
 Bohrlochtiefe $h_2 = 113 \text{ mm}$
 Rechnerische Verankerungstiefe $h_{\text{er}} = 65,00 \text{ mm}$
 Einbautiefe $h_{\text{nom}} = 83 \text{ mm}$
 Bohrverfahren Hammerbohren
 Bohrlochreinigung Bohrloch mit Handausbläser ausblasen.
 Die Montageanleitung sollte beachtet werden, wenn die Installation ohne Bohrlochreinigung erfolgt.
 Montageart Durchsteckmontage
 Ringspalt gemäß Benutzereingabe
 Montagedrehmoment $T_{\text{inst}} = 110,0 \text{ Nm}$
 Schlüsselweite SW 24 mm
 Ankerplattendicke $t = 5 \text{ mm}$
 Gesamte Befestigungsdicke $t_{\text{fix}} = 5 \text{ mm}$
 Tfix,max $t_{\text{fix, max}} = 25 \text{ mm}$



Ankerplattendetails

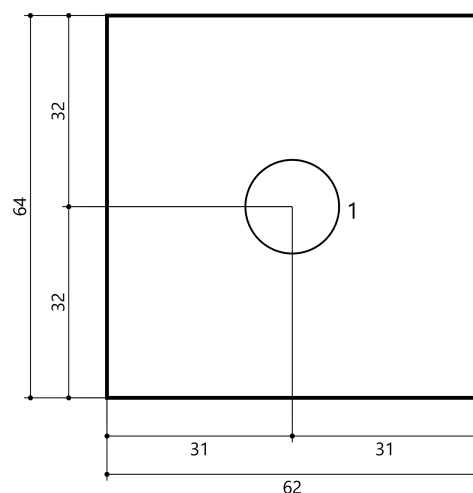
Material der Ankerplatte Nicht verfügbar
 Ankerplattendicke $t = 5 \text{ mm}$
 Durchgangsloch im Anbauteil $d_f = 18 \text{ mm}$

Anbauteil

Profiltyp Kein Profil

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	0	0



Material	Bauteil	Material	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
	vert. R.	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0
	horiz. R.	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0
Zuganker	Typ		$R_{x,k,DIN}$ [kN]			$R_{x,k,ETA}$ [kN]
	HTT5		0.00			-29.54
	YI-YyNŠt CNA 4.0x60					16
	!yİ-Kf RŠN bNŠt İyRŠN ØŠNÜÄİ İ-tŠy wÄLJLJŠ					16
Nachweise (GZT)	bİ-ÖKøŠäŠ İY DİŠyİİdzäüİ-yR RŠN ÇNİİ-ƏFNKİƏİŠü yİ-ÖK 5Lb 9b мффрπмπмYнЛмЛπмн und ETA 07/0285					
Zuganker	Ek	k_{mod} [-]	$F_{1,d}$ [kN]	n_{ef}	$R_{1,d}$ [kN]	' [-]
	1	1.00	-20.82	13.69	-22.72	0.92
	9Nf2NİRŠNİÖKŠ . 2İİŠyÜNİ-ƏFNKİƏİŠü			$F_{B,d} =$	20.82	kN
Zusammenfassung	Zusammenfassung der Nachweise					
Nachweise (GZT)	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit					
	Nachweis					' [-]
	Zuganker					OK 0.92

Pos. N1-TW.Z1

5NöStf 1/2m



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
14.01.2026



www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS EM plus
Injektionsmörtel	FIS EM Plus 390 S
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 16 x 200, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8
Rechnerische Verankerungstiefe	163,00 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-17/0979, Option 1, Erteilungsdatum 10.02.2025

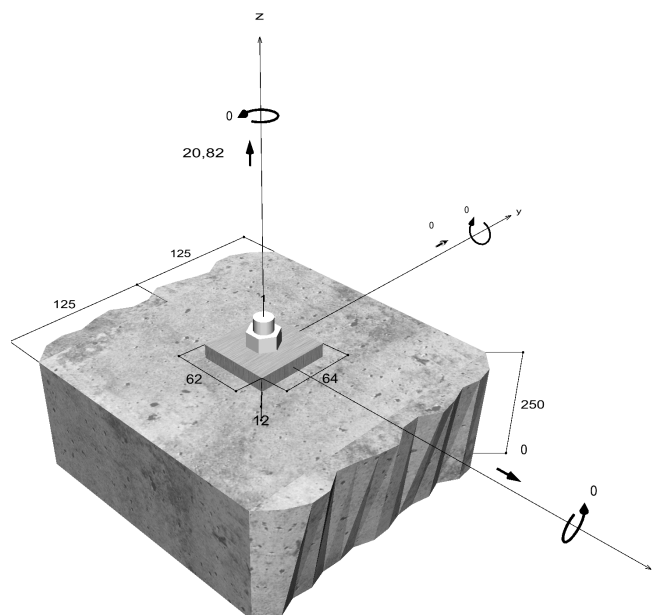


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
14.01.2026



Eingabedaten

Bemessungsverfahren EN1992-4:2018 Verbundanker
Verankerungsgrund C20/25, EN 206
Betonzustand Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich 24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren Hammerbohren
Montageart Durchsteckmontage
Ringspalt gemäß Benutzereingabe
Belastungsart Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße 62 mm x 64 mm x 12 mm
Profiltyp Kein Profil

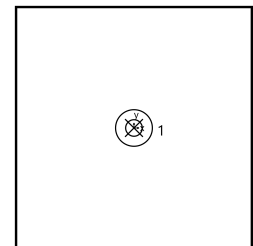
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	20,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	20,82	0,00	0,00	0,00



Max. Betonstauchung : 0,00 ‰
Max. Betondruckspannung : 0 N/mm²
Resultierende Zugkraft : 20,8 kN , X/Y Position (0 / 0)
Resultierende Druckkraft : 0 kN , X/Y Position (0 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	20,8	52,3	39,8
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	20,8	22,6	92,0
Betonausbruch	20,8	20,8	99,9

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

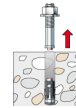


C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
14.01.2026



Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
78,5	1,50	52,3	20,8	39,8

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	39,8	1	$\beta_{N,s,1}$

Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \quad \text{Gl. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p} = 77,84kN \cdot \frac{122.250mm^2}{239.121mm^2} \cdot 0,853 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 33,96kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1,00 \cdot \pi \cdot 16mm \cdot 163mm \cdot 9,5N/mm^2 = 77,84kN \quad \text{Gl. (7.14)}$$

$$\Psi_{sus} = 1,00 \quad \text{Gl. (7.14a)}$$

$$\alpha_{sus} = 0,00 \leq \Psi_{sus}^0 = 1,00$$

$$s_{cr,Np} = \min \left(7,3 \cdot d \cdot \left(\Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr} \right)^{0,5} ; 3 \cdot h_{ef} \right) \quad \text{Gl. (7.15)}$$

$$s_{cr,Np} = \min \left(7,3 \cdot 16mm \cdot \left(1,00 \cdot 17,6N/mm^2 \right)^{0,5} ; 3 \cdot 163mm \right) = 489mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{489mm}{2} = 245mm \quad \text{Gl. (7.16)}$$

$$\Psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{125mm}{245mm} = 0,853 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.20)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max \left(1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi_{g,Np}^0 - 1 \right) \right) = 1,000 - \sqrt{\frac{0mm}{489mm}} \cdot (1,000 - 1) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.17)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left(1; \sqrt{n} - \left(\sqrt{n} - 1 \right) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \right) \quad \text{Gl. (7.18)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left(1; \sqrt{1} - \left(\sqrt{1} - 1 \right) \cdot \left(\frac{9,5N/mm^2}{8,7N/mm^2} \right)^{1,5} \right) = 1,000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7,7}{3,14 \cdot 16mm} \sqrt{163mm \cdot 20,0N/mm^2} = 8,7N/mm^2 \quad \text{Gl. (7.19)}$$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
14.01.2026



$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.21)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{489mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{489mm}} = 1,000 \leq 1$$

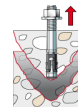
$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

N_{Rk,p} kN	γ_{Mp}	N_{Rd,p} kN	N_{Ed} kN	β_{N,p} %
34	1,50	22,6	20,8	92,0

Anker-Nr.	β_{N,p} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	92,0	1	β _{N,p;1}

Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (\mathbf{N_{Rd,c}})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \quad \text{Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 71,66kN \cdot \frac{122.250mm^2}{239.121mm^2} \cdot 0,853 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 31,26kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (163mm)^{1,5} = 71,66kN \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{125mm}{245mm} = 0,853 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{489mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{489mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

N_{Rk,c} kN	γ_{Mc}	N_{Rd,c} kN	N_{Ed} kN	β_{N,c} %
31,3	1,50	20,8	20,8	99,9

Anker-Nr.	β_{N,c} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	99,9	1	β _{N,c;1}

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
14.01.2026



Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelaſtung

$$\beta_N = \beta_{N,c1} = 1,00 \leq 1$$



Nachweis erfolgreich

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 12 mm

Profiltyp

Kein Profil

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit. Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten. Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-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. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
 Datenbankversion
 2025.8.22.8.25
 Datum
 14.01.2026



Angaben zur Montage

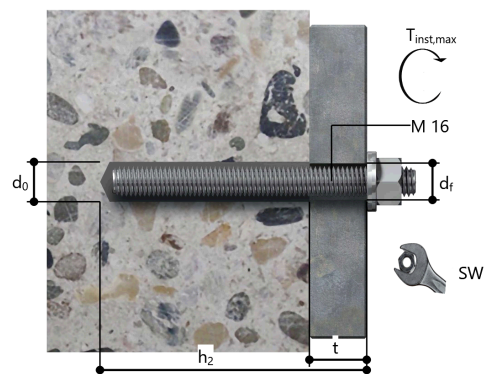
Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS EM plus	
Injektionsmörtel	FIS EM Plus 390 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 544171
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 16 x 200, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	Art.-Nr. 90289
Zubehör	FIS MR Plus FIS Verlängerungsschlauch 9 mm FIS DM S Pro Druckluft-Reinigungsgerät Ölfreie Druckluft, min. 6 bar Bürste für Bohr-Ø 18 mm SDS Bürsten Aufnahme M8 Quattric II 18/200/250 oder alternativ FHD 18/320/450 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 545853 Art.-Nr. 48983 Art.-Nr. 563337 Art.-Nr. 93286 keine Lagerware Art.-Nr. 1493 Art.-Nr. 530332 Art.-Nr. 549956 Art.-Nr. 546600
Alternative Kartuschen	FIS EM Plus 300 T FIS EM Plus 585 S FIS EM Plus 1500 S Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 575314 Art.-Nr. 544166 Art.-Nr. 544167



Montagedetails

Gewindegröße	M 16
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 18 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 175 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{ef} = 163,00 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	2 x mit Druckluft ausblasen, 2 x bürsten, 2 x mit Druckluft ausblasen Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Maximales Anzugsmoment	$T_{inst,max} = 60,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	24 mm
Ankerplattendicke	$t = 12 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} = 12 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	
Mörtelvolumen je Bohrloch	20 ml/10 Skalenteile



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
 Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
 Datenbankversion
 2025.8.22.8.25
 Datum
 14.01.2026



Ankerplattendetails

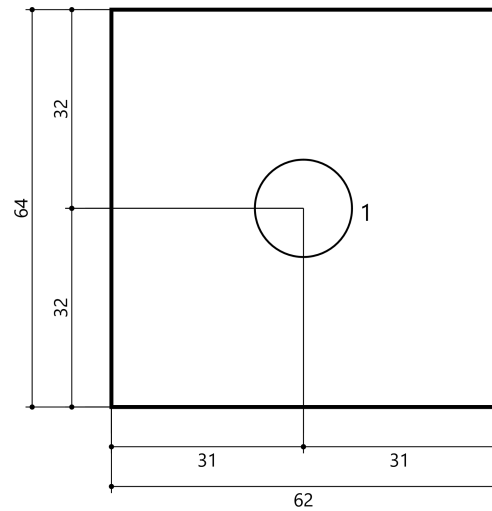
Material der Ankerplatte Nicht verfügbar
 Ankerplattendicke $t = 12 \text{ mm}$
 Durchgangsloch im $d_f = 20 \text{ mm}$
 Anbauteil

Anbauteil

Profiltyp Kein Profil

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	0	0



Aufgestellt:

den 11.05.2026