

# STATISCHE BERECHNUNG

---

Projekt-Nr.: 120/23 Datum: 13.08.2025  
06\_Statik\_Nachweis\_UK\_Fenster\_Foyer+Aula\_20250813\_V1

## HIER: UK für Fenster+Türen zwischen Foyer und Aula

**Bauvorhaben:** Kultur- und Bildungszentrum Klostergang  
Klostergang 4  
27404 Zeven

**Bauherr:** Samtgemeinde Zeven  
Am Markt 4  
27404 Zeven

**Architekt:** Westphal Architekten BDA  
Herbststraße 79  
28215 Bremen

**Aufsteller:** B.Eng. M. Augustin  
Büro Zeven



INGENIEURGESELLSCHAFT mbH & Co.KG  
BERATENDE INGENIEURE VBI FÜR BAUWESEN  
TRAGWERKSPLANUNG - BRANDSCHUTZ - BAUPHYSIK

**27356 Rotenburg (Wümme)**

Buhrfeindstraße 58

- Tel. 04261 - 9393 - 0
- Fax. 04261 - 9393 - 655
- E-Mail: [info@ktc-ingenieure.de](mailto:info@ktc-ingenieure.de)

**27404 Zeven**

Kastanienweg 20

- Tel. 04281 - 9374 - 0
- Fax. 04281 - 9374 - 14
- E-Mail: [ktc.zeven@ktc-ingenieure.de](mailto:ktc.zeven@ktc-ingenieure.de)

[www.ktc-ingenieure.de](http://www.ktc-ingenieure.de)

## Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
VB	Vorbemerkung	3
PS	Positionsskizze	4
1	Stahlstütze HEA 100 mm ; S 235	5
2	Stahlstütze HEA 100 mm ; S 235	8
2-A	Nachweis Dübelanschluss	11
3	Stahlträger HEA 100 ; S 235	23
LS	letzte Seite	26

Pos. VB	Vorbemerkung
---------	--------------

<u>Anmerkung</u>	In der nachfolgenden statischen Berechnung werden die erforderlichen Festigkeits- und Standsicherheitsnachweise für die UK der Fenster und Türen zwischen Aula und Foyer des Kultur- und Bildungszentrums Klostergang in Zeven erbracht.
------------------	--

<u>Konstruktion</u>	Stahlstützen + Stahlriegel
---------------------	----------------------------

Baustoffe

Baustahl	S235
----------	------

<u>Berechnungsgrundlagen</u>	Ausführungsplanung M1:100 vom 16.07.2025 von Westphal Architekten BDA, Herbststraße 79, 28215 Bremen
------------------------------	---

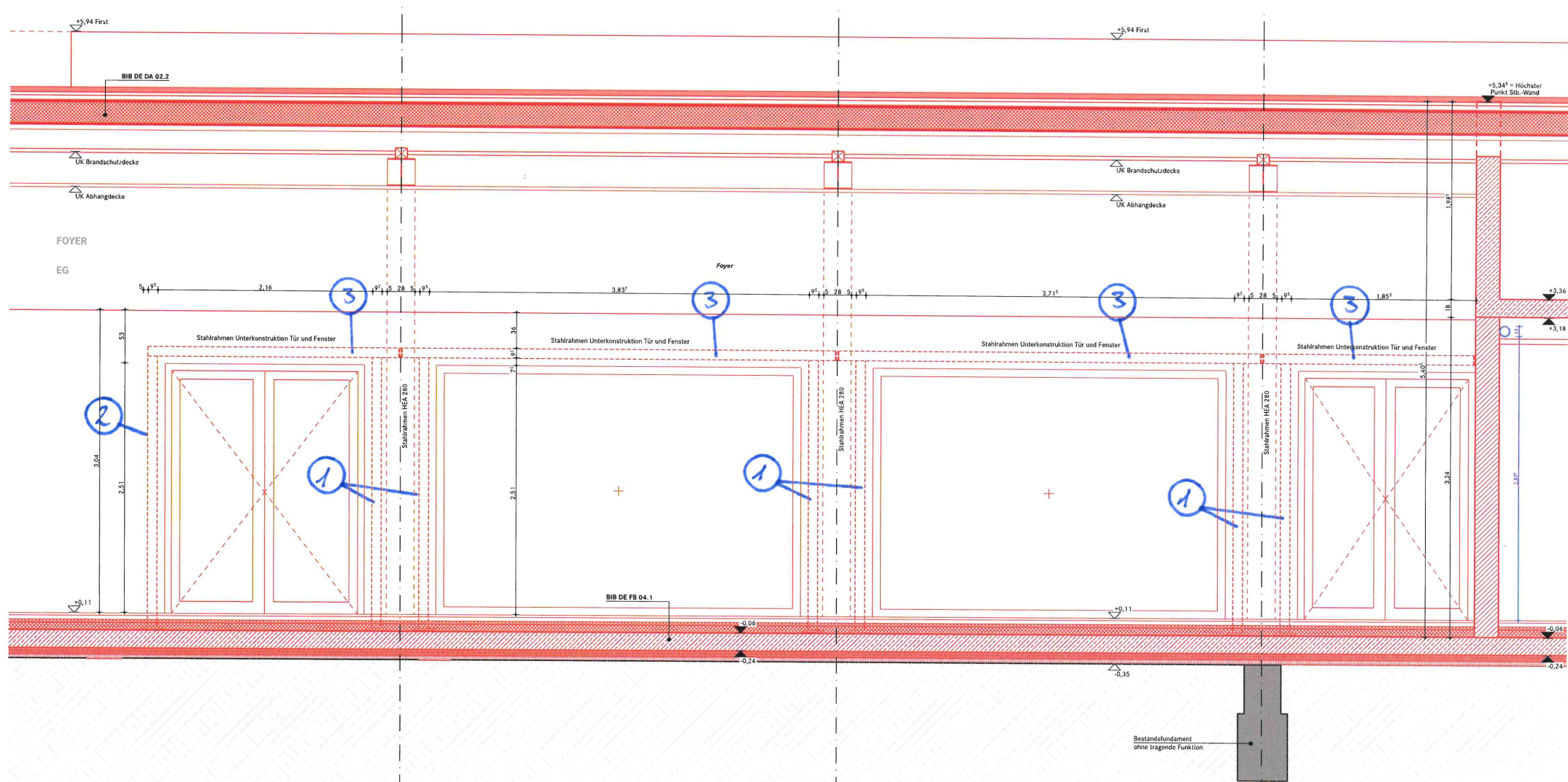
DIN EN - Vorschriften  
Schneider Bautabellen  
Betonkalender  
EDV - Programme von mbAEC , Dlubal und Nemetschek

<u>Lastannahmen</u>	Eigengewicht, Wind und Schnee gemäß DIN EN 1991
---------------------	---

Holmdruck	q = 1.00 kN/m
-----------	---------------

Bei Abweichungen von den Architektenplänen gelten die Positionspläne!

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



Ansicht Tür und Fenster  
Maßstab 1:20

Positionsskizze  
Projekt-Nr.: 120/23  
Datum: 17.07.2025

**KTC** INGENIEURGESELLSCHAFT mbH & Co. KG  
BERATENDE INGENIEURE VDI FÜR BAUWESEN  
TRAGWERKSPLANUNG

27404 Zaven  
Kastanienweg 20  
Tel. 0 42 81-93 74-0  
Fax 0 42 81-93 74-14  
E-mail: ktc.zaven@kto-ingenieure.de

27356 Rotenburg/Wümme  
Buhrfeindstr. 58  
Tel. 0 42 81-93 93-0  
Fax 0 42 81-93 93 655  
E-mail: info@kto-ingenieure.de

## Pos. 1

## Stahlstütze HEA 100 mm ; S 235

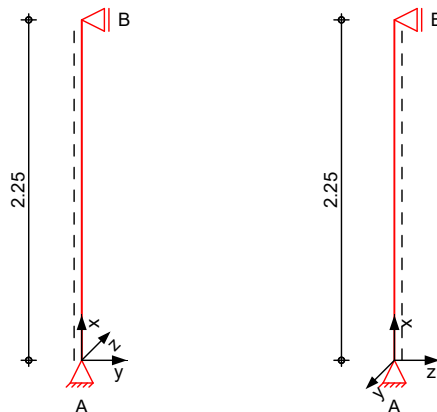
## Anschluss

Kopfplatte  $t = 8 \text{ mm}$   
 + 2 Schrauben M12 - 4.6  
 Fußplatte  $t = 8 \text{ mm}$   
 + 2 Hilti Bolzenanker HST3 M12

## System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:50

Abmessungen  
Mat./Querschnitt

	l [m]	Material	Profil
	2.25	S 235	HEA 100

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	Gabell.
B	2.25	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

 $L_{cr,y} = 2.25 \text{ m}$ 

Kipplänge

 $L_{cr,z} = 2.25 \text{ m}$ 

Lagerung

 $L_{cr,LT} = 2.25 \text{ m}$   
unten: Gabel, oben: Gabel

## Belastungen

Belastungen auf das System

## Streckenlasten

in x-Richtung

Einw.  $G_k$ 

Komm.	a [m]	s [m]	$q_u$ [kN/m]	$q_o$ [kN/m]
Eigengew	0.00	2.25		0.17

## Punktlasten

in y-Richtung

Einw.  $Q_k.N$ 

Einzellasten

Komm.	a [m]	$F_y$ [kN]
(a)	1.05	1.57

(a)

aus Holmdruck

$$1.00 \cdot 3.15 / 2 =$$

1.57

kN

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

selten

$E_k$	$\Sigma (Y \cdot \psi \cdot E_k)$
1	$1.35 \cdot G_k$
2	$1.35 \cdot G_k$
6	$1.00 \cdot G_k$
	$+1.50 \cdot Q_k.N$
	$+1.00 \cdot Q_k.N$

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

x	N <sub>d,min</sub>	Ek	M <sub>z,d,min</sub>	Ek	V <sub>y,d,min</sub>	Ek
[m]	N <sub>d,max</sub> [kN]	Ek	M <sub>z,d,max</sub> [kNm]	Ek	V <sub>y,d,max</sub> [kN]	Ek
2.25	0.00	1	0.00	1	-1.10	2
	0.00	3	0.00	1	0.00	1
1.05	-0.27	1	-1.32	2	-1.10	2
	-0.20	3	0.00	1	0.00	1
1.05	-0.27	1	-1.32	2	0.00	1
	-0.20	3	0.00	1	1.26	2
0.00	-0.51	1	0.00	1	0.00	1
	-0.37	3	0.00	1	1.26	2

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
S 235	235	210000

Querschnitt

Profil	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>y</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>z</sub> [cm <sup>3</sup> ]
HEA 100	21.2	349	134	72.8	26.8

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse  
c/t-verhältnis

x	Ek	QS-KL	vorhC/t Gurt [-]	grenzC/t Gurt [-]	vorhC/t Steg [-]	grenzC/t Steg [-]
[m]						
für Tragfähigkeitsnachweis						
2.25	2	-	-	-	-	-
1.05	2	1	4.44	9.00	11.20	33.00
0.00	2	1	4.44	9.00	11.20	33.00

für Stabilitätsnachweis

1.05	2	1	4.44	9.00	11.20	33.00 *
------	---	---	------	------	-------	---------

Nachweis E-P

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

x	Ek	N <sub>x,d</sub>	M <sub>y,d</sub>	V <sub>z,d</sub>	M <sub>z,d</sub>	V <sub>y,d</sub>	η
[m]		N <sub>p1,x,d</sub> [kN]	M <sub>p1,y,d</sub> [kNm]	V <sub>p1,z,d</sub> [kN]	M <sub>p1,z,d</sub> [kNm]	V <sub>p1,y,d</sub> [kN]	
(H = 2.25 m)							
2.25	2	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.10	0.01
		498.20	19.51	102.03	9.67	217.08	
1.05	2	-0.27	0.00	0.00	-1.32	1.26	0.14 *
		498.20	19.51	102.03	9.67	217.08	
0.00	2	-0.51	0.00	0.00	0.00	1.26	0.01
		498.20	19.51	102.03	9.67	217.08	

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

Stab 0

0.00 GL, 2.25 GL

GL: Gabelträger

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

Z<sub>p</sub> = 0.00 cm

Teilsicherheitsbeiwert:

Y<sub>m,1</sub> = 1.10

Zwischenwerte Druck

x	Ek	KL <sub>Ny</sub>	λ <sub>y</sub>	KL <sub>My</sub>	C <sub>my</sub>	k <sub>yz</sub>
[m]		KL <sub>Nz</sub> [-]	λ <sub>z</sub> [-]	KL <sub>Mz</sub> [-]	C <sub>mz</sub> [-]	k <sub>zz</sub> [-]
1.05	2	KL b	0.59	-	-	0.54
		KL c	0.95	-	0.90	0.90

Nachweis

x	Ek	N <sub>x,d</sub>	X <sub>y</sub>	M <sub>z,d</sub>	η
[m]		N <sub>Rd</sub> [kN]	X <sub>z</sub> [-]	M <sub>z,Rd</sub> [kNm]	
(L <sub>cr,y</sub> = 2.25m, L <sub>cr,z</sub> = 2.25m)					
1.05	2	-0.27	0.84	-1.32	0.14 *
		452.91	0.57	8.65	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	W <sub>res</sub> [mm]	W <sub>zul</sub> [mm]	η [-]
Geschoss 1	1.05	6	1.32	7.50	0.18

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F <sub>x,k</sub> [kN]	F <sub>z,k</sub> [kN]	F <sub>y,k</sub> [kN]
Einw. <i>Gk</i>	A	0.37	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. <i>Qk.N</i>	A	0.00	0.00	0.84
	B	0.00	0.00	0.74

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-P	1.05	OK	0.14
Stabilität	1.05	OK	0.14

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
verformungen	1.05	OK	0.18

## Pos. 2

## Stahlstütze HEA 100 mm ; S 235

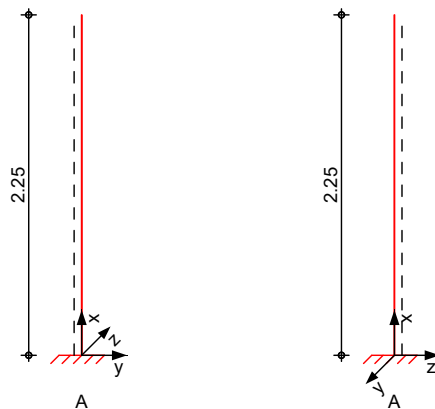
Anschluss

Kopfplatte  $t = 8 \text{ mm}$   
 + 2 Schrauben M12 - 4.6  
 Fußplatte  $160 \times 120 \times 8 \text{ mm}$   
 + 2 Hilti Bolzenanker HST3 M12

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:50

Abmessungen  
Mat./Querschnitt

	l [m]	Material	Profil
	2.25	S 235	HEA 100

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	Gabell.
A	0.00	fest	fest	fest	fest	fest

Knicklängen

 $L_{cr,y} = 4.50 \text{ m}$  $L_{cr,z} = 4.50 \text{ m}$ 

Kipplänge

 $L_{cr,y} = L_{cr,z} = 4.50 \text{ m}$ 

Lagerung

unten: starr, oben: frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Einw.  $G_k$ 

Komm.	a [m]	s [m]	$q_u$ [kN/m]	$q_o$ [kN/m]
Eigengew	0.00	2.25		0.17

Punktlasten

in y-Richtung

Einw.  $Q_k.N$ 

Einzellasten

Komm.	a [m]	$F_y$ [kN]
(a)	1.05	0.90

(a)

aus Holmdruck

$$1.00 \times 1.80 / 2 =$$

0.90

kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorübergeg.

selten

$E_k$	$\Sigma (Y \cdot \psi \cdot E W)$	
1	$1.35 \cdot G_k$	
2	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_k.N$
6	$1.00 \cdot G_k$	$+1.00 \cdot Q_k.N$



Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

x	N <sub>d,min</sub>	Ek	M <sub>Z,d,min</sub>	Ek	V <sub>y,d,min</sub>	Ek
[m]	N <sub>d,max</sub> [kN]	Ek	M <sub>Z,d,max</sub> [kNm]	Ek	V <sub>y,d,max</sub> [kN]	Ek
2.25	0.00	1	0.00	1	0.00	1
	0.00	3	0.00	1	0.00	1
0.00	-0.51	1	0.00	1	0.00	1
	-0.37	3	1.42	2	1.35	2

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
S 235	235	210000

Querschnitt

Profil	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>y</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>z</sub> [cm <sup>3</sup> ]
HEA 100	21.2	349	134	72.8	26.8

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse  
c/t-verhältnis

x	Ek	QS- KL	vorhC/t Gurt [-]	grenzC/t Gurt [-]	vorhC/t Steg [-]	grenzC/t Steg [-]
[m]						
für Tragfähigkeitsnachweis						
2.25	1	-	-	-	-	-
0.00	2	1	4.44	9.00	11.20	33.00
für Stabilitätsnachweis						
0.00	2	1	4.44	9.00	11.20	33.00 *

Nachweis E-P

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Geschoss 1

x	Ek	N <sub>x,d</sub>	M <sub>y,d</sub>	V <sub>z,d</sub>	M <sub>z,d</sub>	V <sub>y,d</sub>	η
[m]		N <sub>p1,x,d</sub> [kN]	M <sub>p1,y,d</sub> [kNm]	V <sub>p1,z,d</sub> [kN]	M <sub>p1,z,d</sub> [kNm]	V <sub>p1,y,d</sub> [kN]	[-]
(H = 2.25 m)							
2.25	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		498.20	19.51	102.03	9.52	217.08	
0.00	2	-0.51	0.00	0.00	1.42	1.35	0.15 *
		498.20	19.51	102.03	9.67	217.08	

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen  
Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL  
GL: Gabelträger

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: z<sub>p</sub> = 0.00 cm  
Teilsicherheitsbeiwert: γ<sub>m,1</sub> = 1.10

Zwischenwerte Druck

x	Ek	KL <sub>Ny</sub>	λ <sub>y</sub>	KL <sub>My</sub>	C <sub>my</sub>	k <sub>yz</sub>
[m]		KL <sub>Nz</sub> [-]	λ <sub>z</sub> [-]	KL <sub>Mz</sub> [-]	C <sub>mz</sub> [-]	k <sub>zz</sub> [-]
0.00	2	KL b	1.18	-	-	0.54
		KL c	1.91	-	0.90	0.91

Nachweis

x	Ek	N <sub>x,d</sub>	X <sub>y</sub>	M <sub>z,d</sub>	η
[m]		N <sub>Rd</sub> [kN]	X <sub>z</sub> [-]	M <sub>z,Rd</sub> [kNm]	[-]
(L <sub>cr,y</sub> = 4.50m, L <sub>cr,z</sub> = 4.50m)					
0.00	2	-0.51	0.49	1.42	0.15 *
		452.91	0.21	8.65	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	W <sub>res</sub> [mm]	W <sub>zul</sub> [mm]	η [-]
Geschoss 1	2.25	6	3.35	15.00	0.22

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F <sub>x,k</sub> [kN]	F <sub>z,k</sub> [kN]	M <sub>y,k</sub> [kNm]	F <sub>y,k</sub> [kN]	M <sub>z,k</sub> [kNm]
Einw. Gk	A	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.N	A	0.00	0.00	0.00	0.90	0.95

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-P	0.00	OK	0.15
Stabilität	0.00	OK	0.15

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
verformungen	2.25	OK	0.22

## Pos. 2-A

## Nachweis Dübelanschluss




Hilti PROFIS Engineering 3.1.17

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	1
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	2-A	Datum:	17.07.2025
Pos. Nr.:			

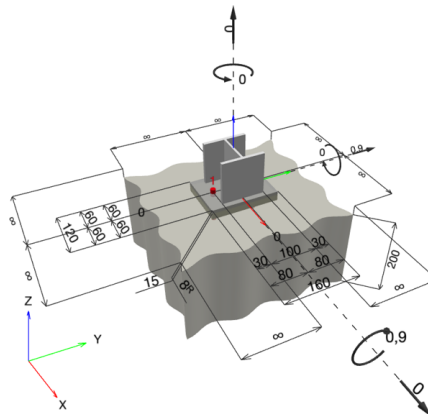
## Kommentare des Planers:

## 1 Eingabedaten

<b>Dübeltyp und Größe:</b>	<b>HST3 M12 hef1</b>	
Nutzungsdauer in Jahren:	50	
Artikelnummer:	2105718 HST3 M12x105 30/10	
Ausschreibungstext:	Hilti HST3 Bolzenanker with 50 mm embedment, M12 hef1, Galvanisch verzinkt, installation per ETA 98/0001,	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef, opt} = 50,0 \text{ mm}$ ( $h_{ef, limit} = 69,0 \text{ mm}$ ), $h_{nom} = 60,0 \text{ mm}$	
Werkstoff:		
Zulassungs-Nr.:	ETA 98/0001	
Ausgestellt   Gültig:	20.07.2023   -	
Nachweis:	Bemessungsverfahren EN 1992-4, mechanisch	
Abstandsmontage:	Abstandsmontage mit Unterfütterung; Einspanngrad (Ankerplatte): 2,00; $e_b = 15,0 \text{ mm}$ ; $t = 8,0 \text{ mm}$ Mörteldruckfestigkeit = $30,00 \text{ N/mm}^2$	
Ankerplatte <sup>R</sup> :	$l_x \times l_y \times t = 120,0 \text{ mm} \times 160,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm}$ ; (Empfohlene Plattendicke: 7,0 mm)	
Profil:	HEA-Reihe, IPBI 100 / HE 100 A; ( $L \times B \times D \times FD$ ) = $96,0 \text{ mm} \times 100,0 \text{ mm} \times 5,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm}$	
Untergrund:	gerissener Beton, C20/25, $f_{c, cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 200,0 \text{ mm}$ , Teilsicherheitsbeiwert für Werkstoff $\gamma_c = 1,500$	
<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] &amp; 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 Engineering (c) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



## Hilti PROFIS Engineering 3.1.17

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	2
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. I Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	2-A	Datum:	17.07.2025
Pos. Nr.:			

## 1.1 Lastkombination

Fall	Beschreibung	Kräfte [kN] / Momente [kNm]	Erdbeben	Feuer	Max. Ausnutzung [%]
1	Kombination 1	$N = 0,000; V_x = 0,000; V_y = 0,900;$ $M_x = -0,900; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$	nein	keine	92

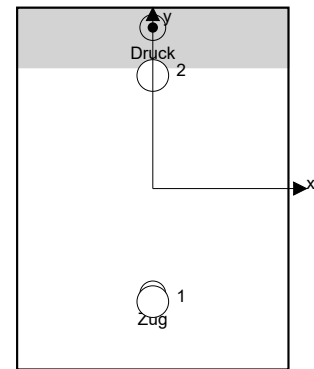
## 2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

## Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	7,379	0,450	0,000	0,450
2	0,261	0,450	0,000	0,450

Maximale Betonstauchung: 0,16 [‰]  
Maximale Betondruckspannung: 4,83 [N/mm<sup>2</sup>]  
resultierende Zugkraft in (x/y)=(0,0/-46,6): 7,640 [kN]  
resultierende Druckkraft in (x/y)=(0,0/71,2): 7,640 [kN]



Die Dübelbelastungen werden unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte ermittelt.



## Hilti PROFIS Engineering 3.1.17

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	3
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. / Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	2-A	Datum:	17.07.2025
Pos. Nr.:			

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

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung $\beta_N$ [%]	Status
Stahlversagen*	7,379	32,214	23	OK
Herausziehen*	7,379	8,117	91	OK
Betonversagen**	7,640	8,344	92	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

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

## 3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{Ms}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
45,100	1,400	32,214	7,379

## 3.2 Herausziehen

$N_{Rk,p}$ [kN]	$\psi_c$	$\gamma_{Mp}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
12,175	1,000	1,500	8,117	7,379

## 3.3 Betonversagen

$A_{c,N}$ [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> ]		
37.500	22.500	75,0	150,0	20,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$z$ [mm]
0,0	1,000	46,6	0,617	1,000	1,000	117,8
$\psi_{M,N}$	$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{Mc}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	
1,000	7,700	12,175	1,500	8,344	7,640	
Gruppe Dübel-ID						
1, 2						



Hilti PROFIS Engineering 3.1.17

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	4
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	2-A	Datum:	17.07.2025
Pos. Nr.:			

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

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung $\beta_v$ [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	0,450	27,200	2	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	0,450	5,181	9	OK
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	0,900	37,607	3	OK
Betonkantenbruch, Richtung **	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

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

Wenn die Eingabe für den Randabstand auf „unendlich“ eingestellt ist, wird der Betonkantenbruchnachweis in dieser Richtung nicht durchgeführt

## 4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$k_7$	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{Ms}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]
34,000	1,000	34,000	1,250	27,200	0,450

## 4.2 Stahlversagen mit Hebelarm

$l$ [mm]	$\alpha_M$				
25,0	2,00				
$N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$M_{Rk,s}^0$ [kNm]	$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 (1 - N_{Ed} / N_{Rd,s})$ [kNm]		
0,229	0,771	0,105	0,081		
$V_{Rk,s}^M = \alpha_M * M_{Rk,s} / l$ [kN]	$\gamma_{Ms}$	$V_{Rd,s}^M$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
6,476	1,250	5,181	0,450		

## 4.3 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$k_8$	$f_{c,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
37.500	22.500	75,0	150,0	2,780	20,00	
$e_{c1,v}$ [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]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
7,700	12,175	1,500	37,607	0,900		
Gruppe Dübel-ID						
1, 2						



## Hilti PROFIS Engineering 3.1.17

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	5
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	2-A	Datum:	17.07.2025
Pos. Nr.:			

**5 Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.3)**

Stahlversagen

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,229	0,017	2,000	6	OK

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

Betonversagen

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,916	0,024	1,000	79	OK

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

**6 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)**

Kurzzeitbelastung:

$N_{Sk}$	=	5,466 [kN]	$\delta_N$	=	0,3584 [mm]
$V_{Sk}$	=	0,333 [kN]	$\delta_V$	=	0,0533 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	0,3623 [mm]

Langzeitbelastung:

$N_{Sk}$	=	5,466 [kN]	$\delta_N$	=	1,4337 [mm]
$V_{Sk}$	=	0,333 [kN]	$\delta_V$	=	0,0808 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	1,4359 [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!


**Hilti PROFIS Engineering 3.1.17**
[www.hilti.de](http://www.hilti.de)

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	6
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	2-A	Datum:	17.07.2025
Pos. Nr.:			

**7 Warnungen / Hinweise**

- Lastumlagerungen aufgrund von elastischer Verformung 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 und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die in diesem Bericht dargestellten Gleichungen beruhen auf metrischen Einheiten. Wenn Eingaben in zölligen Einheiten angezeigt werden, sollte sich der Benutzer bewusst sein, dass die Gleichungen in ihrem metrischen Format bleiben.
- 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 bei Kombination von Zusatzbewehrung und nachträglich installierten Dübeln sicher, dass die Bewehrungsstäbe auf der Baustelle nicht durchgebohrt werden.
- Die charakteristischen Verbundspannungswerte sind abhängig von der geplanten Nutzungsdauer in Jahren: 50

**Nachweis der Verankerung: OK!**





## Hilti PROFIS Engineering 3.1.17

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	7
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	2-A	Datum:	17.07.2025
Pos. Nr.:			

## 8 Ankerplatte Spannungsanalyse

Geltungsbereich: Für die Benutzereingabe und die Geländer-Lastkombinationen (siehe Abschnitte 2 und 3 dieses Berichts) wird eine Ankerplatten-Spannungsanalyse (basierend auf den Ergebnissen einer FE-Berechnung) durchgeführt. Diese Spannungsanalyse enthält normale Spannungen aus Biegemomenten in zwei Richtungen. Der Anwender ist dafür verantwortlich, eine Ankerplattendicke auszuwählen, die die Anforderung einer starren Ankerplatte gemäß Leitlinie erfüllt (um sicherzustellen, dass die angenommene Lastverteilung korrekt ist). Eine detaillierte Beschreibung finden Sie in Mallée. <sup>(1)</sup>

- <sup>(1)</sup> Mallée, R.; Riemann, H. (1990): Ankerplattenbefestigungen mit Hinterschnittdübeln, Bauingenieur 65 (1990), S. 49 - 57, Springer VDI-Verlag, 1990  
Mallée, R.; Burkhardt, F. (1999): Befestigungen von Ankerplatten mit Dübeln, Beton und Stahlbetonbau 94, Heft 12, S. 502 - 511, Ernst & Sohn Verlag, 1999

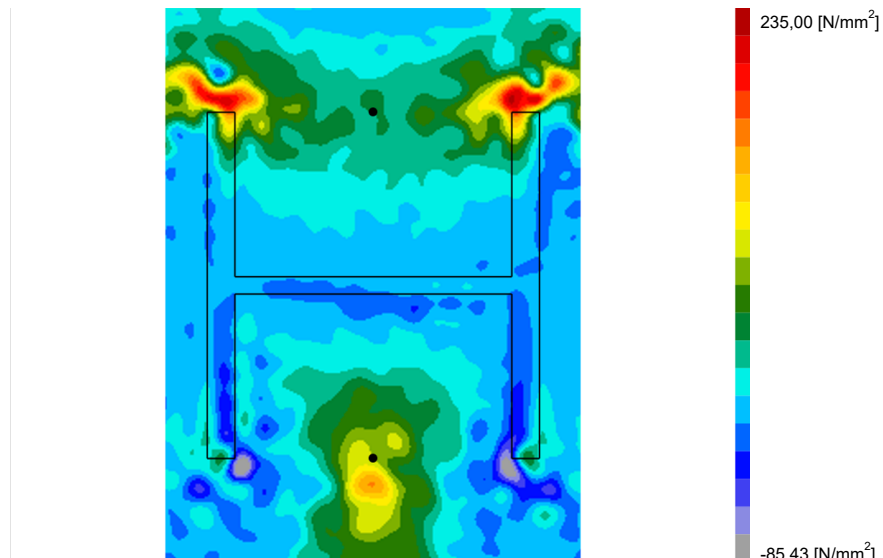
### 8.1 Untergrund Materialeigenschaften

Stahlgüte:	S 235
Streckgrenze:	$f_y = 235,00 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
Teilsicherheitsbeiwert:	$\gamma_{Ms} = 1,000$
Zugfestigkeit:	$f_u = 360,00 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
Elastizitätsmodul:	$E_s = 210.000,00 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
Querdehnzahl:	$\nu = 0,3$

### 8.2 Ergebnisse

Maßgebende Lastkombination: LC 01

#### Spannungsverteilung $\sigma_{11}$



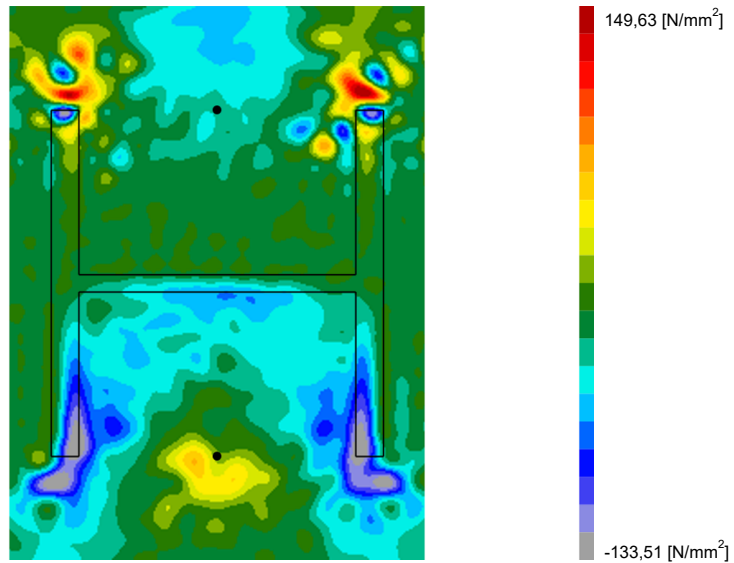


Hilti PROFIS Engineering 3.1.17

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

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	8
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. / Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	2-A	Datum:	17.07.2025
Pos. Nr.:			

Spannungsverteilung  $\sigma_{22}$





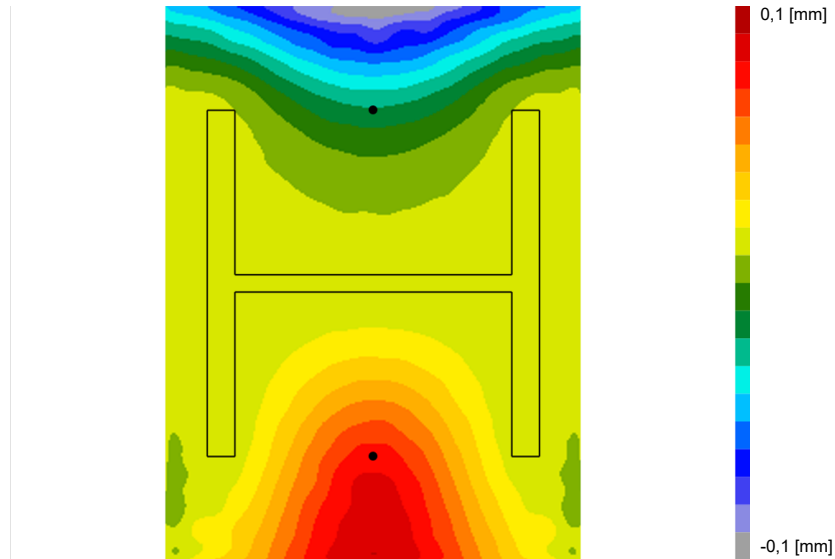
Hilti PROFIS Engineering 3.1.17

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

Firma: KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG  
Adresse: Kastanienweg 20, 27404 Zeven  
Tel. / Fax: |  
Befestigung: 2-A  
Pos. Nr.:

Seite: 9  
Bearbeiter:  
E-Mail:  
Datum: 17.07.2025

Verschiebungen (z-direction)





## Hilti PROFIS Engineering 3.1.17

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	10
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	2-A	Datum:	17.07.2025
Pos. Nr.:			

### 9 Installationsdaten

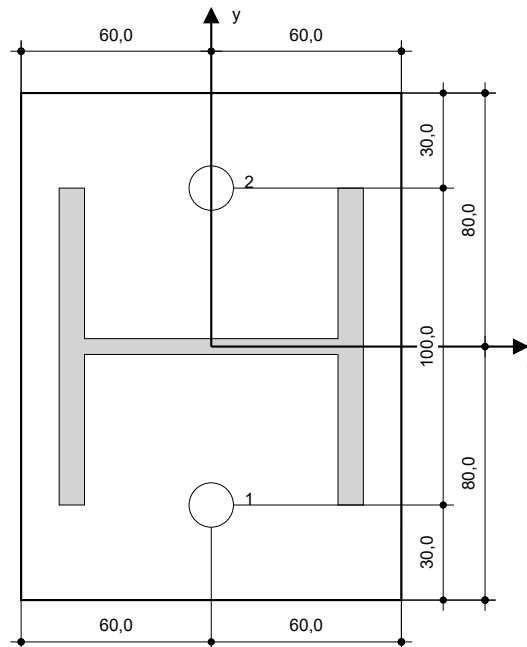
Ankerplatte, Stahl: S 235;  $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$   
 Profil: HEA-Reihe, IPBI 100 / HE 100 A;  $(L \times B \times D \times FD) = 96,0 \text{ mm} \times 100,0 \text{ mm} \times 5,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm}$   
 Durchmesser Durchgangsloch:  $d_t = 14,0 \text{ mm}$   
 Plattendicke (Eingabe): 8,0 mm  
 Empfohlene Plattendicke: 7,0 mm  
 Bohrmethode: Hammergebohrt  
 Reinigungsart: Eine Reinigung ist nicht erforderlich

Dübeltyp und Größe: HST3 M12 hef1  
 Artikelnummer: 2105718 HST3 M12x105 30/10  
 Maximales Montagedrehmoment: 60 Nm  
 Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 12,0 mm  
 Bohrlochtiefe im Untergrund: 80,0 mm  
 Minimale Bauteildicke gem. ETA: 100,0 mm

Hilti HST3 Bolzenanker with 50 mm embedment, M12 hef1, Galvanisch verzinkt, installation per ETA 98/0001

#### 9.1 Erforderliches Zubehör

Bohren	Reinigen	Installieren
<ul style="list-style-type: none"> <li>Geeigneter Hammerbohrer</li> <li>Hammerbohrer geeigneten Durchmessers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zubehör nicht erforderlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Drehmoment kontrolliertes Akku-Schlaggerät</li> <li>Drehmomentschlüssel</li> <li>Hammer</li> </ul>



Koordinaten Dübel [mm]







Dübel	x	y	c-x	c+y	c-y	c+x
1	0,0	-50,0	-	-	-	-
2	0,0	50,0	-	-	-	-

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 Engineering ( c ) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan


**Hilti PROFIS Engineering 3.1.17**
[www.hilti.de](http://www.hilti.de)

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	11
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	2-A	Datum:	17.07.2025
Pos. Nr.:			

**10 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)



## Hilti PROFIS Engineering 3.1.17

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

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	12
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	2-A	Datum:	17.07.2025
Pos. Nr.:			

**11 Bemerkungen; 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 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.

## Pos. 3

## Stahlträger HEA 100 ; S 235

Anschluss

an Stahlrahmen: Stirnplatte  $t = 8 \text{ mm}$  + 2 Schrauben M12 - 4.6

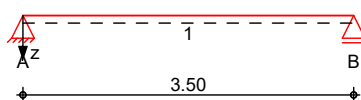
an Mauerwerk: Stirnplatte  $t = 8 \text{ mm}$   
+ 2 Hilti Ankerstangen HAS-U 5.8 M12  
mit Hilti Injektionsmörtel HIT-HY 270 einkleben  
Verankerungstiefe  $t = 70 \text{ mm}$

System

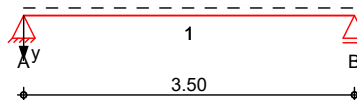
Einfeldträger, 2-achsige Biegung

M 1:80

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	3.50	0.0	fest	S 235	HEA 100

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ bzw. $K_{T,y}$ [kNm/rad]	$K_{R,z}$	Gabell.	wölbbbeh.	
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest	frei
B	3.50	fest	frei	fest	frei	fest	frei

Lager	b [cm]
A, B	10.0

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]
1	HEA 100	21.2	0.17

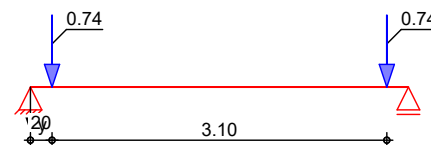
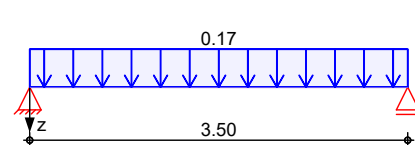
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N

Streckenlastenin z-Richtung  
Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{1,i}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	3.50		0.17	0.0

Punktlasten  
in y-Richtung

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	$F_y$ [kN]	e [cm]
(a) 1		0.20	0.73	0.0
(a) 1		3.30	0.73	0.0

(a) aus Pos. '1' B (Fy), Qk.N (max)  $0.735 = 0.73 \text{ kN}$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$
ständig/vorüberg.	1	1.00 * Gk
	2	1.35 * Gk
	3	1.00 * Gk
	4	1.35 * Gk
selten	5	1.00 * Gk
	6	1.00 * Gk
st./vor. Auflagerkr.	7	1.15 * Gk
	8	1.15 * Gk
	9	1.00 * Gk
	10	1.35 * Gk

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$M_{y,d,min}$	Ek	$V_{z,d,min}$	Ek	$M_{z,d,min}$	Ek	$V_{y,d,min}$	Ek
	[m]	$M_{y,d,max}$	Ek	$V_{z,d,max}$	Ek	$M_{z,d,max}$	Ek	$V_{y,d,max}$	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.29	1	0.00	3	0.00	1
		0.00	2	0.39	2	0.00	1	1.10	3
	0.20	0.05	1	0.26	1	-0.22	3	0.00	1
		0.07	2	0.35	2	0.00	1	1.10	3
	0.20	0.05	1	0.26	1	-0.22	3	0.00	1
		0.07	2	0.35	2	0.00	1	0.00	3
	1.70	0.25	1	0.01	1	-0.22	3	0.00	1
		0.34	2	0.01	2	0.00	1	0.00	3
	3.30	0.05	1	-0.35	2	-0.22	3	0.00	1
		0.07	2	-0.26	1	0.00	1	0.00	3
	3.30	0.05	1	-0.35	2	-0.22	3	-1.10	3
		0.07	2	-0.26	1	0.00	1	0.00	1
	3.50	0.00	1	-0.39	2	0.00	3	-1.10	3
		0.00	2	-0.29	1	0.00	1	0.00	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Feld	Einzelprofil	A	$I_y$	$I_z$	$W_{p1,y}$	$W_{p1,z}$	$A_{vz}$
		[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]		[cm <sup>3</sup> ]		[cm <sup>2</sup> ]
1	HEA 100	21.2	349.0	134.0	83.0	41.1	7.5
							16.0

Material

Material	$f_{yk}$	E
	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
S 235	235.00	210000.00

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-VerhältnisNachweis E-P

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$\eta$
[m]		$M_{p1,y,d}$	$V_{p1,z,d}$	$M_{p1,z,d}$	$V_{p1,y,d}$	[-]
(L = 3.50 m)						
0.00	3	0.00	0.29	0.00	1.10	0.01
		19.51	102.03	9.67	217.08	
0.20	3	0.05	0.26	-0.22	1.10	0.02 *
		19.51	102.03	9.67	217.08	
1.75	4	0.34	0.00	-0.22	0.00	0.02
		19.51	102.03	9.67	217.08	
3.30	3	0.05	-0.26	-0.22	0.00	0.02
		19.51	102.03	9.67	217.08	
3.50	3	0.00	-0.29	0.00	-1.10	0.01
		19.51	102.03	9.67	217.08	



Stabilität

Nachweis der Stabilität

## Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

Feld 1

0.00 GL, 3.50 GL

GL: Gabelträger

## Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

 $z_p = -4.80$  cm

Teilsicherheitsbeiwert:

 $\gamma_{m,1} = 1.10$ 

## Zwischenwerte

Feld 1

x	Ek	KL <sub>y</sub>	C <sub>my</sub>	N <sub>cr</sub>	C <sup>2</sup>	C <sub>1</sub>	$\bar{\lambda}_{LT}$
[m]		KL <sub>z</sub>	C <sub>mz</sub>	M <sub>cr</sub>	[cm <sup>2</sup> ]	[-]	[m]
(Abschnitt 1: L <sub>cr,y</sub> = 3.50m, L <sub>cr,z</sub> = 3.50m)							
0.00	1	KL b	-	226.72	207	1.13	0.78
		-	-	31.67			0.83
1.80	1	KL b	-	226.72	207	1.13	0.78
		-	-	31.67			0.83
3.50	1	KL b	-	226.72	207	1.13	0.78
		-	-	31.67			0.83

## Nachweis

Feld 1

x	Ek	k <sub>yy</sub>	k <sub>yz</sub>	M <sub>y,d</sub>	M <sub>z,d</sub>	f	η
[m]		k <sub>zy</sub>	k <sub>zz</sub>	M <sub>y,Rd</sub>	M <sub>z,Rd</sub>	X <sub>LTmod</sub>	[-]
(Abschnitt 1: L <sub>cr,y</sub> = 3.50m, L <sub>cr,z</sub> = 3.50m)							
0.00	1	-	-	-	-	0.97	0.00
		-	-	17.73	8.65	0.85	
1.80	1	-	-	0.25	-	0.97	0.02 *
		-	-	17.73	8.65	0.85	
3.50	1	-	-	-	-	0.97	0.00
		-	-	17.73	8.65	0.85	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

Feld 1

x	Ek	W <sub>y</sub>	W <sub>z</sub>	W <sub>res</sub>	W <sub>zul</sub>	η
[m]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]
1.75	6	0.80	0.44	0.91	11.67	0.08

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflegerkräfte

## Char. Auflagerkr.

Einw. G<sub>k</sub>Einw. Q<sub>k,N</sub>

Aufl.	F <sub>z,k,min</sub>	F <sub>z,k,max</sub>	F <sub>y,k,min</sub>	F <sub>y,k,max</sub>
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
A	0.29	0.29	0.00	0.00
B	0.29	0.29	0.00	0.00
A	0.00	0.00	0.74	0.74
B	0.00	0.00	0.74	0.74

Bem.-auflagerkräfte  
ständig/vorüberg.

Aufl.	F <sub>z,d,min</sub>	EK	F <sub>z,d,max</sub>	EK	F <sub>y,d,min</sub>	EK	F <sub>y,d,max</sub>	EK
	[kN]		[kN]		[kN]		[kN]	
A	0.29	9	0.39	10	0.00	7	1.10	8
B	0.29	9	0.39	10	0.00	7	1.10	8

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x		η
		[m]		[-]
Nachweis E-P	Feld 1	0.20	OK	0.02
Stabilität	Feld 1	1.80	OK	0.02

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x	η	
		[m]	[-]	
Verformung	Feld 1	1.75	OK	0.08

Aufgestellt:

Zeven, den 13.08.2025

**INGENIEURGESELLSCHAFT mbH & Co.KG**

BERATENDE INGENIEURE VBI FÜR BAUWESEN

TRAGWERKSPLANUNG - BAUPHYSIK

**27356 Rotenburg / Wümme**  
Bührfeindstraße 58

■ Tel. 04261- 9393-0

■ Fax. 04261- 9393-655

■ E-Mail: [info@ktc-ingenieure.de](mailto:info@ktc-ingenieure.de)**27404 Zeven**

Kastanienweg 20

■ Tel. 04261- 9374-0

■ Fax. 04261- 9374-14

■ E-Mail: [ktc.zeven@ktc-ingenieure.de](mailto:ktc.zeven@ktc-ingenieure.de)*i. A. M. Augustin*

M. Augustin