

# STATISCHE BERECHNUNG

---

Projekt-Nr.:

120/23

Datum: 10.09.2025

06\_Statik\_Nachweis\_Z-Pfette\_20250910\_V1

## HIER: Bemessung Z-Pfette Foyer

**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
Z1	Z-Pfette $t = 3 \text{ mm}$ ; $a = 0.90 \text{ m}$ ; S235	5
Z1-A1	Nachweis Dübelanschluss	15
Z1-A2	Querschnittswerte Z-Pfette	22
Z1-A3	Technisches Datenblatt Thermostop	24
LS	letzte Seite	25

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

Anmerkung

In der nachfolgenden statischen Berechnung werden die erforderlichen Festigkeits- und Standsicherheitsnachweise für die Sanierung des Kultur- und Bildungszentrums Klostergang in Zeven erbracht.

Konstruktion

## Dach

Pfettendach mit Pfanneneindeckung

Baustoffe

Betongüte  
Betonstahl  
Baustahl

Ortbeton C 20/25  
BSt 500 S(A)/M(A)  
S 235

Berechnungsgrundlagen

Entwurfszeichnungen M1:100 vom 16.08.2024 von Westphal Architekten  
BDA, Herbststraße 79, 28215 Bremen

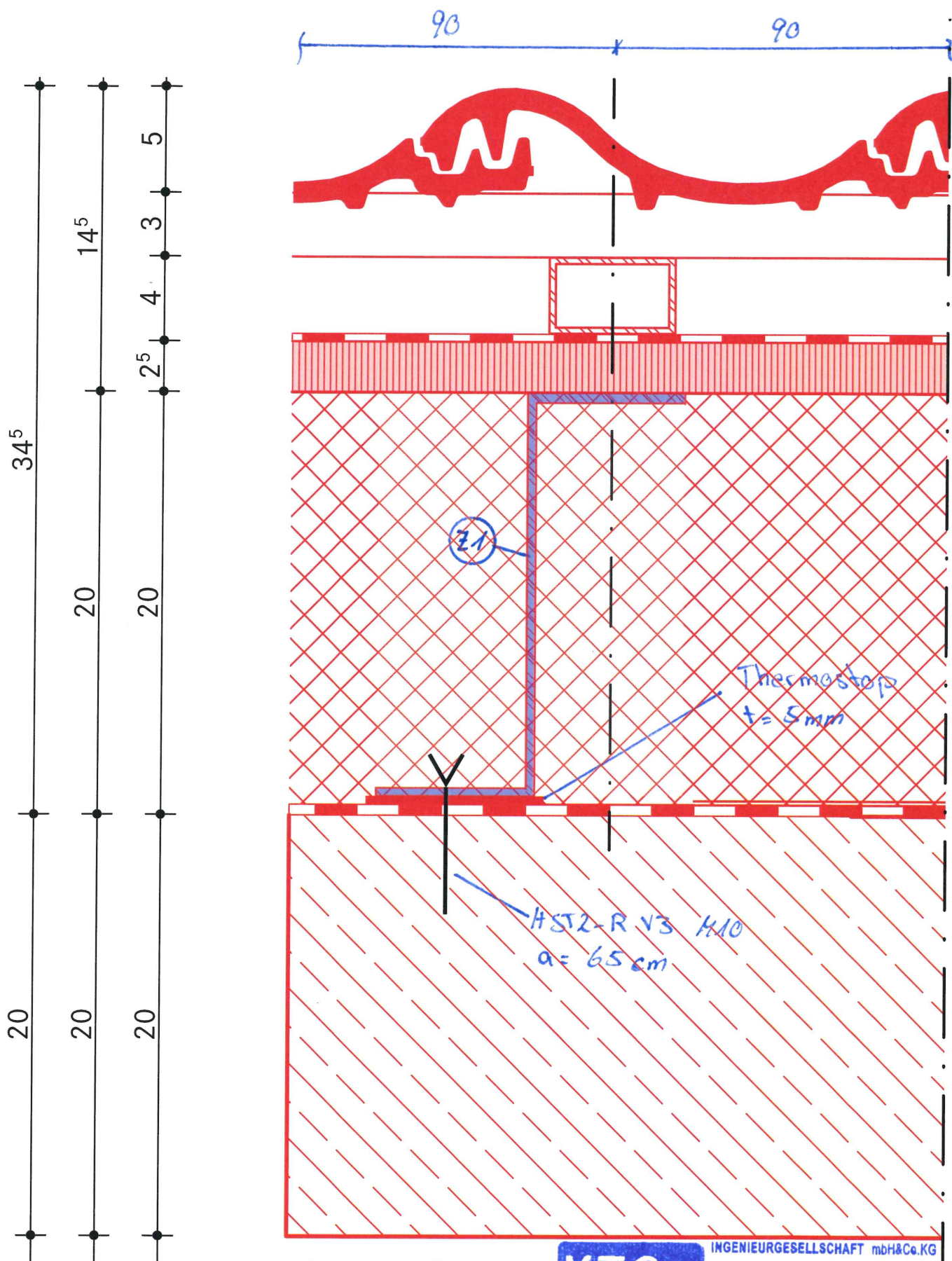
DIN EN - Vorschriften  
Schneider Bautabellen  
Betonkalender  
EDV - Programme von mbAEC , Dlubal und Nemetschek

Lastannahmen

Eigengewicht, Wind und Schnee gemäß DIN EN 1991

Bei Abweichungen von den Architektenplänen gelten die Positionspläne!

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



Positionsskizze

Projekt - Nr.: 120/23

Datum: 10.09.2025

**KTC**

27404 Zeven  
Kastanienweg 20  
Tel. 0 42 81-93 74-0  
Fax 0 42 81-93 74-14  
E-mail: ktc.zeven@kto-ingenieurs.de

INGENIEURGESELLSCHAFT mbH & Co. KG

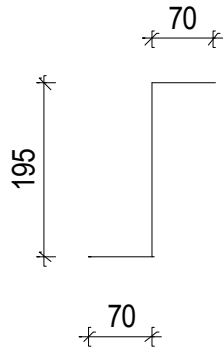
BERATENDE INGENIEURE VBI FÜR BAUWESEN

TRAGWERKSPLANUNG

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

**Pos. Z1** **Z-Pfette  $t = 3 \text{ mm}$  ;  $a = 0.90 \text{ m}$  ; S235****Anschluss**

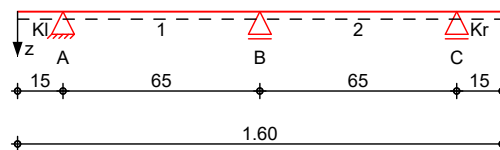
an Stb.-Decke:

**Hilti Bolzenanker HST2-R V3 M10****Bolzenabstand  $a = 0.65 \text{ m}$** **+ Thermostop  $t = 5 \text{ mm}$** **o. glw.****Skizze****System**

Mehrfeldträger

M 1 : 2 5

System z-Richtung

Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen
Kl	0.15	0.0	fest
1-2	0.65	0.0	fest
Kr	0.15	0.0	fest

Auflager

Feld		Material	Profil		
Kl-Kr		S 235	KOMPLEX Z-PFETTE		
Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.15	5.0		fest	frei
B	0.80	5.0		fest	frei
C	1.45	5.0		fest	frei

**Belastungen**

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]
kl-kr	KOMPLEX Z-PFETTE	10.1	0.08

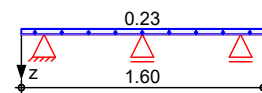
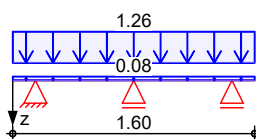
**Grafik**

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

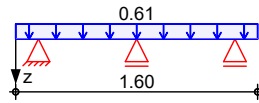
Einwirkungen

Gk

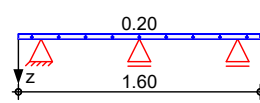
Qk.N



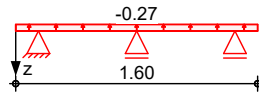
Qk.S



Qk.w.000



Qk.w.090



### Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einw. Qk.w.000

Einw. Qk.w.090

### Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]	e [cm]
K1	Eigengew	0.00	1.60		0.08	0.0
(a) K1		0.00	1.60		1.26	3.5
(b) K1		0.00	1.60		0.23	3.5
(c) K1		0.00	1.60		0.61	3.5
(d) K1		0.00	1.60		0.20	3.5
(e) K1		0.00	1.60		-0.27	3.5

(a)

aus Pos. 'L1'0 Flächenlast Gk  
'gkD' \*(0.90)

0: aus Modell 'Statik Holländertrakt'

$$1.400 * (0.90) = 1.26 \text{ kN/m}$$

(b)

aus Pos. 'L1'0 Flächenlast Qk.N  
'qkPV' \*(0.90)

0: aus Modell 'Statik Holländertrakt'

$$0.250 * (0.90) = 0.23 \text{ kN/m}$$

(c)

aus Pos. 'L1'0 Flächenlast Qk.S  
'qks' \*(0.8\*0.90)

0: aus Modell 'Statik Holländertrakt'

$$0.850 * (0.8 * 0.90) = 0.61 \text{ kN/m}$$

(d)

aus Pos. 'L2.1'0 Wind, H, weD,  
Qk.w.000 \*(0.90)

0: aus Modell 'Statik Holländertrakt'

$$0.226 * (0.90) = 0.20 \text{ kN/m}$$

(e)

aus Pos. 'L2.1'0 Wind, I, weS,  
Qk.w.000 \*(0.90)

0: aus Modell 'Statik Holländertrakt'

$$-0.296 * (0.90) = -0.27 \text{ kN/m}$$

### char. Schnittgrößen Tabelle

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. Gk

Feld	x [m]	M <sub>y,k,min</sub> M <sub>y,k,max</sub> [kNm]	V <sub>z,k,min</sub> V <sub>z,k,max</sub> [kN]	M <sub>w,k,min</sub> M <sub>w,k,max</sub> [kNm <sup>2</sup> ]	M <sub>x,p,k,min</sub> M <sub>x,p,k,max</sub> [kNm]	M <sub>x,s,k,min</sub> M <sub>x,s,k,max</sub> [kNm]
K1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00
	0.15	0.00*	0.00*	0.00*	0.00	0.00*
1		-0.02*	-0.20*	0.00*	0.00	-0.01*
		-0.02	-0.20	0.00	0.00*	-0.01
	0.00	-0.02*	0.36	0.00*	0.00	0.01
		-0.02	0.36*	0.00	0.00*	0.01*
	0.05	0.00	0.30	0.00	0.00	0.01
		0.00	0.30	0.00	0.00*	0.01
	0.27	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.03*	0.00	0.00*	0.00	0.00
	0.49	0.00	-0.30	0.00	0.00*	-0.01
		0.00	-0.30	0.00	0.00	-0.01
2	0.65	-0.06*	-0.51*	0.00*	0.00	-0.02*
		-0.06	-0.51	0.00	0.00	-0.02
	0.00	-0.06*	0.51	0.00*	0.00	0.02
		-0.06	0.51*	0.00	0.00	0.02*
	0.16	0.00	0.30	0.00	0.00	0.01
		0.00	0.30	0.00	0.00*	0.01
	0.38	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.03*	0.00	0.00*	0.00	0.00
	0.60	0.00	-0.30	0.00	0.00*	-0.01
		0.00	-0.30	0.00	0.00	-0.01

Projekt: 120/23

Position

Z1

Seite:

7

06\_Statik\_Nachweis\_Z-Pfette\_20250910\_V1

	Feld	x [m]	My,k,min	Vz,k,min	Mw,k,min	Mx,p,k,min	Mx,s,k,min
			My,k,max [kNm]	Vz,k,max [kN]	Mw,k,max [kNm <sup>2</sup> ]	Mx,p,k,max [kNm]	Mx,s,k,max [kNm]
Einw. Qk.N	Kr	0.65	-0.02 *	-0.36 *	0.00 *	0.00 *	-0.01 *
			-0.02	-0.36	0.00	0.00	-0.01
		0.00	-0.02 *	0.20	0.00 *	0.00 *	0.01
			-0.02	0.20 *	0.00	0.00	0.01 *
	Kl	0.15	0.00	0.00 *	0.00	0.00	0.00 *
			0.00 *	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 *	0.00
			0.00 *	0.00 *	0.00	0.00	0.00 *
	1	0.15	0.00 *	-0.03 *	0.00 *	0.00	0.00 *
			0.00 *	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00
		0.00	0.00 *	-0.01	0.00 *	0.00	0.00 *
			0.00	-0.01 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	2	0.29	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
			0.01 *	0.01	0.00 *	0.00	0.00
		0.58	-0.01	-0.08	0.00	0.00 *	0.00
			0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S	Kr	0.65	-0.01 *	-0.09 *	0.00 *	0.00	0.00 *
			0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
		0.00	-0.01 *	-0.01	0.00 *	0.00	0.00 *
			0.00	0.09 *	0.00	0.00	0.00 *
	Kl	0.07	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
			0.00	0.08	0.00	0.00 *	0.00
		0.36	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
			0.01 *	0.01	0.00 *	0.00	0.00
	1	0.65	0.00 *	-0.07 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
			0.00 *	0.01	0.00 *	0.00	0.00 *
		0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00
			0.00 *	0.03 *	0.00 *	0.00	0.00 *
	2	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 *
			0.00	0.00	0.00	0.00 *	0.00
		0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
			0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00	0.00 *
Einw. Qk.w.000	Kr	0.15	-0.01 *	-0.09 *	0.00 *	0.00	0.00 *
			-0.01	-0.09	0.00	0.00 *	0.00
		0.00	-0.01 *	0.17	0.00 *	0.00	0.01
			-0.01	0.17 *	0.00	0.00 *	0.01 *
	Kl	0.05	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00
			0.00	0.14	0.00	0.00 *	0.00
		0.27	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.02 *	0.00	0.00 *	0.00	0.00
	1	0.49	0.00	-0.14	0.00	0.00 *	0.00
			0.00	-0.14	0.00	0.00	0.00
		0.65	-0.03 *	-0.23 *	0.00 *	0.00	-0.01 *
			-0.03	-0.23	0.00	0.00	-0.01
	2	0.00	-0.03 *	0.23	0.00 *	0.00	0.01
			-0.03	0.23 *	0.00	0.00	0.01 *
		0.16	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00
			0.00	0.14	0.00	0.00 *	0.00
Einw. Qk.w.000	Kr	0.38	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.02 *	0.00	0.00 *	0.00	0.00
		0.60	0.00	-0.14	0.00	0.00 *	0.00
			0.00	-0.14	0.00	0.00	0.00
	Kl	0.65	-0.01 *	-0.17 *	0.00 *	0.00 *	-0.01 *
			-0.01	-0.17	0.00	0.00	-0.01
		0.00	-0.01 *	0.09	0.00 *	0.00 *	0.00
			-0.01	0.09 *	0.00	0.00	0.00 *
	1	0.15	0.00	0.00 *	0.00	0.00	0.00 *
			0.00 *	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00
		0.00	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00
			0.00 *	0.05	0.00 *	0.00	0.00 *
	2	0.05	0.00	0.05 *	0.00	0.00 *	0.00
			0.00	0.05	0.00	0.00 *	0.00
		0.27	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
			0.01 *	0.00	0.00 *	0.00	0.00
	Kl	0.49	0.00	-0.05	0.00	0.00 *	0.00
			0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00
		0.65	-0.01 *	-0.08 *	0.00 *	0.00	0.00 *
			-0.01	-0.08	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	-0.01 *	0.08	0.00 *	0.00	0.00
			-0.01	0.08 *	0.00	0.00	0.00 *
		0.16	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
			0.00	0.05	0.00	0.00	0.00

Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$	$V_{z,k,min}$	$M_{w,k,min}$	$M_{x,p,k,min}$	$M_{x,s,k,min}$
		$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$M_{w,k,max}$ [kNm <sup>2</sup> ]	$M_{x,p,k,max}$ [kNm]	$M_{x,s,k,max}$ [kNm]
Einw. $Q_{k,w.090}$	Kr	0.00	0.05	0.00	0.00*	0.00
		0.38	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.01*	0.00	0.00*	0.00	0.00
		0.60	-0.05	0.00	0.00*	0.00
	1	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00
		0.65	-0.05*	0.00*	0.00*	0.00*
		0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00
		0.00*	0.03	0.00*	0.00*	0.00
	K1	0.00	0.03*	0.00	0.00	0.00*
		0.15	0.00*	0.00	0.00	0.00*
		0.00*	0.00	0.00*	0.00*	0.00
		0.00	0.00*	0.00*	0.00	0.00*
	2	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00
		0.15	0.04	0.00	0.00*	0.00
		0.00*	0.04*	0.00*	0.00	0.00*
		0.00	-0.07*	0.00	0.00*	0.00*
		0.00*	-0.07	0.00*	0.00	0.00
		0.05	-0.06	0.00	0.00*	0.00
		0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00
		0.27	-0.01*	0.00	0.00*	0.00
		-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.49	0.06	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	Kr	0.00	0.06	0.00	0.00*	0.00
		0.65	0.10	0.00	0.00	0.00
		0.01*	0.10*	0.00*	0.00	0.00*
		0.00	-0.10*	0.00	0.00	0.00*
	1	0.01*	-0.10	0.00*	0.00	0.00
		0.16	-0.06	0.00	0.00*	0.00
		0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00
		0.38	-0.01*	0.00	0.00	0.00
	2	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.60	0.06	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.06	0.00	0.00*	0.00
		0.65	0.07	0.00	0.00	0.00
	Kr	0.00*	0.07*	0.00*	0.00*	0.00*
		0.00	-0.04*	0.00	0.00	0.00*
		0.00*	-0.04	0.00*	0.00*	0.00
		0.15	0.00	0.00*	0.00*	0.00
		0.00	0.00*	0.00	0.00	0.00*

## Tabelle

## verformungen (je Einwirkung)

Feld	x [m]	$w_{z,k,min}$	$w_{z,k,max}$	$\vartheta_{x,k,min}$	$\vartheta_{x,k,max}$
		[mm]	[mm]	[rad/1000]	[rad/1000]
Einw. $G_k$	K1	0.00	0.00*	0.00	-0.02*
		0.15	0.00*	0.00*	0.00*
	1	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		0.29	0.00	0.00*	0.04*
	2	0.65	0.00*	0.00	0.00*
		0.00	0.00*	0.00*	0.00
	Kr	0.36	0.00	0.00*	0.04*
		0.65	0.00	0.00*	0.00*
	Kr	0.00	0.00	0.00	0.00*
		0.15	0.00*	0.00	0.00*
Einw. $Q_{k,N}$	K1	0.00	0.00*	0.00*	-0.01*
		0.15	0.00	0.00	0.00
	1	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.31	0.00	0.00*	-0.01*
	2	0.34	0.00*	0.00	-0.01*
		0.65	0.00	0.00	0.00
	Kr	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.31	0.00*	0.00	-0.01*
	Kr	0.34	0.00	0.00*	-0.01*
		0.65	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S}$	K1	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.15	0.00*	0.00*	-0.01*
	1	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		0.29	0.00	0.00*	0.02*
	2	0.65	0.00*	0.00	0.00*
		0.00	0.00*	0.00	0.00
	Kr	0.36	0.00	0.00*	0.02*
		0.65	0.00	0.00*	0.00*
	Kr	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.15	0.00*	0.00*	-0.01*



	Feld	X	Wz,k,min	Wz,k,max	$\vartheta_{x,k,min}$	$\vartheta_{x,k,max}$
		[m]	[mm]	[mm]	[rad/1000]	[rad/1000]
Einw. Qk.w.000	Kl	0.15	0.00 *	0.00	-0.01 *	-0.01
		0.00	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00
	1	0.15	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		0.29	0.00	0.00 *	0.01	0.01 *
		0.65	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00
	2	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00
		0.36	0.00	0.00 *	0.01	0.01 *
		0.65	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *
	Kr	0.00	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *
		0.15	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00
Einw. Qk.w.090	Kl	0.00	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *
		0.15	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	1	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		0.29	0.00 *	0.00	-0.01 *	-0.01
		0.65	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *
		0.00	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *
	2	0.36	0.00 *	0.00	-0.01 *	-0.01
		0.65	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00
		0.00	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00
	Kr	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *	0.00
		0.15	0.00	0.00 *	0.00	0.00 *

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (Y \cdot \psi \cdot E W)$		
ständig/vorüberg.	1	1.00 * Gk		
	2	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N (0)	+1.50 * Qk.S
		+0.90 * Qk.w.000		
	3	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.w.090	
	4	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N (0,2)	+1.50 * Qk.S
		+0.90 * Qk.w.000		
	5	1.00 * Gk	+1.05 * Qk.N (1,3)	+1.50 * Qk.w.090
	6	1.00 * Gk	+1.05 * Qk.N (2)	+1.50 * Qk.w.090
	7	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N (0,1,3)	+1.50 * Qk.S
		+0.90 * Qk.w.000		
	8	1.00 * Gk	+1.05 * Qk.N (0,2)	+1.50 * Qk.w.090
	9	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N (1,3)	+1.50 * Qk.S
		+0.90 * Qk.w.000		
	10	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (2)	+0.75 * Qk.S
	11	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N (0,1,3)	+0.90 * Qk.w.090
	12	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N (1,2)	+1.50 * Qk.S
		+0.90 * Qk.w.000		
	13	1.00 * Gk	+1.05 * Qk.N (0,3)	+1.50 * Qk.w.090
	14	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N (0,2,3)	+0.90 * Qk.w.090
	15	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (1)	+0.75 * Qk.S
	16	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N (0,2,3)	+1.50 * Qk.S
		+0.90 * Qk.w.000		
	17	1.00 * Gk	+1.05 * Qk.N (1)	+1.50 * Qk.w.090
	18	1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N (3)	+1.50 * Qk.S
		+0.90 * Qk.w.000		
	19	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N (0,2)	+0.90 * Qk.w.090
	20	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N (0,2)	+0.75 * Qk.S
	21	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N (1,3)	+0.90 * Qk.w.090
	22	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N (2)	+0.90 * Qk.w.090
	23	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N (1,3)	

	Ek	$\Sigma (Y \cdot \psi \cdot EW)$		
	24	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (0,2)	
	25	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	+0.75*Qk.S
	26	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)	+0.90*Qk.w.090
außergewöhnlich	27	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2)	+2.30*Qk.S
	28	+0.20*Qk.w.090 1.00*Gk	+0.50*Qk.N (0,1,3)	+2.30*Qk.S
	29	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (0,3)	+2.30*Qk.S
	30	+0.20*Qk.w.090 1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,2)	+2.30*Qk.S
	31	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)	+2.30*Qk.S
	32	+0.20*Qk.w.090 1.00*Gk	+0.50*Qk.N (0,2,3)	+2.30*Qk.S
selten	33	1.00*Gk	+0.70*Qk.N (0,2)	+1.00*Qk.w.090
	34	1.00*Gk	+0.70*Qk.N (1,3)	+1.00*Qk.S
	35	+0.60*Qk.w.000 1.00*Gk		
	36	1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1,3)	+0.50*Qk.S
	37	1.00*Gk	+1.00*Qk.N (0,2)	+0.60*Qk.w.090
	38	1.00*Gk	+1.00*Qk.N (0,2)	+0.50*Qk.S
	39	1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1,3)	+0.60*Qk.w.090
	40	1.00*Gk	+0.70*Qk.N (0,2)	+1.00*Qk.S
	41	+0.60*Qk.w.000 1.00*Gk	+0.70*Qk.N (1,3)	+1.00*Qk.w.090
st./vor. Auflagerkr.	42	1.15*Gk		
	43	1.00*Gk	+1.05*Qk.N (2)	+1.50*Qk.w.090
	44	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (0,1,3)	+1.50*Qk.S
	45	+0.90*Qk.w.000 1.00*Gk	+1.05*Qk.N (0,3)	+1.50*Qk.w.090
	46	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,2)	+1.50*Qk.S
	47	+0.90*Qk.w.000 1.00*Gk	+1.05*Qk.N (1)	+1.50*Qk.w.090
	48	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (0,2,3)	+1.50*Qk.S
außerg. Auflagerkr	49	+0.90*Qk.w.000 1.00*Gk	+0.70*Qk.N (2)	+1.00*Qk.w.090
	50	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (0,1,3)	+2.30*Qk.S
	51	1.00*Gk	+0.70*Qk.N (0,3)	+1.00*Qk.w.090
	52	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,2)	+2.30*Qk.S
	53	1.00*Gk	+0.70*Qk.N (1)	+1.00*Qk.w.090
	54	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (0,2,3)	+2.30*Qk.S

Bem.-schnittgrößen

## Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

## Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$	Ek Ek	$V_{z,d,min}$ $V_{z,d,max}$	Ek Ek
	[m]	[kNm]		[kN]	
Kragarm links	0.00	0.00	2	0.00	2

Projekt: 120/23

Position

Z1

Seite:

11

06\_Statik\_Nachweis\_Z-Pfette\_20250910\_V1

	x	$M_{y,d,min}$	$E_k$	$V_{z,d,min}$	$E_k$
	[m]	$M_{y,d,max}$	$E_k$	$V_{z,d,max}$	$E_k$
		0.00	3	0.00	3
Feld 1	0.15	-0.04	2	-0.47	2
		-0.01	3	-0.14	3
	0.00	-0.04	4	0.24	6
		-0.01	5	0.86	7
	0.25	0.02	8	0.01	22
Feld 2		0.08	9	0.07	7
	0.65	-0.15	12	-1.20	12
		-0.04	13	-0.35	13
	0.00	-0.15	12	0.35	13
		-0.04	13	1.20	12
Kragarm rechts	0.40	0.02	5	-0.07	16
		0.08	4	-0.01	26
	0.65	-0.04	9	-0.86	16
		-0.01	8	-0.24	17
	0.00	-0.04	7	0.14	3
		-0.01	3	0.47	7
	0.15	0.00	7	0.00	3
		0.00	3	0.00	7

Tabelle

## schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$M_{w,d,min}$	$E_k$	$M_{x,p,d,min}$	$E_k$	$M_{x,s,d,min}$	$E_k$
	[m]	$M_{w,d,max}$	$E_k$	$M_{x,p,d,max}$	$E_k$	$M_{x,s,d,max}$	$E_k$
Kragarm links	0.00	0.00	9	0.00	19	0.00	9
		0.00	8	0.00	9	0.00	8
Feld 1	0.15	0.00	7	0.00	8	-0.02	7
		0.00	6	0.00	9	0.00	6
	0.00	0.00	7	0.00	8	0.01	6
		0.00	6	0.00	9	0.03	7
	0.25	0.00	8	0.00	22	0.00	22
Feld 2		0.00	9	0.00	7	0.00	7
	0.45	0.00	19	0.00	9	-0.02	12
		0.00	9	0.00	8	-0.01	13
	0.65	-0.01	12	0.00	25	-0.04	12
		0.00	13	0.00	19	-0.01	13
	0.00	-0.01	12	0.00	21	0.01	13
		0.00	13	0.00	20	0.04	12
	0.40	0.00	5	0.00	16	0.00	16
		0.00	4	0.00	26	0.00	26
	0.60	0.00	21	0.00	4	-0.02	16
Kragarm rechts		0.00	20	0.00	5	-0.01	17
	0.65	0.00	16	0.00	4	-0.03	16
		0.00	17	0.00	5	-0.01	17
	0.00	0.00	16	0.00	4	0.00	17
		0.00	17	0.00	5	0.02	16
	0.15	0.00	4	0.00	4	0.00	5
		0.00	5	0.00	21	0.00	4

Mat./Querschnitt

## Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

## Querschnitt

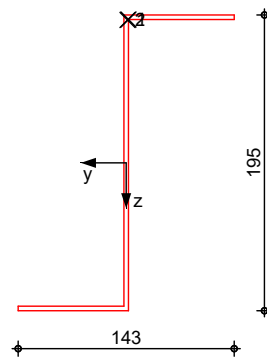
Feld	QS	Einzelprofil	$W_y$	$S_y$	$I_y$	$I_t$
			$W_z$	$S_z$	$I_z$	$I_w$
			[cm <sup>3</sup> ]	[cm <sup>3</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ], [cm <sup>6</sup> *10 <sup>-3</sup> ]	[cm <sup>6</sup> ]
k1-kr	1	KOMPLEX Z-PFETTE	58.7	34.4	572	0.3
			10.2	7.9	73	4.6

## Material

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

## KOMPLEX Z-PFETTE

M 1:5

Nachweise (GZT)Quersch.-klasse

c/t-verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.

## Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Kragarm links

x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	$\sigma_d$ $\tau_d$	$\eta$
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
$(L = 0.15 \text{ m})$						
0.00	9	1/1	0.00	0.00	0.00 0.00	-
0.15	7	1/2	-0.04	-0.47	0.58 0.99	- *

Feld 1

$(L = 0.65 \text{ m})$						
0.00	7	1/2	-0.04	0.86	0.58 1.81	-
0.04	7	1/2	0.00	0.72	0.03 1.52	-
0.27	9	1/3	0.08	0.00	1.41 0.00	-
0.27	9	1/3	0.08	0.00	1.41 0.00	-
0.29	9	1/3	0.08	-0.05	1.40 0.06	-
0.29	9	1/3	0.08	-0.05	1.40 0.06	-
0.50	12	1/2	-0.01	-0.73	0.09 1.54	-
0.62	12	1/2	-0.12	-1.12	1.95 2.35	-
0.62	12	1/2	-0.12	-1.12	1.98 2.36	-
0.65	12	1/2	-0.15	-1.20	2.47 2.53	- *

Feld 2

$(L = 0.65 \text{ m})$						
0.00	12	1/2	-0.15	1.20	2.47 2.53	- *
0.03	12	1/2	-0.12	1.12	1.98 2.36	-
0.03	12	1/2	-0.12	1.12	1.95 2.35	-
0.15	12	1/2	-0.01	0.73	0.09 1.54	-
0.36	4	1/3	0.08	0.05	1.40 0.06	-
0.36	4	1/3	0.08	0.05	1.40 0.06	-
0.38	4	1/3	0.08	0.00	1.41 0.00	-
0.38	4	1/3	0.08	0.00	1.41 0.00	-
0.61	16	1/2	0.00	-0.72	0.03 1.52	-
0.65	16	1/2	-0.04	-0.86	0.58 1.81	-

	x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	$\sigma_d$ $T_d$	$\eta$
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm rechts	$(L = 0.15 \text{ m})$						
	0.00	16	1/2	-0.04	0.47	0.58 0.99	- *
	0.15	4	1/4	0.00	0.00	0.00 0.00	-

### Torsion E-E

Abs. 6.2

#### Nachweis der Tragfähigkeit einschließlich Torsion

	x	Ek	QS/ Pkt	$\sigma_d$ $T_d$	$M_{x,p,d}$	$M_{w,d}$ $M_{x,s,d}$	$\sigma_{t,d}$ $T_{t,d}$ $\sigma_{v,d}$	$\eta$
	[m]			[N/mm <sup>2</sup> ]	[kNm]	[kNm <sup>2</sup> ] [kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links	$(L = 0.15 \text{ m})$							
	0.00	9	1/1	0.00 0.00	0.00	0.00 0.00	0.00 0.15 0.25	0.00
	0.15	7	1/2	0.58 0.99	0.00	0.00 -0.02	0.95 2.00 3.58	0.02 *
Feld 1	$(L = 0.65 \text{ m})$							
	0.00	7	1/2	0.58 1.81	0.00	0.00 0.03	0.95 3.18 5.59	0.02
	0.04	7	1/2	0.03 1.52	0.00	0.00 0.02	0.05 2.65 4.59	0.02
	0.27	9	1/3	1.41 0.00	0.00	0.00 0.00	4.71 0.01 4.71	0.02
	0.27	9	1/3	1.41 0.00	0.00	0.00 0.00	4.71 0.01 4.71	0.02
	0.29	9	1/3	1.40 0.06	0.00	0.00 0.00	4.69 0.00 4.69	0.02
	0.29	9	1/3	1.40 0.06	0.00	0.00 0.00	4.69 0.00 4.69	0.02
	0.50	12	1/2	0.09 1.54	0.00	0.00 -0.02	0.14 2.72 4.71	0.02
	0.62	12	1/2	1.95 2.35	0.00	0.00 -0.04	3.14 4.30 8.08	0.03
	0.62	12	1/2	1.98 2.36	0.00	0.00 -0.04	3.18 4.32 8.13	0.03
	0.65	12	1/2	2.47 2.53	0.00	-0.01 -0.04	3.98 4.68 9.02	0.04 *
Feld 2	$(L = 0.65 \text{ m})$							
	0.00	12	1/2	2.47 2.53	0.00	-0.01 0.04	3.98 4.68 9.02	0.04 *
	0.03	12	1/2	1.98 2.36	0.00	0.00 0.04	3.18 4.32 8.13	0.03
	0.03	12	1/2	1.95 2.35	0.00	0.00 0.04	3.14 4.30 8.08	0.03
	0.15	12	1/2	0.09 1.54	0.00	0.00 0.02	0.14 2.72 4.71	0.02
	0.36	4	1/3	1.40 0.06	0.00	0.00 0.00	4.69 0.00 4.69	0.02
	0.36	4	1/3	1.40 0.06	0.00	0.00 0.00	4.69 0.00 4.69	0.02
	0.38	4	1/3	1.41 0.00	0.00	0.00 0.00	4.71 0.01 4.71	0.02
	0.38	4	1/3	1.41		0.00	4.71	0.02

x	Ek	QS/ Pkt	$\sigma_d$ Td	$M_{x,p,d}$	$M_{w,d}$ $M_{x,s,d}$	$\sigma_{t,d}$ $\tau_{t,d}$ $\sigma_{v,d}$	$\eta$
[m]			[N/mm <sup>2</sup> ]	[kNm]	[kNm <sup>2</sup> ] [kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
			0.00	0.00	0.00	0.01 4.71	
0.61	16	1/2	0.03 1.52	0.00	0.00 -0.02	0.05 2.65 4.59	0.02
0.65	16	1/2	0.58 1.81	0.00	0.00 -0.03	0.95 3.18 5.59	0.02
Kragarm rechts							
$(L = 0.15 \text{ m})$							
0.00	16	1/2	0.58 0.99	0.00	0.00 0.02	0.95 2.00 3.58	0.02 *
0.15	4	1/4	0.00 0.00	0.00	0.00 0.00	0.00 0.15 0.25	0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x	Ek	Wz	Wres	Wzul	$\eta$
	[m]		[mm]	[mm]	[mm]	[-]
Kragarm links	0.00	34	0.00	0.00	1/150 =	1.00
Feld 1	0.29	34	0.00	0.00	1/300 =	2.17
Feld 2	0.36	40	0.00	0.00	1/300 =	2.17
Kragarm rechts	0.15	40	0.00	0.00	1/150 =	1.00

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$M_{x,k,min}$ [kNm]	$M_{x,k,max}$ [kNm]	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. Gk				
A	0.02	0.02	0.56	0.56
B	0.03	0.03	1.02	1.02
C	0.02	0.02	0.56	0.56
Einw. Qk.N				
A	0.00	0.00	-0.01	0.10
B	0.00	0.01	-0.01	0.18
C	0.00	0.00	-0.01	0.10
Einw. Qk.S				
A	0.01	0.01	0.26	0.26
B	0.02	0.02	0.47	0.47
C	0.01	0.01	0.26	0.26
Einw. Qk.W.000				
A	0.00	0.00	0.09	0.09
B	0.01	0.01	0.15	0.15
C	0.00	0.00	0.09	0.09
Einw. Qk.W.090				
A	0.00	0.00	-0.11	-0.11
B	-0.01	-0.01	-0.20	-0.20
C	0.00	0.00	-0.11	-0.11

Bem.-auflagerkräfte  
ständig/vorüberg.

Aufl.	$M_{x,d,min}$ [kNm]	EK	$M_{x,d,max}$ [kNm]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	0.01	43	0.05	44	0.38	43	1.33	44
B	0.02	45	0.08	46	0.70	45	2.40	46
C	0.01	47	0.05	48	0.38	47	1.33	48

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	$\eta$ [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.65	OK 0.04

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	$\eta$ [-]
Verformung	Kragarm rechts	0.15	OK 0.00

## Pos. Z1-A1

## Nachweis Dübelanschluss



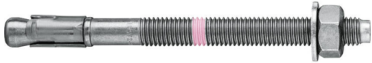
Hilti PROFIS Engineering 3.1.20

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	1
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	Z1 - Nachweis Dübelanschluss	Datum:	10.09.2025
Pos. Nr.:			

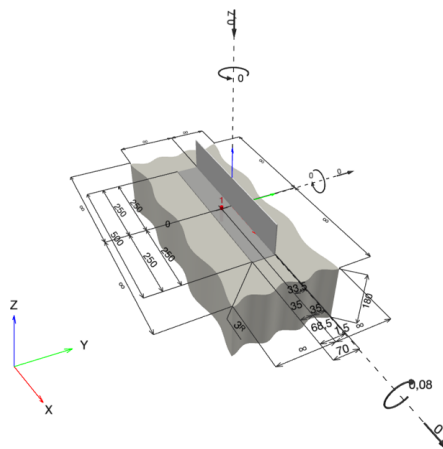
## Kommentare des Planers:

## 1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:	HST2-R V3 M10	
Nutzungsdauer in Jahren:	50	
Artikelnummer:	2345293 HST2-R V3 M10x70 5	
Ausschreibungstext:	Hilti HST2 V3 Bolzenanker with 40 mm embedment, M10, Rostfreier Stahl, installation per ETA-21/0480,	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef, opt} = 40,0 \text{ mm}$ ( $h_{ef, limit} = 80,0 \text{ mm}$ ), $h_{nom} = 49,0 \text{ mm}$	
Werkstoff:	A4	
Zulassungs-Nr.:	ETA-21/0480	
Ausgestellt   Gültig:	31.10.2024   -	
Nachweis:	Bemessungsverfahren EN 1992-4, mechanisch	
Abstandsmontage:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 3,0 \text{ mm}$	
Ankerplatte <sup>R</sup> :	$l_x \times l_y \times t = 500,0 \text{ mm} \times 70,0 \text{ mm} \times 3,0 \text{ mm}$ ; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)	
Profil:	Vierkantstahl; ; ( $L \times B \times D$ ) = $500,0 \text{ mm} \times 3,0 \text{ mm}$	
Untergrund:	gerissener Beton, C20/25, $f_{c, cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 180,0 \text{ mm}$ , Teilsicherheitsbeiwert für Werkstoff $\gamma_c = 1,500$	
Installation:	<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 3.1.20

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	2
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	Z1 - Nachweis Dübelanschluss	Datum:	10.09.2025
Pos. Nr.:			

## 1.1 Lastkombination

Fall	Beschreibung	Kräfte [kN] / Momente [kNm]	Erdbeben	Feuer	Max. Ausnutzung [%]
1	Kombination 1	$N = -0,700; V_x = 0,000; V_y = 0,000;$ $M_x = -0,080; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$	nein	keine	41

## 2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

## Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	2,449	0,000	0,000	0,000

Maximale Betonstauchung: 0,07 [‰]  
Maximale Betondruckspannung: 1,95 [N/mm<sup>2</sup>]  
resultierende Zugkraft in (x/y)=(0,0/0,0): 2,449 [kN]  
resultierende Druckkraft in (x/y)=(0,0/32,8): 3,149 [kN]



Die Dübelbelastungen werden unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte ermittelt.





## Hilti PROFIS Engineering 3.1.20

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	3
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. I Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	Z1 - Nachweis Dübelanschluss	Datum:	10.09.2025
Pos. Nr.:			

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

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung $\beta_N$ [%]	Status
Stahlversagen*	2,449	21,786	12	OK
Herausziehen*	2,449	6,000	41	OK
Betonversagen**	2,449	8,436	30	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]
30,500	1,400	21,786	2,449

## 3.2 Herausziehen

$N_{Rk,p}$ [kN]	$\psi_c$	$\gamma_{Mp}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
9,000	1,000	1,500	6,000	2,449

## 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> ]		
14.400	14.400	60,0	120,0	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	0,0	1,000	1,000	1,000	32,8
$\psi_{M,N}$	$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{Mc}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	
1,453	7,700	8,712	1,500	8,436	2,449	
Gruppe Dübel-ID						
1						



Hilti PROFIS Engineering 3.1.20

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	4
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	Z1 - Nachweis Dübelanschluss	Datum:	10.09.2025
Pos. Nr.:			

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

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

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

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

#### 5 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

$N_{Sk}$	=	1,814 [kN]	$\delta_N$	=	0,0844 [mm]
$V_{Sk}$	=	0,000 [kN]	$\delta_V$	=	0,0000 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	0,0844 [mm]

Langzeitbelastung:

$N_{Sk}$	=	1,814 [kN]	$\delta_N$	=	0,5611 [mm]
$V_{Sk}$	=	0,000 [kN]	$\delta_V$	=	0,0000 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	0,5611 [mm]

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

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

#### 6 Warnungen / Hinweise

- 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

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 3.1.20**

**www.hilti.de**

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	5
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel. I Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	Z1 - Nachweis Dübelanschluss	Datum:	10.09.2025
Pos. Nr.:			

**Nachweis der Verankerung: OK!**



## Hilti PROFIS Engineering 3.1.20

www.hilti.de

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	6
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	Z1 - Nachweis Dübelanschluss	Datum:	10.09.2025
Pos. Nr.:			

## 7 Installationsdaten

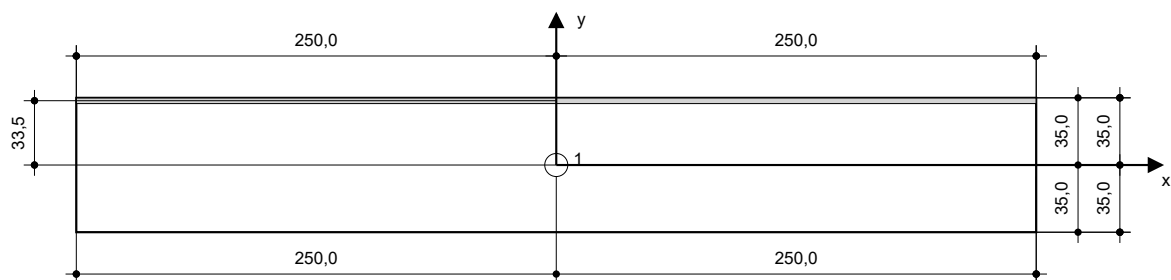
Ankerplatte, Stahl: S 235;  $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$   
 Profil: Vierkantstahl, ;  $(L \times B \times D) = 500,0 \text{ mm} \times 3,0 \text{ mm}$   
 Durchmesser Durchgangsloch:  $d_t = 12,0 \text{ mm}$   
 Plattendicke (Eingabe):  $3,0 \text{ mm}$   
 Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet  
 Bohrmethode: Hammergebohrt  
 Reinigungsart: Eine Bohrflochreinigung ist unter den in der Zulassung definierten Bedingungen nicht erforderlich.

Dübeltyp und Größe: HST2-R V3 M10  
 Artikelnummer: 2345293 HST2-R V3 M10x70 5  
 Maximales Montagedrehmoment: 45 Nm  
 Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10,0 mm  
 Bohrlochtiefe im Untergrund: 69,0 mm  
 Minimale Bauteildicke gem. ETA: 120,0 mm

Hilti HST2 V3 Bolzenanker with 40 mm embedment, M10, Rostfreier Stahl, installation per ETA-21/0480

## 7.1 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>Drehmomentschlüssel</li> <li>Hammer</li> </ul>



## Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c <sub>x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	0,0	0,0	-	-	-	-

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 3.1.20

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

Firma:	KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Seite:	7
Adresse:	Kastanienweg 20, 27404 Zeven	Bearbeiter:	
Tel.   Fax:		E-Mail:	
Befestigung:	Z1 - Nachweis Dübelanschluss	Datum:	10.09.2025
Pos. Nr.:			

**8 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. Z1-A2

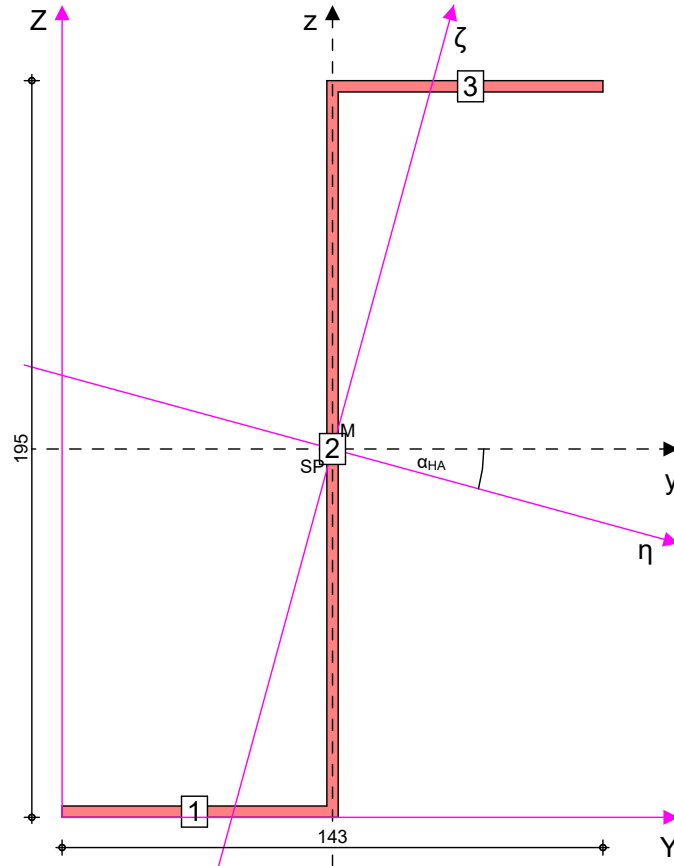
Querschnittswerte Z-Pfette

Ergebnisse

Berechnungsergebnisse für Profil

Profil

M 1:2



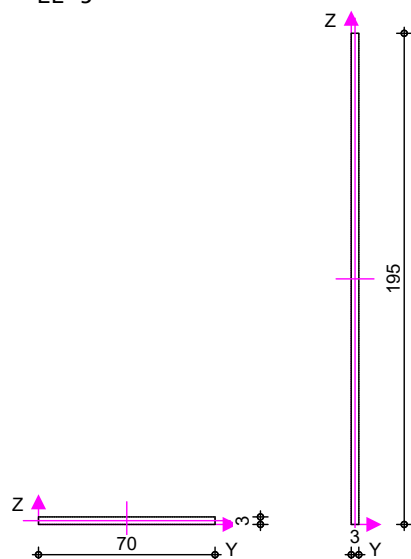
Einzelprofile

Übersicht der Einzelprofile

EL-1  
EL-3

EL-2

M 1:3



Anordnung

Position	Profil	Sp	$\delta$ [°]	Y [mm]	Z [mm]
EL-1	vollrechteck 70x3	-	0.0	0.0	0.0
EL-2	vollrechteck 3x195	-	0.0	70.0	0.0

Position	Profil	Sp	$\delta$ [°]	Y [mm]	Z [mm]
EL-3	Vollrechteck 70x3	-	0.0	73.0	192.0
Sp: gespiegelt an Achse					

### Material

Material	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	dichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$\rho$ [kN/m]
S 235	235.0	210000	78.50	0.079

### Querschnittswerte

Gesamtprofil und Einzelprofile

#### Abmessungen

	b [mm]	h [mm]	A [cm <sup>2</sup> ]	$A_{v,y}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{v,z}$ [cm <sup>2</sup> ]	$\alpha_{HA}$ [°]
EL-1	143	195	10.1	3.2	5.3	-15.3
EL-2	70	3	2.1	-	-	0.0
EL-2	3	195	5.9	-	-	0.0
EL-3	70	3	2.1	-	-	0.0

-: wert für Einzelprofile nicht ermittelt

### Flächenpunkte

Schwerpunkt und Schubmittelpunkt

	$Y_{SP}$ [mm]	$Z_{SP}$ [mm]	$Y_M$ [mm]	$Z_M$ [mm]	$\Delta Y_{M-SP}$ [mm]	$\Delta Z_{M-SP}$ [mm]
	71.5	97.5	71.5	97.5	0	0

### Flächenmomente

Statische Momente, Flächenträgheitsmomente und Trägheitsradien

	$S_y$ [cm <sup>3</sup> ]	$S_z$ [cm <sup>3</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [cm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [cm <sup>4</sup> ]	$i_y$ [cm]	$i_z$ [cm]
EL-1	34.42	7.88	572.48	73.15	147.17	7.55	2.7
EL-2	-	-	0.02	8.58	0	0.09	2.02
EL-2	-	-	185.37	0.04	0	5.63	0.09
EL-3	-	-	0.02	8.58	0	0.09	2.02

-: wert für Einzelprofile nicht ermittelt

### Hauptachsen

Flächenträgheitsmomente und Trägheitsradien im Hauptachsensystem

	$I_\eta$ [cm <sup>4</sup> ]	$I_\zeta$ [cm <sup>4</sup> ]	$i_\eta$ [cm]	$i_\zeta$ [cm]
	612.62	33	7.81	1.81

### Torsion

Torsions- und wölbfächenmoment

	$I_t$ [cm <sup>4</sup> ]	$I_\omega$ [cm <sup>6</sup> ]
	0.32	4580

### Widerstandsmomente

elastische und plastische widerstandsmomente

	$W_{el,y}$ [cm <sup>3</sup> ]	$W_{el,z}$ [cm <sup>3</sup> ]	$W_{p1,y}$ [cm <sup>3</sup> ]	$W_{p1,z}$ [cm <sup>3</sup> ]
	58.72	10.23	44.74	14.53

### Beanspruchbarkeiten

plastische Beanspruchbarkeiten

	$N_{p1}$ [kN]	$V_{p1,y}$ [kN]	$V_{p1,z}$ [kN]	$M_{p1,y}$ [kNm]	$M_{p1,z}$ [kNm]
	236.2	42.9	71.6	10.5	3.4



Schlaugat

# Thermostop

## Technische Daten

Thermostop der Stärken 3 / 5 / 6 / 10 mm

Wärmeleitfähigkeit	0,08 - 0,09 W/mK	DIN EN 12664
Dichte	> 0,70 g/cm <sup>3</sup>	DIN EN ISO 1183
Druckfestigkeit	> 10 N/mm <sup>2</sup>	DIN 53421 (Anlehnung) DIN EN ISO 844
Schlagzähigkeit	> 13 KJ/m <sup>2</sup>	DIN 53457
Druckspannung (bei 30% Stauchung)	> 16 N/mm <sup>2</sup>	DIN 53421 (Anlehnung) DIN EN ISO 844
E-Modul	> 1000 N/mm <sup>2</sup>	DIN EN ISO 178
Vicat A	76 °C	DIN EN ISO 306
Brandklasse	B1	DIN 4102
Wasseraufnahme	< 1 %	DIN EN ISO 62

Bei diesen Werten handelt es sich um Richtwerte bei mittlerer Rohdichte. Geringe Abweichungen in Abhängigkeit von der Dicke können vorkommen. Die Angaben dieses Merkblattes stützen sich auf Angaben des Herstellers des Materials. Für die Richtigkeit der Angaben und die Resultate, die sich aus deren Gebrauch ergeben, kann jedoch keine Garantie übernommen werden. Änderungen vorbehalten.

Stand 10/2021



**Pos. LS****letzte Seite**

Aufgestellt:

Zeven, den 10.09.2025

**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.

Augustin