

Statische Berechnung

Bauvorhaben: Erweiterungneubau Otto-Pankok-Schule

Bauort: Von-Bock-Straße 81
45468 Mülheim an der Ruhr

Bauherr: Immobilienservice der Stadt Mülheim an der Ruhr
Hans-Boeckler-Platz 5
45468 Mülheim an der Ruhr

Architekt: Hütténes GmbH Architekten
Reichspräsidentenstraße 21-25
Ruhr-Reeder-Haus
45470 Mülheim an der Ruhr

Projekt-Nr.: T-161123

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
VB	Vorbemerkung	3
Lastermittlung		4
L1	Wind- und Schneelastzonen	5
L2	Ö→á´ääá´áÁ↑↔\ÁU´á^æÁ ÈÁÛ↔^ääÀfiãÁPæ&æ→ää→→	6
Vordach		9
V01	Dachverglasung	10
V02	U\áá→\ã‡&æã	16
V02-1	Querschnittswerte zusammengesetzter Profile berechnen	22
V02-2	U*á^^ ^&b^á´á}æ↔bÁàfiãÁ\$ã~à↔↔æ	24
V02-3	U´á}æ↔ß^áá\^á´á}æ↔b	27
V02-4	Ankerbolzen	29
V03	Ñæb\á^ääËU\áá→âæ\~^Ë©âæã´ &Á	38
V03-1	Torsionsnachweis	43
...TW	Letzte Seite	44

Pos. VB **Vorbemerkung**

Allgemeines

Gegenstand dieser statischen Berechnung ist der Standsicherheitsnachweis für den geplanten Umbau des Otto-Pankok Gymnasium in Mühlheim an der Ruhr. In diesem Dokument wird ein Vordach betrachtet, welches als Flachdach mit einer Neigung von 2° ausgeführt und über dem Eingang des Bestandsgebäudes angebracht wird.

Für die Güte der einzubauenden Materialien und die Standsicherheit der Bauzustände haften die ausführenden Unternehmer.

Zur Sicherung von Nachbar- und Bestandsgebäuden ist im Bereich von neuen Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen DIN 4123 zu beachten.

Im Übrigen behält die Hauptstatik vom 04.06.2020 ihre Gültigkeit.

Stand 19.12.2023

Folgende Positionen werden neu hinzugefügt:

Pos. V01 - Dachverglasung

Pos. V02 - Stahlträger

Lastermittlung

Pos. L1

Wind- und Schneelastzonen

Öäâ† | äæ
 Öäâ† | äæb\á^ä~ã\

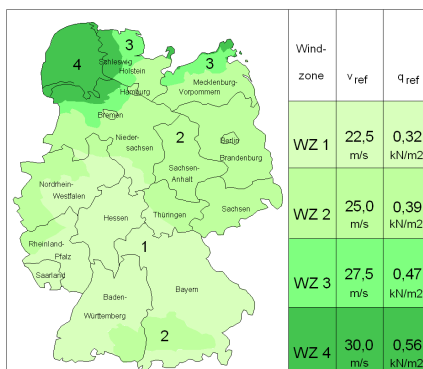
Postleitzahl PLZ = 45468
 Ortsname Ort = Rfi→ää↔↑ÁÇÐ | ääd
 Ortsteil OT = Zentrum

Gemeinde Öæ↑æ↔^äæb´â→fibæ→ AGS = 05117000
 Bundesland Nordrhein-Westfalen

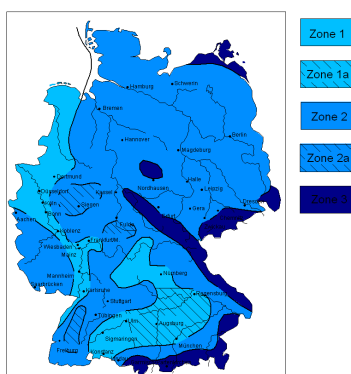
Öæ~ä†\↔b´ääÁÇÁ\æ^ Geogr. Breite = 51.42963 fl
 Öæ~ä↔ÄËQ†^&æ = 6.87882 fl

Geograf. Daten Öæ→†^äæâ=ääÁfiÈÄSS H_S = 62.00 m
 Windzone WZ = 1
 Schneelastzone SLZ = 1
 char. Schneelast S_k = 0.65 kN/m²

©âæãb↔´â\ÁÛ↔^ä



©âæãb↔´â\ÁÛ´â^ææ

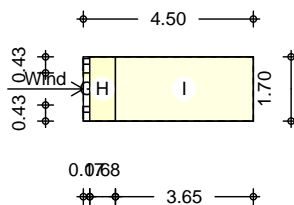


Pos. L2

Flachdach mit Schnee u. Wind für Regelfall

<u>System</u>	Öæâ† äæää \æ^			
<u>Abmessungen</u>	Öæâ† äæääæ↔ \æ	B =	4.50	m
	Öæâ† äæ→†^æ	L =	1.70	m
	Öæâ† äæâ=âæÁÇÔ=âæÁÔ→á' äää' âD	H =	3.00	m
<u>Geograf. Angaben</u>	Öæ→†^äæâ=âæÁfiâæãÁSS	A =	62.00	m
	Windzone	WZ =	1	
	Schneelastzone	SLZ =	1	
	Standort			Binnenland
<u>Geometrie</u>	Flachdach scharfkantiger Traufbereich			
<u>Üá^ä=àâ^ ^æ^</u>	&æb' â→~bbæ^æÂN ßæ^ } †^äæ			
<u>Einwirkungen</u>	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
<u>Sk</u>	Schnee U' á^ææËÁ ^ääÓ↔b→áb \æ^ ÁfiãÁŠä \æÁâ↔bÁSSÁÉÁFææÁ†			
	Sk	min/max Werte		
<u>Wk</u>	Wind Windlasten			
	Wk	min/max Werte		
<u>Windlasten</u>	Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12			
	Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3			
	N^b\ä=†ä↔' á \ ^&ÁæflÁá àÁÜää àæÁ→^æb			
	Basiswindgeschwindigkeit	v _{b,0} =	22.50	m/s
	Basisgeschwindigkeitsdruck	q _{b,0} =	0.32	←SÐ↑¥
	Næ~ &bâ=âæ	z _e =	3.00	m
	Geschwindigkeitsdruck	q _p =	0.48	←SÐ↑¥
	Qáb \æ↔^ à→ bbâ→†' áæ	A î	10.00	↑¥
<u>Wk.000</u>	Næää↔' áb&ã=ßæ	e =	1.70	m
<u>P↔' á \ ^&Á Kæfl</u>				

M 1 : 200



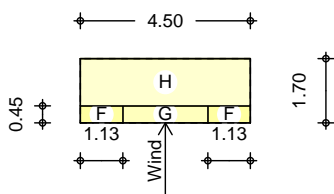
Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} Y←SÐ↑¥
F	0.17	0.43	-2.50	-1.80	-0.86
G	0.17	0.85	-2.00	-1.20	-0.58
H	0.68	1.70	-1.20	-0.70	-0.34
I-	3.65	1.70	-0.60	-0.60	-0.29
I+	3.65	1.70	0.20	0.20	0.10

Wk.090
P↔'â\|^&Ã Kİİ€fl

Ñæãæ↔'âb&ã=ßæ

e = 4.50 m

M 1 : 200



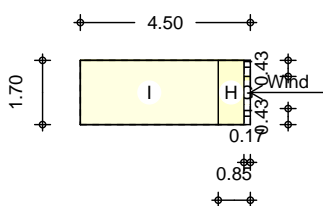
Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ Y←SĐ↑¥Ÿ
F	0.45	1.13	-2.50	-1.80	-0.86
G	0.45	2.25	-2.00	-1.20	-0.58
H	1.25	4.50	-1.20	-0.70	-0.34

Wk.180
P↔'â\|^&Ã KFI€fl

Ñæãæ↔'âb&ã=ßæ

e = 1.70 m

M 1 : 200



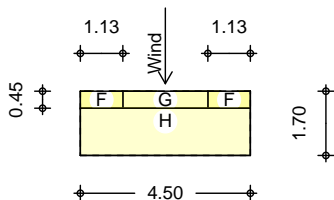
Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ Y←SĐ↑¥Ÿ
F	0.17	0.43	-2.50	-1.80	-0.86
G	0.17	0.85	-2.00	-1.20	-0.58
H	0.68	1.70	-1.20	-0.70	-0.34
I-	3.65	1.70	-0.60	-0.60	-0.29
I+	3.65	1.70	0.20	0.20	0.10

Wk.270
P↔'â\|^&Ã KGI€fl

Ñæãæ↔'âb&ã=ßæ

e = 4.50 m

M 1 : 200



Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ Y←SĐ↑¥Ÿ
F	0.45	1.13	-2.50	-1.80	-0.86
G	0.45	2.25	-2.00	-1.20	-0.58
H	1.25	4.50	-1.20	-0.70	-0.34

Schneelasten

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

char. Schneelast auf Boden $s_k = 0.65 \leftarrow S_{\text{D}} \uparrow \text{¥}$
 $s_1 = 0.80 \quad -$
 Schneelast auf dem Dach $s = 0.52 \leftarrow S_{\text{D}} \uparrow \text{¥}$

Schneeverwehung

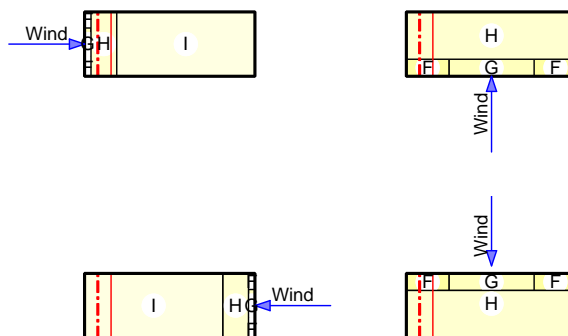
$h = 1.00 \quad \text{m}$
 $l_s = 5.00 \quad \text{m}$
 Formbeiwerte $s_1 = 0.80 \quad -$
 $s_2 = 2.00 \quad -$
 maximale Schneelast $s_A = 1.30 \leftarrow S_{\text{D}} \uparrow \text{¥}$
 minimale Schneelast $s_E = 0.52 \leftarrow S_{\text{D}} \uparrow \text{¥}$

Dachlage

$\vec{U} \leftrightarrow \vec{a} \vec{E} \vec{A} \mid \vec{a} \vec{A} \vec{U} \vec{a} \vec{a} \vec{b} \backslash \vec{a} \vec{A} \vec{a} \vec{f} \vec{i} \vec{a} \vec{A} \vec{N} \vec{a} \mid \backslash \vec{a} \leftrightarrow \vec{a} \vec{A} \leftrightarrow \vec{A} \vec{C} \vec{a} \vec{a} \vec{a} \vec{a} \vec{a}$

Grafik

M 1:200



M 1:200

Pfetten

Bauteil S

$\vec{N} \vec{a} \mid \backslash \vec{a} \leftrightarrow \vec{a} \vec{A} \rightarrow \vec{f} \wedge \vec{b} \vec{A} \sim \mid \vec{a} \vec{A} \vec{U} \vec{a} \vec{a} \mid \vec{a} \vec{a}$	x_A	y_A	l	LB_{1i}	LB_{re}	A
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	$\text{¥} \uparrow \text{¥} \text{¥}$
	0.35	0.00	1.70	0.35	0.35	1.19

	Richt.	Bereich	y_A	y_E	$C_{pe,A+}$	q^+	$C_{pe,A-}$	q^-
			[m]	[m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
Wk.000	DF	F	0.00	0.43	-	-	-2.45	-0.20
	DF	F	1.28	1.70	-	-	-2.45	-0.20
	DF	G	0.43	1.28	-	-	-1.94	-0.16
	DF	H	0.00	1.70	-	-	-1.16	-0.30
Wk.090	DF	F	0.00	0.45	-	-	-2.45	-0.82
	DF	H	0.45	1.70	-	-	-1.16	-0.39
Wk.180	DF	I	0.00	1.70	0.20	0.07	-0.60	-0.20
Wk.270	DF	F	1.25	1.70	-	-	-2.45	-0.82
	DF	H	0.00	1.25	-	-	-1.16	-0.39
Sk.A	GF	DF	0.00	1.70	-	0.36	-	-

Vordach

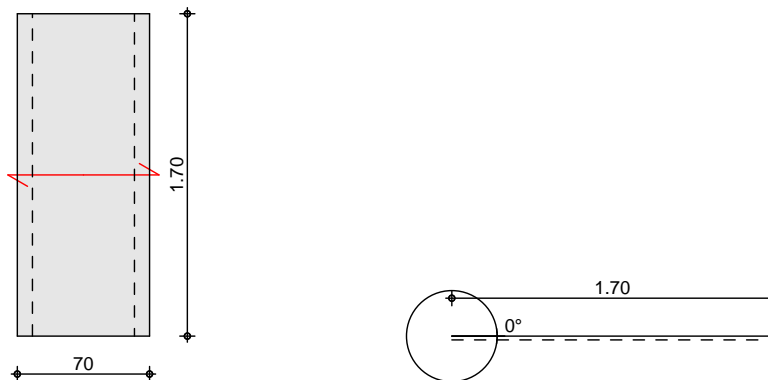
Pos. V01

Dachverglasung

System

Einfachverglasung, Horizontalverglasung

M 1 : 40



Abmessungen

Neigung zur Vertikalen	=	90.00	fl
l_1	=	0.70	m
l_2	=	1.70	m
h	=	3.00	m

Horizontalverglasung nach DIN18008:2020-5
 zweiseitig gelagerte Platte

Wind/Schnee

Windlastermittlung

Dachform

Flachdach			
Dachneigungswinkel	=	0.00	fl

Öffnungsweite (Giebel)

Breite (Giebel)	B =	1.70	m
Q	L =	4.50	m
\tilde{O}	H =	3.00	m

Bauteillage

Traufabstand	a_T =	0.00	m
Ortgangabstand	a_{ov} =	0.35	m
Lasteinzugsbreite links	L_{Bl} =	0.35	m
Lasteinzugsbreite rechts	L_{Br} =	0.35	m

geograf. Angaben

A	=	62.00	↑fiÁSS
-----	---	-------	--------

Windlasten

Windzone 1, DIN EN 1991-1-4:2010-12
 Anmerkung 3

Geschwindigkeitsdruck	q_p =	0.48	←SD↑¥
$e_B/10$	=	0.45	m
$e_L/10$	=	0.17	m
$e_B/4$	=	1.13	m
$e_L/4$	=	0.43	m

A

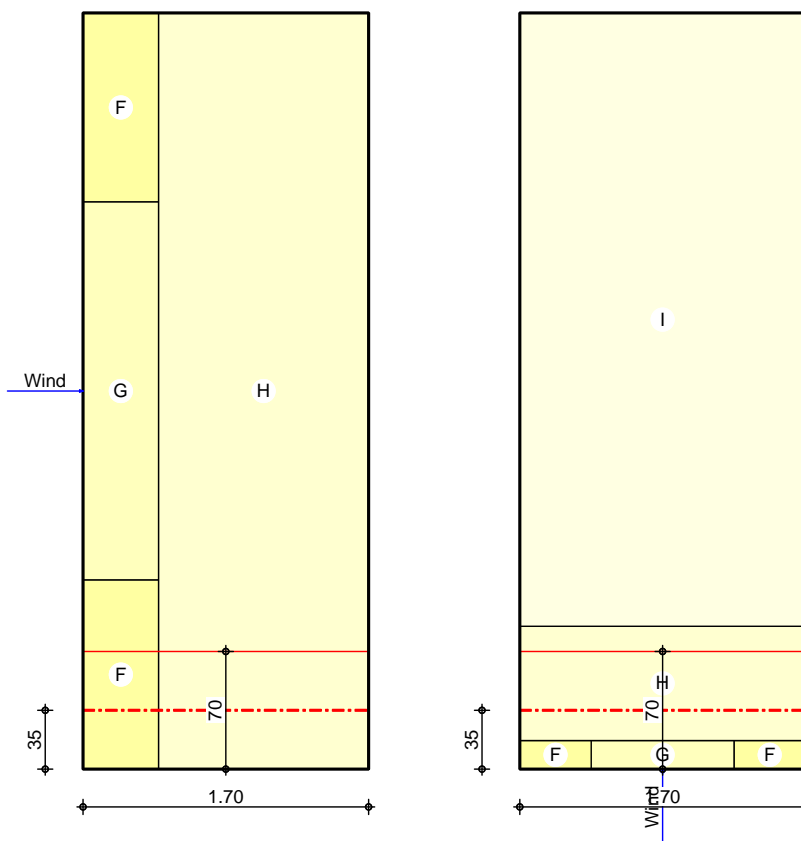
A	=	1.19	↑¥
-----	---	------	----

B.	$C_{pe,0}$	$C_{pe,90}$	$C_{pe,180}$	$C_{pe,270}$	$W_{e,0}$	$W_{e,90}$	$W_{e,180}$	$W_{e,270}$
			[-]				$Y \leftarrow S \uparrow \Upsilon \Upsilon$	
F	-2.45	-2.45	-2.45	-2.45	-1.17	-1.17	-1.17	-1.17
G	-1.94	-1.94	-1.94	-1.94	-0.93	-0.93	-0.93	-0.93
H	-1.16	-1.16	-1.16	-1.16	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56
I+		0.20		0.20		0.10		0.10
I-		-0.60		-0.60		-0.29		-0.29

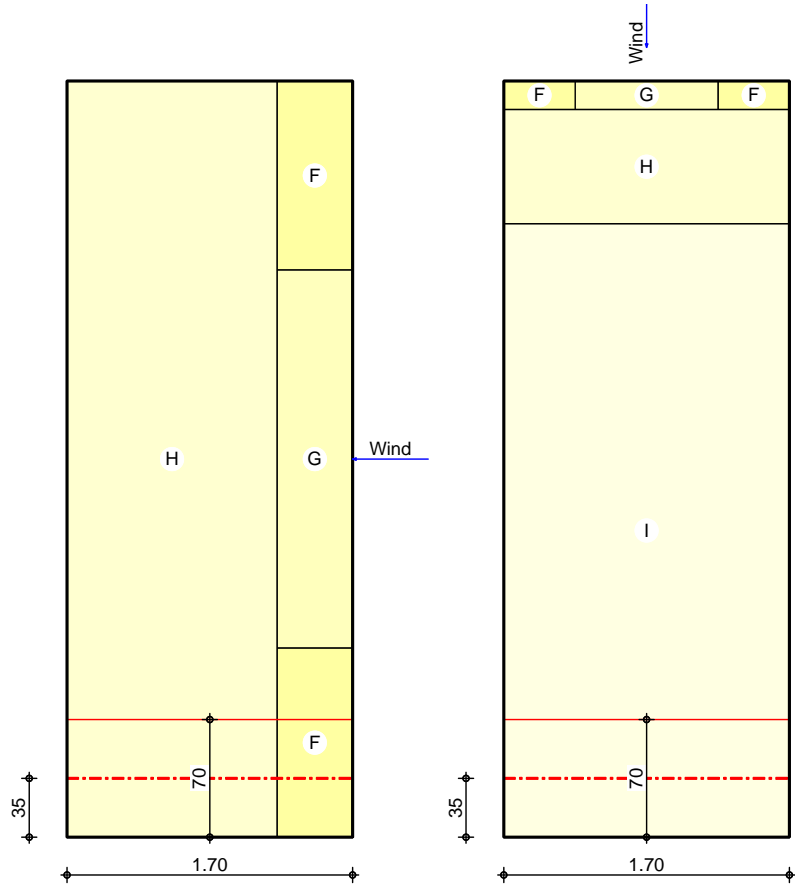
N | ßæ^ää | '←

B.	$C_{pe,0}$	$C_{pe,90}$	$C_{pe,180}$	$C_{pe,270}$	$W_{e,0}$	$W_{e,90}$	$W_{e,180}$	$W_{e,270}$
			[-]				$Y \leftarrow S \uparrow \Upsilon \Upsilon$	
F	-1.80	-1.80	-1.80	-1.80	-0.86	-0.86	-0.86	-0.86
G	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-0.58	-0.58	-0.58	-0.58
H	-0.70	-0.70	-0.70	-0.70	-0.34	-0.34	-0.34	-0.34
I+		0.20		0.20		0.10		0.10
I-		-0.60		-0.60		-0.29		-0.29

M 1 : 45



M 1 : 45



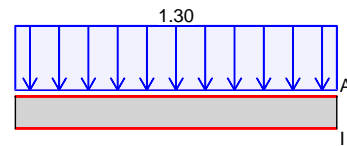
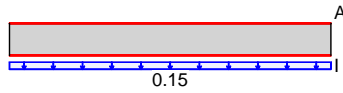
Belastungen
Grafik

Belastungen auf das System
 Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

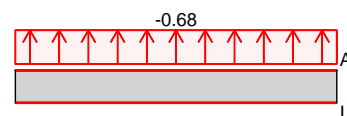
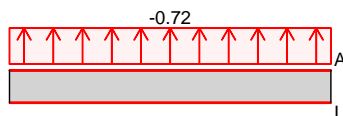
Gk

Sk

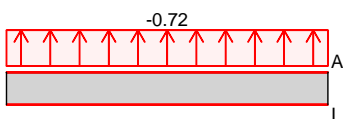


Wk . 000

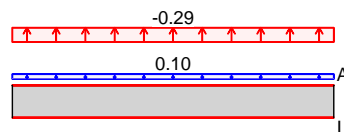
Wk . 090



Wk.180



Wk.270



Ö → ↑ ' ä æ ^ → ä b \ æ ^	Kommentar	Seite	q	p
			Y ← S D ↑ ¥ Ÿ	Y ← S D ↑ ¥ Ÿ
Gk	Eigengewicht Scheibe	innen	0.150	0.150
Sk		á ß æ ^	1.300	1.300
Wk.000	Wind Sog	á ß æ ^	-0.721	-0.721
Wk.090	Wind Sog	á ß æ ^	-0.678	-0.678
Wk.180	Wind Sog	á ß æ ^	-0.721	-0.721
Wk.270	Wind Druck	á ß æ ^	0.096	0.096
	Wind Sog	á ß æ ^	-0.288	-0.288

Sk: qz Schneeverwehung 1.30 = 1.30 ← S D ↑ ¥ Ÿ

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten
Sk	Schnee
Wk	Wind
	Windlasten
Wk	min/max Werte
Wk.000	N ^ b \ ä = ↑ ä ↔ ' ä \ ^ & Á Á K Á € fl
Wk.090	N ^ b \ ä = ↑ ä ↔ ' ä \ ^ & Á Á K Á € fl
Wk.180	N ^ b \ ä = ↑ ä ↔ ' ä \ ^ & Á Á K Á € fl
Wk.270	N ^ b \ ä = ↑ ä ↔ ' ä \ ^ & Á Á K Á € fl

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990:2010-12
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	(* * EW)		
b \ † ^ ä ↔ & D { ~ ä fi ä æ ä & E	14	ku	1.35 * Gk	+1.50 * Sk +0.90 * Wk.270 (+)
selten	48		1.00 * Gk	+1.00 * Sk +0.60 * Wk.270 (+)

+: Ü ↔ ^ ä → ä b \ ä ä → Á C ä | ' < Á á | ä Á á ^ & æ b \ ä = ↑ \ æ Á Ö → † ' ä æ
ku: kurz

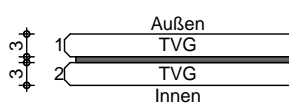
Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN 18008-1

Material	Material	f _k	E	
		Y S D ↑ ↑ ¥ Ÿ	Y S D ↑ ↑ ¥ Ÿ	[-] Y ← S D ↑ z Ÿ
TVG aus Float		70.00	70000.0	0.23 25.0

Material	KLED	f_1 [-]	k_{mod} [-]	k_c [-]	M [-]	R_d [N/mm ²]
TVG aus Float	-	1.10	1.00	1.00	1.50	51.33

Querschnitt	Nr.	Bezeichnung	d [mm]
	1	TVG aus Float	3.00
	-	PVB-Folie	0.76
	2	TVG aus Float	3.00

Grafik
M 1:1



Nachweise (GZT)

Spannungsnachweise nach DIN 18008-1

$\sigma_{ed} = \sigma_{s,d} \cdot k_{mod} \cdot k_c \cdot M \leq R_d$

Spannungen

ohne Verbund, Abs. 7.2

Spannungen nach DIN 18008-1

Ek	Nr	d_i [mm]	$\sigma_{s,d}^{max,d}$ [N/mm ²]	k_{mod} [-]	σ_{ed} [N/mm ²]	R_d [N/mm ²]
	1	3.00	45.71	1.00	51.33	0.89
	2	3.00	45.71	1.00	51.33	0.89

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN 18008-2

$w_{max} \leq w_{zul}$

Abs. 7.4
ohne Verbund

$w_{max} = \sigma_{ed} \cdot b \leq w_{zul}$

Ek	Nr	d_i [mm]	w_{max} [mm]	b_{max} [mm]	b_{zul} [mm]	[-]
	1	3.00	14.96	0.85	5.00	0.17
	2	3.00	14.96	0.85	5.00	0.17

Anmerkung

- Die konstruktiven Anforderungen der DIN 18008-2 sind zu beachten.
- Die Verglasung darf nicht betreten werden (auch nicht zu Reinigungszwecken).

Beab\ \

Der Nachweis ist erbracht sofern die Anforderungen an R_a \ $\sigma_{ed} \leq R_d$ | $w_{max} \leq w_{zul}$ | $\sigma_{ed} \leq R_d$ Bohrungen und Ausschnitte nach DIN 18008-2:2020-05 Anhang B $\sigma_{ed} \leq R_d$

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

	[-]
Spannungsnachweis	OK 0.89

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

$$\frac{U_{\text{a}}^{\text{a}} \cdot \text{a}^{\text{a}} \{ \text{a} \leftarrow \text{fi} \tilde{\text{a}} \} | \wedge \&}{\text{OK}} \quad \begin{matrix} [-] \\ 0.17 \end{matrix}$$

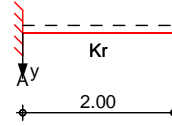
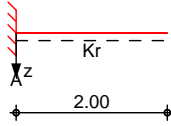
Pos. V02

Stahlträger

System

Ö↔^âæ→ä\ã†&æã

M 1 : 100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage Yflÿ	Achsen	Material	Profil
Kr	2.00	0.0	frei	S 235	T 120

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ bzw.	$K_{T,y}$ [kNm/rad]	$K_{R,z}$ Gabel. Ü=→ââ&ãÈ	Ü=→ââ&ãÈ
A	0.00	fest	fest	fest	fest	fest

Lager	b [cm]
A	20.0

Belastungen

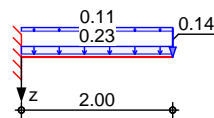
Belastungen auf das System

Grafik

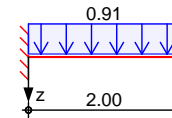
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

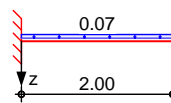
Gk



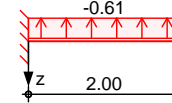
Sk



Wk.000



Wk.090



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten
Feld Komm.

		a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	$e_{y,M}$ $e_{z,M}$ [cm]
Einw. Gk	Kr Eigengew	0.00	2.00		0.23	0.0 2.6
	(a) Kr	0.00	2.00		0.10	
Einw. Sk	(b) Kr	0.00	2.00		0.91	
Einw. Wk.000	(c) Kr	0.00	2.00		0.07	
Einw. Wk.090	(d) Kr	0.00	2.00		-0.60	

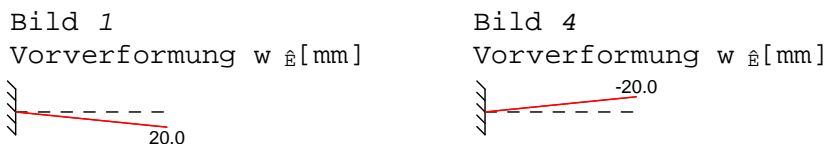
- (a) Dachverglasung $0.025 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 0.70 = 0.10$ kN/m
- (b) aus Pos. 'L2' Schnee, Verwehung,
pA, Sk $\cdot (0.70)$ $1.300 \cdot (0.70) = 0.91$ kN/m
- (c) aus Pos. 'L2' Wind, I, WeD,
Wk.000 $\cdot (0.70)$ $0.096 \cdot (0.70) = 0.07$ kN/m
- (d) aus Pos. 'L2' Wind, F, WeD,
Wk.090 $\cdot (0.70)$ $-0.864 \cdot (0.70) = -0.60$ kN/m

Punktlasten in z-Richtung	Einzellasten Feld Komm.	a [m]	F _z [kN]	e _{y,M} e _{z,M} [cm]
Einw. Gk	(a) Kr	2.00	0.14	

- (a) Regenrinne $0.20 \cdot 0.70 = 0.14$ kN
- Lastangriff: $\sigma_{\text{max}} = \frac{F_z}{a} = \frac{0.14}{2.00} = 0.07$ kN/m²

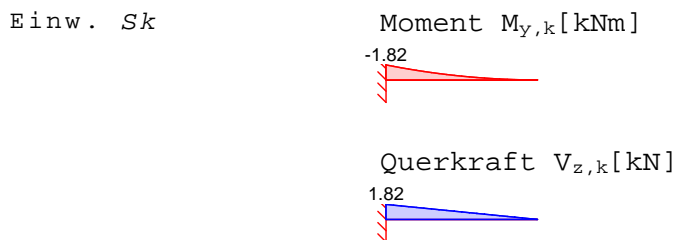
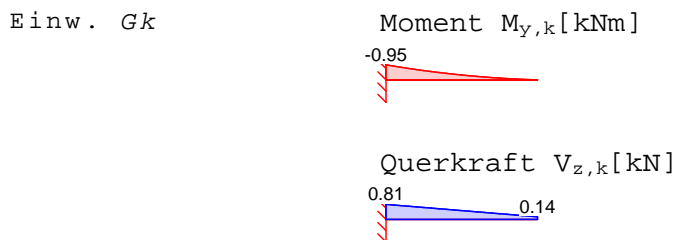
Imperfektionen

Grafik



U₀ $\sigma_{\text{max}} = \frac{F_z}{a} = \frac{0.14}{2.00} = 0.07$ kN/m²

Grafik



Einw. Wk.000

Moment $M_{y,k}$ [kNm]



Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. Wk.090

Moment $M_{y,k}$ [kNm]



Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Tabelle

U' á^↔\ \&ã=ßæ^ÁÇ↓æÁÓ↔^ } ↔ã←|^&D

	Feld	x [m]	$M_{y,k,min}$ [kNm]	$M_{y,k,max}$ [kNm]	$V_{z,k,min}$ [kN]	$V_{z,k,max}$ [kN]
Einw. Gk	Kr	0.00	-0.95 *	-0.95	0.81	0.81 *
		0.25	-0.76	-0.76	0.73	0.73
		2.00	0.00	0.00	0.14 *	0.14
Einw. Sk	Kr	0.00	-1.82 *	-1.82	1.82	1.82 *
		0.25	-1.39	-1.39	1.59	1.59
		2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Wk.000	Kr	0.00	-0.13 *	-0.13	0.13	0.13 *
		0.25	-0.10	-0.10	0.12	0.12
		2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Wk.090	Kr	0.00	1.21	1.21 *	-1.21 *	-1.21
		0.25	0.93	0.93	-1.06	-1.06
		2.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	(* *EW)
b\ †^↔&D{ ~ãfiâæã&Ë	9	1	1.35 *Gk
	13	1	1.35 *Gk + 1.50 *Sk + 0.90 *Wk.000
	16	4	1.35 *Gk + 1.50 *Sk + 0.90 *Wk.000
	st./vor. Auflagerkr.	7	1.35 *Gk + 1.50 *Sk + 0.90 *Wk.000
	8		1.00 *Gk + 1.50 *Wk.090

Ñæ↑ÈÈb' á^↔\ \&ã=ßæ^

Ñæ↑æbb|^&bb' á^↔\ \&ã=ßæ^Á^á' áÁU*á^^|^&b\ áæ~ã↔æÁØÈÁ
Ordnung

Grafik

U' á^↔\ \&ã=ßæ^ÁÇ↑áß&æâæ^äæD

Komb. 9

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

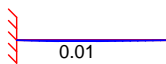


Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Komb. 13

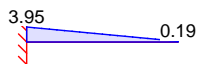
Normalkraft $N_{x,d}$ [kN]



Moment $M_{y,d}$ [kNm]

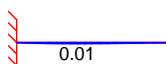


Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Komb. 16

Normalkraft $N_{x,d}$ [kN]



Moment $M_{y,d}$ [kNm]



Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



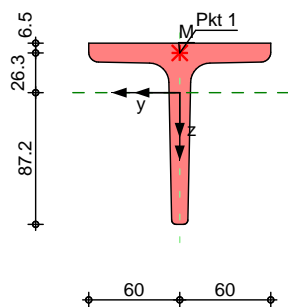
Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Grafik

Querschnittsgrafik [mm]

M 1 : 5



Nachweise (GZT)

Sá' á } æ↔bæÁ↔↑ÁÖöæ^~ | b\á^äÄæãÁÜää&à†á↔&←æ↔\Á^á' áÁØSÁ
EN 1993

Quersch.-klasse

Ráß&æâæ^äæÁT | æãb' á^↔\ \ b↔→ábbæíÁP→ábbæÁF

Nachweis E-E

Sá' á } æ↔bÁääæãÑ↔æ&æËÁ | ^äÁT | æã←ãáà\ \ áá&à†á↔&←æ↔\

Abs. 6.2

	x	Ek	QS/ Pkt	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	$\sigma_{v,d}$ [N/mm ²]	
	[m]			[kN]	[kNm]	[kN]		[-]
Kragarm rechts (L = 2.00 m)	0.00	16	1/1	0.00	-4.14 0.00	3.95 0.00	98.63 5.23	0.46 _v
							99.04	
	0.25	16	1/1	0.00	-3.21 0.00	3.48 0.00	76.55 4.60	0.36 _v
							76.97	

v: ↑áß&æâæ^äæÁN | b^ | \ | ^&Áá | bÁÜæã&→æ↔' ább*á^ | ^&

Nachweise

Global

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$M_{x,k}$ [kNm]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. Gk	A	0.00	0.81	-0.95	0.00	0.00
Einw. Sk	A	0.00	1.82	-1.82	0.00	0.00
Einw. Wk.000	A	0.00	0.13	-0.13	0.00	0.00
Einw. Wk.090	A	0.00	-1.21	1.21	0.00	0.00

Nachweise

Aufl.	$M_{x,d,min}$	EK	$F_{z,d,min}$	EK	$M_{y,d,min}$	EK	$F_{y,d,min}$	EK	$M_{z,d,min}$	EK
	$M_{x,d,max}$ [kNm]		$F_{z,d,max}$ [kN]		$M_{y,d,max}$ [kNm]		$F_{y,d,max}$ [kN]		$M_{z,d,max}$ [kNm]	
A	0.00	33	-1.00	37	-4.14	36	0.00	33	0.00	33
	0.00	34	3.95	33	0.86	39	0.00	34	0.00	34

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

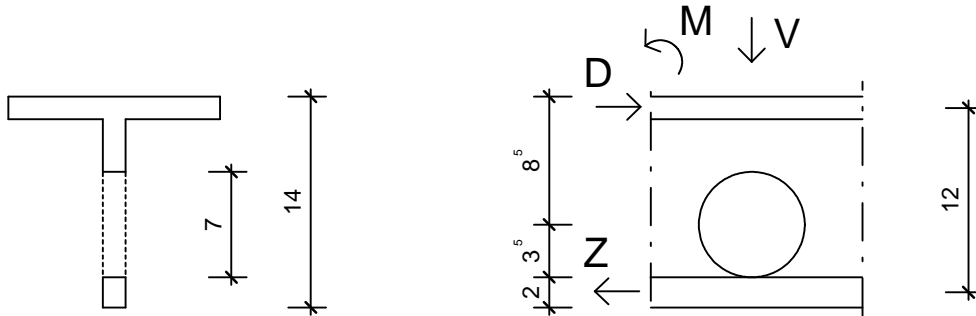
Nachweis

	[-]
Nachweis E-E	OK 0.46

Ausgabestellen

Name	Ort	x [m]
SG1	Krag.r	0.25

Der Durchbruch im Träger wird im nachfolgenden berücksichtigt. Das Moment an der Stelle $x = 0,25$ m wird in ein Kräftepaar aufgeteilt. Die Querkraft sowie Druckkraft aus dem Moment werden dem Flansch zugewiesen. Die Zugkraft wird dem Restquerschnitt unterhalb der Öffnung zugewiesen.



$$M = 3,21 \text{ kNm}$$

$$Z = 3,21 \text{ kNm} / 0,12 \text{ m} = 26,78 \text{ kN}$$

$$A = 20 \times 15 \text{ mm} = 300 \text{ mm}^2$$

Nachweis:

$$Z/A < \text{zul.}$$

$$26780 \text{ N} / 300 \text{ mm}^2 = 89,27 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2$$

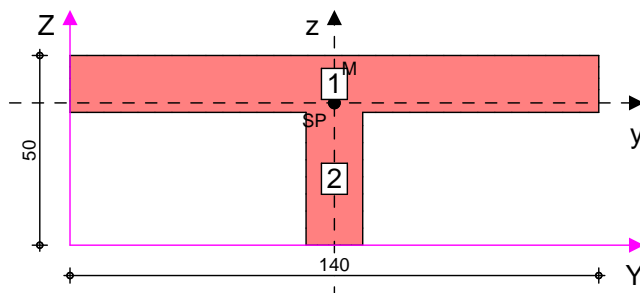
Pos. V02-1

Querschnittswerte zusammengesetzter Profile berechnen

Querschnitt

M 1 : 2

Querschnittswerte



Abmessungen

Nr.	Profil	b/h [mm]
EL-1	Vollrechteck 140x15	140.0/15.0
EL-2	Vollrechteck 15x35	15.0/35.0

Anordnung

Nr.	gespieg.	Yfl \ddot{Y}	Y [mm]	Z [mm]
EL-1	-	0.0	0.0	35.0
EL-2	-	0.0	62.5	0.0

Eigengewicht $g = 20.61 \text{ kg/m}$

Geometrie

b [mm]	h [mm]	A [cm ²]	A _{V,y} [cm ²]	A _{V,z} [cm ²]	Y _{fl\ddot{Y}} [mm]
140	50	26.3	18.2	5.6	0
Y _{SP} [mm]	Z _{SP} [mm]	Y _M [mm]	Z _M [mm]	W _{M-SP} [mm]	X _{M-SP} [mm]
70	37.5	70	41.8	0	4.3

Material

Material	f _{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235	210000

Querschnittswerte

elastische und plastische Querschnittswerte

Querschnittswerte

I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	I _{yz} [cm ⁴]	S _y [cm ³]	S _z [cm ³]
35.55	343.98	0	10.94	37.73

Widerstandsmomente

W _{y,o} [cm ³]	W _{y,u} [cm ³]	W _z [cm ³]	i _{y,g} [cm]	i _{z,g} [cm]
28.44	9.48	49.14	1.16	3.62

Torsion

$$I_t \rightarrow \text{cm}^4$$

I_t [cm ⁴]	$d_{y,m}$ [mm]	$d_{z,m}$ [mm]
20.58	0	4.3

$S_{p1,y} \rightarrow \text{cm}^3$

$$S_{p1,y} \rightarrow \text{cm}^3$$

$W_{p1,y}$ [cm ³]	$W_{p1,z}$ [cm ³]	$M_{p1,y}$ [kNm]	$M_{p1,z}$ [kNm]
20.51	75.47	4.82	17.74

$N_{p1} \rightarrow \text{kN}$

$$N_{p1}$$

N_{p1} [kN]	$V_{p1,y}$ [kN]	$V_{p1,z}$ [kN]
616.88	247.19	76.03

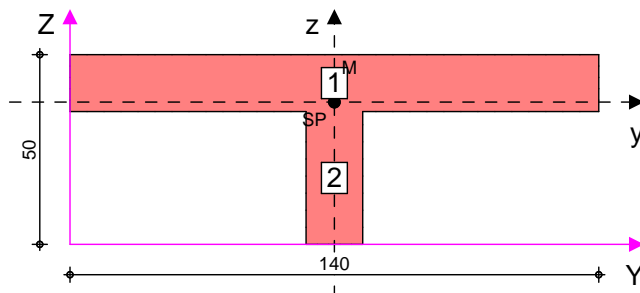
Pos. V02-2

Spannungsnachweis für Profile

Querschnitt

Querschnittswerte KOMPLEX T140RED

M 1 : 2



Abmessungen

Nr.	Profil	b/h [mm]
EL-1	Vollrechteck 140x15	140.0/15.0
EL-2	Vollrechteck 15x35	15.0/35.0

Anordnung

Nr.	gespieg.	Yfl \ddot{Y}	Y [mm]	Z [mm]
EL-1	-	0.0	0.0	35.0
EL-2	-	0.0	62.5	0.0

Eigengewicht $g = 20.61$ kg/m

Geometrie

b [mm]	h [mm]	A [cm ²]	A _{V,y} [cm ²]	A _{V,z} [cm ²]	H _A Yfl \ddot{Y}
140	50	26.3	18.2	5.6	0
Y _{SP} [mm]	Z _{SP} [mm]	Y _M [mm]	Z _M [mm]	W _{M-SP} [mm]	X _{M-SP} [mm]
70	37.5	70	41.8	0	4.3

Material

Material	f _{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
s 235	215	210000

Streckgrenze wird abgemindert!

Querschnittswerte

elastische und plastische Querschnittswerte

Querschnittswerte

I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	I _{yz} [cm ⁴]	S _y [cm ³]	S _z [cm ³]
35.55	343.98	0	10.94	37.73

Widerstandsmomente

W _{y,o} [cm ³]	W _{y,u} [cm ³]	W _z [cm ³]	i _{y,g} [cm]	i _{z,g} [cm]
28.44	9.48	49.14	1.16	3.62

Torsion

I_t

I_t [cm ⁴]	$d_{y,m}$ [mm]	$d_{z,m}$ [mm]
20.58	0	4.3

$W_{p1,y}$

$W_{p1,z}$

$W_{p1,y}$ [cm ³]	$W_{p1,z}$ [cm ³]	$M_{p1,y}$ [kNm]	$M_{p1,z}$ [kNm]
20.51	75.47	4.41	16.23

N_{p1}

N_{p1} [kN]	$V_{p1,y}$ [kN]	$V_{p1,z}$ [kN]
564.38	226.15	69.56

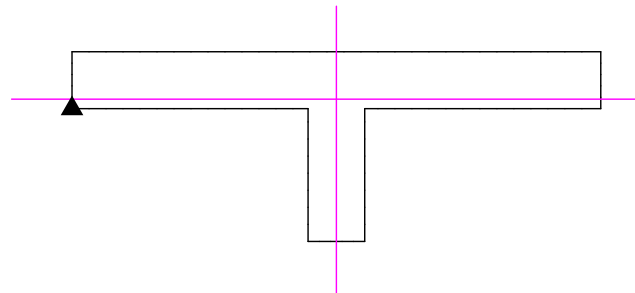
$N_{x,d}$

$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]
$V_{z,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{x,p,d}$ [kNm]
26.8	0.0	0.0
3.5	0.0	0.0

Spannungen

M 1 : 2

max. Absolutwert durch Dreieck gekennzeichnet

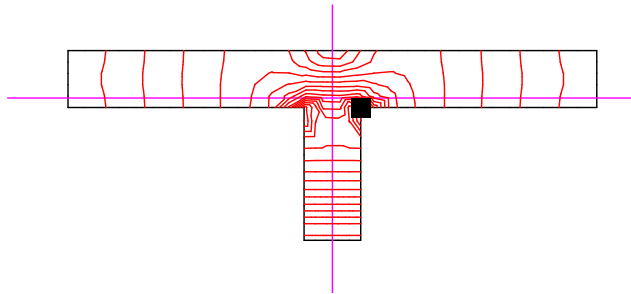


Extremwerte	max	=	10.20	N/mm ²
	min	=	10.20	N/mm ²
	Schrittweite	=	2.00	N/mm ²
zum max. Absolutwert geh=rend:				
	Schub	=	0.15	N/mm ²
	Vergleichsspannung	=	10.21	N/mm ²
Ausnutzung				
	elast	=	0.05	
	plast	=	0.05	

Schubspannungen

M 1:2

max. Wert durch Rechteck gekennzeichnet



zum Maximum geh=rend:

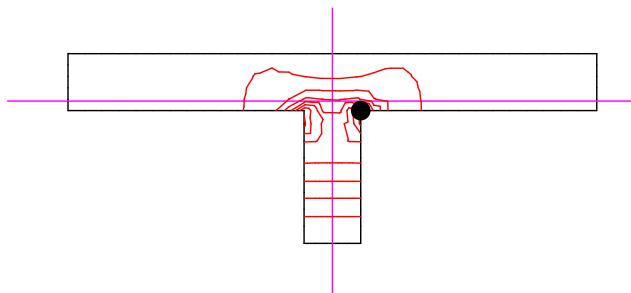
Maximalwert =	8.07	N/mm ²
Schrittweite =	0.50	N/mm ²
Biegespannung =	10.20	N/mm ²
Vergleichsspannung =	17.30	N/mm ²

Ausnutzung elast = 0.06

Vergleichsspannung

M 1:2

max. Wert durch Kreis gekennzeichnet



zum Maximum geh=rend:

Maximalwert =	17.30	N/mm ²
Schrittweite =	1.00	N/mm ²
Biegespannung =	10.20	N/mm ²
Schubspannung =	8.07	N/mm ²

Ausnutzung elast = 0.08

Nachweisstellen

Pkt	Y [mm]	Z [mm]	d [N/mm ²]	d [N/mm ²]	v, d [N/mm ²]
1	120	0	0.00	0.00	0.00

Pos. V02-3

Schweißnahtnachweis

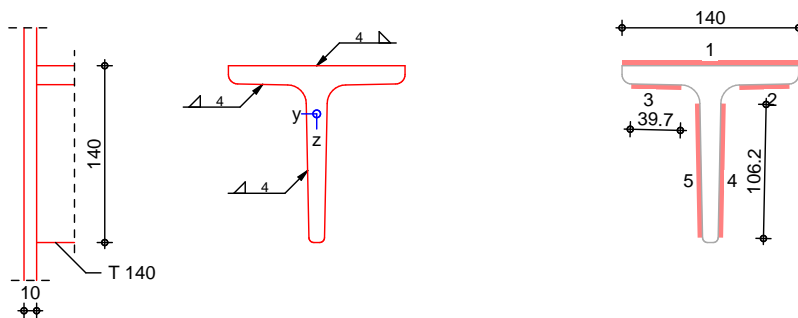
System

$N \rightarrow \& \uparrow \& \leftrightarrow \wedge \& \tilde{A} U' \grave{a} \} \& \leftrightarrow \beta \wedge \acute{a} \acute{a} \setminus \wedge \acute{a} \acute{a} \} \& \leftrightarrow b$

Anschluss Profilanschluss

$U' \grave{a} \} \& \leftrightarrow \beta \wedge \acute{a} \acute{a} \setminus \hat{a} \leftrightarrow \grave{a}$

M 1 : 6



Mat./Querschnitt

Bauteil

Material

Profil

$U' \grave{a} \} \& \leftrightarrow \beta \acute{a} \wedge b' \acute{a} \rightarrow | bb$
 Anschlussblech

S 235

T 140
 t = 10 mm

$U' \grave{a} \} \& \leftrightarrow \beta \wedge \dagger \acute{a} \setminus \&$

Nr.

l_w
 [mm]

a_w
 [mm]

Nr.	l_w [mm]	a_w [mm]
1	140.0	4
2	39.7	4
3	39.7	4
4	106.2	4
5	106.2	4

Belastungen

$\tilde{N} \& \rightarrow \acute{a} b \setminus | \wedge \& \acute{a} \wedge \acute{a} \tilde{a} \tilde{a} \tilde{a} \leftrightarrow \acute{a} \tilde{P} \acute{a} \acute{a} \tilde{a} \setminus \& \leftrightarrow \wedge \rightarrow \& \leftrightarrow \setminus | \wedge \&$

$U' \acute{a} \wedge \setminus \setminus \& \tilde{a} = \beta \acute{a} \wedge$

Kommentar

N_x

M_y

V_z

M_x

e_y

M_z

V_y

e_z

[kN]

[kNm]

[kN]

[kNm]

[cm]

	N_x [kN]	M_y [kNm]	V_z [kN]	M_x [kNm]	e_y [cm]
Einw. Gk	0.00	-0.96	0.82	0.00	5.00
		0.00	0.00		-3.72
Einw. Sk	0.00	-1.82	1.82	0.00	5.00
		0.00	0.00		-3.72
Einw. Wk.000	0.00	-0.13	0.13	0.00	5.00
		0.00	0.00		-3.72
Einw. Wk.090	0.00	1.21	-1.21	0.00	5.00
		0.00	0.00		-3.72

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek (* *EW)

$b \setminus \dagger \acute{a} \leftrightarrow \& \mathcal{D} \{ \sim \tilde{a} \tilde{a} \tilde{a} \& \tilde{E}$	5	1.35 * Gk	+1.50 * Sk	+0.90 * Wk.000
---	---	-----------	------------	----------------

Nachweise (GZT)

Sá´å}æ↔bæÁ↔↑ÁÖãæ^~ | b\á^ääÄæãÁÜää&à†á↔&←æ↔\Á^á´åÁØSÁ
 EN 1993-1-8:2010-12

U´å}æ↔ß^†å\æ

Ek Nr.		v, w, Ed				
		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
5	5	-74.9	-82.3	2.6	161.1	0.45

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Bezeichnung	[-]
U´å}æ↔ß^ää\	Naht, Nr. 5	OK 0.45

Pos. V02-4

Ankerbolzen



C-FIX 1.115.4.0
Datenbankversion
2023.5.22.15.16
Datum
19.12.2023



www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II
Anker	Bolzenanker FAZ II 16/100, galvanisch verzinkter Stahl
Rechnerische Verankerungstiefe	157 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0069, Option 1, Erteilungsdatum 24.04.2020

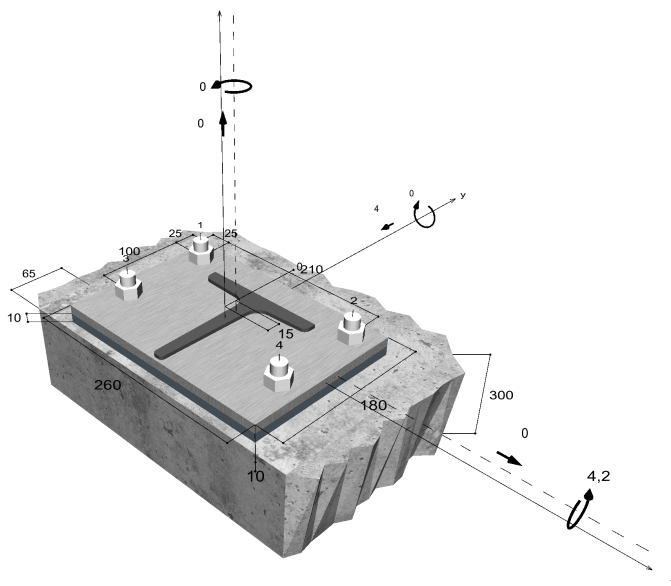


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

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 1.115.4.0
Datenbankversion
2023.5.22.15.16
Datum
19.12.2023



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	in Anlehnung an 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	Ringspalt nicht verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Ankerplatte mit nicht tragender Ausgleichsschicht, $g = 10$ mm rechn. Hebelarm $l_a = 23$ mm Einspanngrad $\alpha_M = 2,0$ Mörteldruckfestigkeit: 30,0 N/mm ²
Ankerplattenmaße	260 mm x 180 mm x 10 mm
Profiltyp	T 140

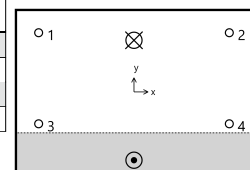
Bemessungslasten *)

#	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	0,00	0,00	-4,00	4,20	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	14,62	1,00	0,00	-1,00
2	14,62	1,00	0,00	-1,00
3	1,32	1,00	0,00	-1,00
4	1,32	1,00	0,00	-1,00



Max. Betonstauchung :	0,18 ‰
Max. Betondruckspannung :	5,4 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	31,89 kN , X/Y Position (0 / 57)
Resultierende Druckkraft :	31,89 kN , X/Y Position (0 / -75)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	14,62	44,67	32,7
Herausziehen *	14,62	18,00	81,2
Betonausbruch	31,89	36,92	86,4

* 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 1.115.4.0
Datenbankversion
2023.5.22.15.16
Datum
19.12.2023



Stahlversagen

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

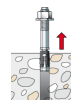


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
67,00	1,50	44,67	14,62	32,7

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	32,7	1	$\beta_{N,s,1}$
2	32,7	2	$\beta_{N,s,2}$
3	3,0	3	$\beta_{N,s,3}$
4	3,0	4	$\beta_{N,s,4}$

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	$\beta_{N,p}$ %
27,00	1,000	1,50	18,00	14,62	81,2

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

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	81,2	1	$\beta_{N,p,1}$
3, 4	7,4	2	$\beta_{N,p,2}$

Betonausbruch

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



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

$$N_{Rk,c} = 67,74kN \cdot \frac{272.741mm^2}{221.841mm^2} \cdot 0,783 \cdot 1,000 \cdot 0,850 \cdot 1,000 = 55,39kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (157mm)^{1,5} = 67,74kN \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{65mm}{236mm} = 0,783 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

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

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 1.115.4.0
Datenbankversion
2023.5.22.15.16
Datum
19.12.2023



$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 0,850 = 0,850 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{471mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 42mm}{471mm}} = 0,850 \leq 1$$

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

N_{Rk,c} kN	γ_{Mc}	N_{Rd,c} kN	N_{Ed} kN	β_{N,c} %
55,39	1,50	36,92	31,89	86,4

Anker-Nr.	β_{N,c} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	86,4	1	β _{N,c;1}

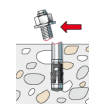
Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen mit Hebelarm *	1,00	10,90	9,2
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	4,00	130,39	3,1
Betonkantenbruch	2,00	5,99	33,4

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen mit Hebelarm

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



$$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a} = \frac{2 \cdot 156,7Nm}{0,023m} \div \left(1000 \frac{N}{kN}\right) = 13,63kN \quad \text{Gl. (7.37)}$$

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right) = 233,0Nm \cdot \left(1 - \frac{14,62kN}{44,67kN}\right) = 156,7Nm \quad \text{Gl. (7.38)}$$

V_{Rk,s,M} kN	γ_{Ms}	V_{Rd,s,M} kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
13,63	1,25	10,90	1,00	9,2

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	9,2	1	β _{Vs;1}
2	9,2	2	β _{Vs;2}
3	6,4	3	β _{Vs;3}
4	6,4	4	β _{Vs;4}

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 1.115.4.0
Datenbankversion
2023.5.22.15.16
Datum
19.12.2023



Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$

$$V_{Rk,cp} = k_{is} \cdot N_{Rk,c} = 3 \cdot 65,20kN = 195,59kN \quad \text{Gl. (7.39a)}$$

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

$$N_{Rk,c} = 67,74kN \cdot \frac{272.741mm^2}{221.841mm^2} \cdot 0,783 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 65,20kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (157mm)^{1,5} = 67,74kN \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{65mm}{236mm} = 0,783 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

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

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

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

V _{Rk,cp} kN	γ _{Mc}	V _{Rd,cp} kN	V _{Ed} kN	β _{V,cp} %
195,59	1,50	130,39	4,00	3,1

Anker-Nr.	β _{V,cp} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	3,1	1	β _{V,cp;1}

Betonkantenbruch



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

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Gl. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c} = 8,98kN \cdot \frac{19.013mm^2}{19.013mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 8,98kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (7.41)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (16mm)^{0,155} \cdot (157mm)^{0,076} \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (65mm)^{1,5} = 8,98kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{157mm}{65mm}} = 0,155 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{16mm}{65mm}\right)^{0,2} = 0,076 \quad \text{Gl. (7.42/7.43)}$$

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 1.115.4.0
Datenbankversion
2023.5.22.15.16
Datum
19.12.2023



$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{98mm}{1,5 \cdot 65mm} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.45)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 65mm}{300mm}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.46)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0,0)^2 + (0,5 \cdot \sin 0,0)^2}} = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.48)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_c}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 65mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.47)}$$

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

$V_{Rk,c}$ kN	Y_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
8,98	1,50	5,99	2,00	33,4

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	14,5	1	$\beta_{V,c,1}$
3	33,4	2	$\beta_{V,c,2}$
4	33,4	3	$\beta_{V,c,3}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	32,7
Herausziehen *	81,2
Betonausbruch	86,4

Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen mit Hebelarm *	9,2
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	3,1
Betonkantenbruch	33,4

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl	
$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0,33 \leq 1$	Gl.
$\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0,09 \leq 1$	
Ausnutzung Beton	Nachweis erfolgreich
$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0,86 \leq 1$	
$\beta_{V,c} = \beta_{V,c;2} = 0,33 \leq 1$	
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,c;2}^{1,5} = 1,00 \leq 1$	Gl. (7.56)

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 1.115.4.0
Datenbankversion
2023.5.22.15.16
Datum
19.12.2023



Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 10 mm

Profiltyp

T 140

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.

Während der Bemessung wurden die folgenden Hinweise und Warnungen ausgegeben:

- Die EN 1992-4 erlaubt keine Biegenachweise bei Verankerungen mit kleinem Randabstand ($c \leq 10$ hef; 60d). Der geführte Biegenachweis ist deswegen als ingenieurmäßige Betrachtung zu werten, im Einzelfall zu kontrollieren und zu genehmigen.

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 einsetzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. 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 1.115.4.0
 Datenbankversion
 2023.5.22.15.16
 Datum
 19.12.2023



Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem
 Anker

fischer Bolzenanker FAZ II
 Bolzenanker FAZ II 16/100,
 galvanisch verzinkter Stahl

Art.-Nr. 95865



Zubehör

Handausbläser Groß ABG
 Quattric II 16/210/260
 oder alternativ
 FHD 16/250/380
 Hammerbohren mit oder ohne
 Absaugung

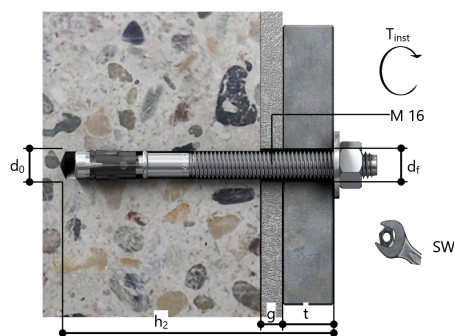
Art.-Nr. 567792
 Art.-Nr. 549952

Art.-Nr. 546599

Montagedetails

Gewindegröße
 Bohrlochdurchmesser
 Bohrlochtiefe
 Rechnerische
 Verankerungstiefe
 Einbautiefe
 Bohrverfahren
 Bohrlochreinigung

M 16
 $d_0 = 16 \text{ mm}$
 $h_2 = 208 \text{ mm}$
 $h_{er} = 157 \text{ mm}$
 $h_{nom} = 175 \text{ mm}$
 Hammerbohren
 Bohrloch mit Handausbläser
 ausblasen
 Reinigung des Bohrloches ist nicht
 notwendig bei Verwendung eines
 Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
 Durchsteckmontage
 Ringspalt nicht verfüllt
 $T_{inst} = 110,0 \text{ Nm}$
 Schlüsselweite SW
 24 mm
 Ankerplattendicke
 $t = 10 \text{ mm}$
 Dicke der Ausgleichsschicht $g \leq 10 \text{ mm}$
 Gesamte Befestigungsdicke $t_{fix} \leq 20 \text{ mm}$
 $T_{fix, max} = 28 \text{ mm}$



Montageart

Ringspalt

Montagedrehmoment

Schlüsselweite SW

Ankerplattendicke

Dicke der Ausgleichsschicht $g \leq 10 \text{ mm}$

Gesamte Befestigungsdicke $t_{fix} \leq 20 \text{ mm}$

$T_{fix, max}$

$t_{fix, max} = 28 \text{ mm}$

Ankerplattendetails

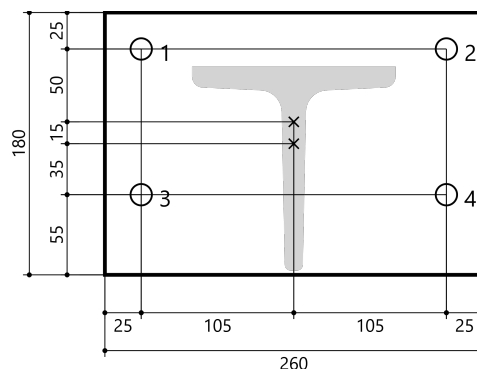
Material der Ankerplatte
 Ankerplattendicke
 Durchgangsloch im
 Anbauteil

Nicht verfügbar
 $t = 10 \text{ mm}$
 $d_f = 18 \text{ mm}$

Anbauteil

Profiltyp

T 140



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 1.115.4.0
Datenbankversion
2023.5.22.15.16
Datum
19.12.2023



Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-105	65
2	105	65
3	-105	-35
4	105	-35

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.

Pos. V03

Bestand-Stahlbeton-Überzug

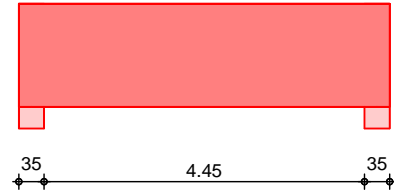
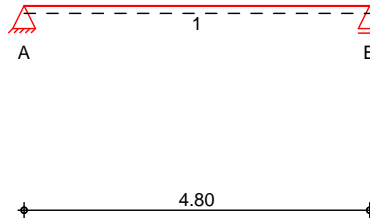
System

Ó↔^ àæ→ä \ã † &æã ÁÇ Ğ € È € Đ F H G È I Đ H Î € È € Đ

System

Ansicht

M 1 : 105



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	4.80	C 25/30	30.0/142.5

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	35.0	Mauerw.	fest
B	4.80	35.0	Mauerw.	fest

Belastungen

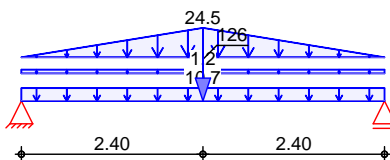
Belastungen auf das System

Grafik

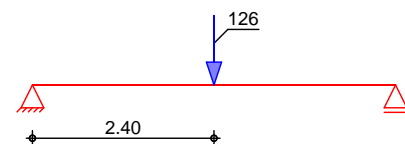
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

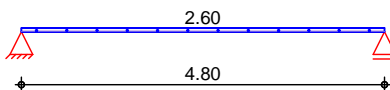
Gk



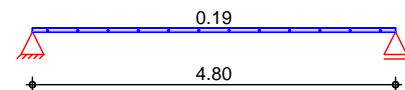
Qk



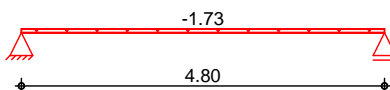
Sk



Wk.000



Wk.090



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleich- und Trapezlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	4.80		10.69
(a) 1		0.00	4.80		1.16
(b) 1	Bestand	0.00	2.40	0.00	24.50

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m]	Q _{re} [kN/m]
Einw. Sk	(b)	1 Bestand	2.40	2.40	24.50	0.00
Einw. Wk.000	(c)	1	0.00	4.80		2.60
Einw. Wk.090	(d)	1	0.00	4.80		0.19
	(e)	1	0.00	4.80		-1.73

- (a) aus Pos. 'V02' A (Fz), Gk (max)
/(.7)
 $0.815 / (.7) = 1.16 \text{ kN/m}$
- (b) Bestandsbelastung $24.5 = 24.50 \text{ kN/m}$
- (c) aus Pos. 'V02' A (Fz), Sk (max)
/(.7)
 $1.820 / (.7) = 2.60 \text{ kN/m}$
- (d) aus Pos. 'V02' A (Fz), Wk.000
(max) /(.7)
 $0.134 / (.7) = 0.19 \text{ kN/m}$
- (e) aus Pos. 'V02' A (Fz), Wk.090
(max) /(.7)
 $-1.210 / (.7) = -1.73 \text{ kN/m}$

Punktlasten
in z-Richtung

		Einzellasten	a [m]	F _z [kN]
Einw. Gk	(a)	1 Bestand	2.40	126.00
Einw. Qk	(b)	1 Bestand	2.40	126.00
(a)		Bestandsbelastung		$252 / 2 = 126.00 \text{ kN}$
(b)		Bestandsbelastung		$252 / 2 = 126.00 \text{ kN}$

Kombinationen

Ek	(* *EW)		
1	1.00*Gk		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk	+0.75*Sk
3	1.00*Gk	+1.50*Wk.090	

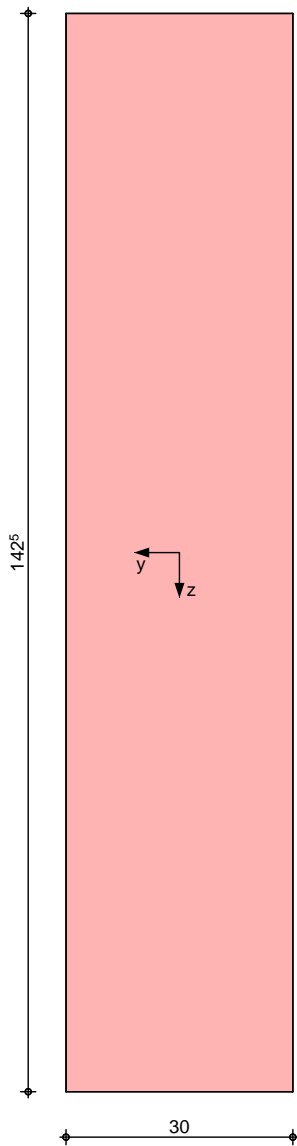
Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1 : 10



Bemessung (GZT)

1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

1992-1-1:2011-01

Feld 1

x	Ek	$M_{y,d,o}$	x/d_o	z_o	$A_{s,o}$	$A_{s,o,erf}$
[m]		$M_{y,d,u}$	x/d_u	z_u	$A_{s,u}$	$A_{s,u,erf}$
		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
<i>(L = 4.80 m)</i>						
0.00	1	-	-	-	-	2.87 _e
	1	-	4.5E-4	138.5	-	11.31 _q
0.18 _a	3	19.91	-	-	-	2.87 _e
	2	45.62	0.022	137.5	0.95	11.31 _q
2.40*	3	224.90	-	-	-	-
	2	546.12	0.094	133.4	11.77	11.77
4.63 _a	3	19.91	-	-	-	2.87 _e

x	Ek	$M_{y,d,o}$ $M_{y,d,u}$	x/d_o x/d_u	z_o z_u	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$
[m]		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
	2	45.62	0.022	137.5	0.95	11.31 _q
4.80	1	-	-	-	-	2.87 _e
	1	-	4.4E-4	138.5	-	11.31 _q

a: Auflagerrand
 *: maximales Feldmoment
 e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)
 q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft
 Abs. 6.2

N_{Ed} | V_{Ed} | $V_{\text{Rd,max}}$ | $V_{\text{Rd,c}}$ | $a_{sw,erf}$

x	Ek	V_{Ed}	$V_{\text{Rd,max}}$	$V_{\text{Rd,c}}$	$a_{sw,erf}$
[m]		[kN]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
Feld 1 (L = 4.80 m)					
0.00	2	182.22 _R	18.4	1191.97	-
0.18 _a	2	182.22 _R	18.4	1191.97	-
1.56 _v	2	182.22 _R	18.4	1191.97	121.23
2.40	2	144.22 _R	18.4	1191.97	121.23
3.24 _v	2	182.22 _R	18.4	1191.97	121.23
4.63 _a	2	182.22 _R	18.4	1191.97	-
4.80	2	182.22 _R	18.4	1191.97	-

a: Auflagerrand
 v: Abstand d vom Auflagerrand
 R: Querkraft reduziert
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere
 $Q_{t,b}$ | σ

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	ID"7ã42	15.71	-0.13	5.06	0.31	0.31	1

$Q_{t,b}$ | σ | σ_{erf} | σ_{verl} | σ_{vorh}

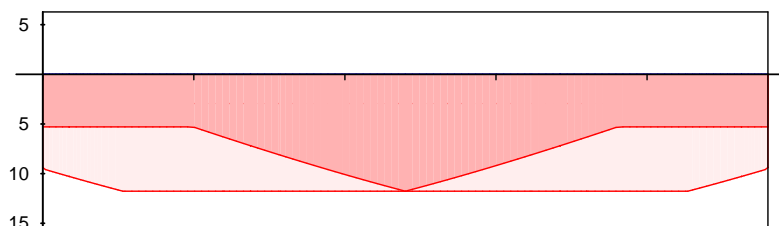
~ σ_{erf} | $Q_{t,b}$ | σ

Feld	gew.	A_s	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	ID"4ã42	6.28	-0.10	5.00	0.28 ^m	0.28 ^m	1

$Q_{t,b}$ | σ | σ_{erf} | σ_{verl} | σ_{vorh}
 \uparrow | \uparrow | \uparrow | \uparrow | \uparrow

Längsbewehrung
 M 1:50

A_s [cm²]



— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
 verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
 — vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung	Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm ² /m]
ÇÑfi&æ→D	1	0.18	4.62	ã:	30.0	2	3.35

N|à→á&æã←ã†à\æ N|à→á&æã←ã†à\æÁÜã†&æã

Char. Auflagerkr.	charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)		
	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	120.84	120.84
	B	120.84	120.84
Einw. Q_k	A	63.00	63.00
	B	63.00	63.00
Einw. S_k	A	6.24	6.24
	B	6.24	6.24
Einw. $Wk.000$	A	0.46	0.46
	B	0.46	0.46
Einw. $Wk.090$	A	-4.15	-4.15
	B	-4.15	-4.15

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

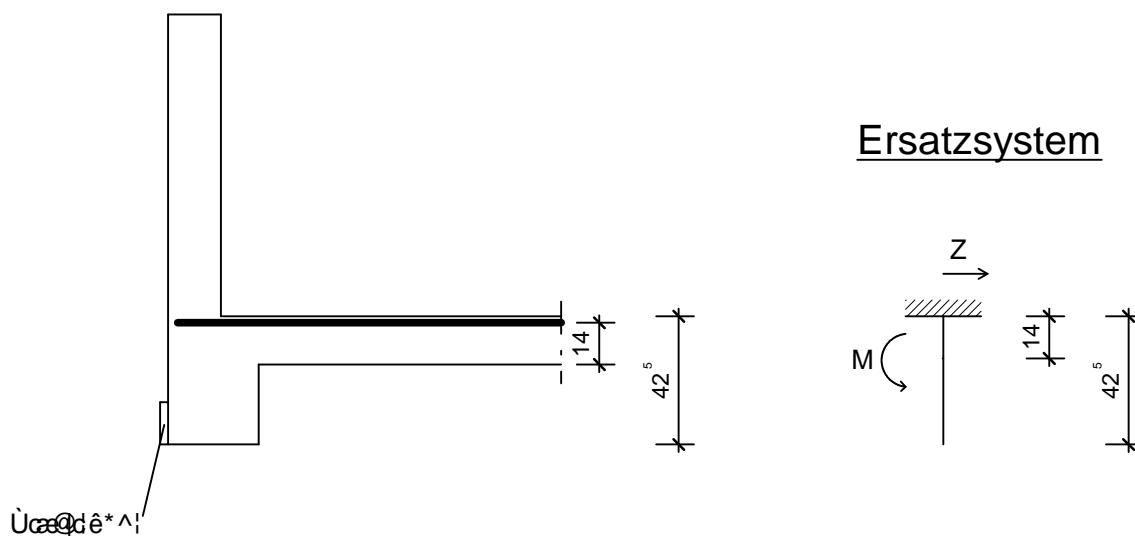
Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	[-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Pos. V03-1 Torsionsnachweis

Aufgrund des Momentes, welches durch die Kragarme des Vordachs entstehen erfährt der Träger Torsion. Dieses Torsionsmoment wird durch die obere Längsbewehrung der Deckenplatte aufgenommen.

In der nachfolgenden Zeichnung ist das Ersatzsystem dargestellt. Das Moment wird dabei in eine Zugkraft der Bewehrung umgerechnet.



$$M_d / \text{hinnerer Hebelarm} = Z = 4,14 \text{ kNm} / 0,14 \text{ m} = 29,60 \text{ kN}$$

$$a_{S, \text{erf}} = Z / (f_{yk} / M) = 29,60 \text{ kN} / (40 / 1,15) = 0,85 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$a_{S, \text{vorh}} = 6 / 15 \text{ cm} = 1,88 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Der Nachweis für den Unterzug entfällt, da dieser einen höheren Querschnitt besitzt und mit 12 Bügeln 8 20 zudem einen höheren Bewehrungsgrad besitzt.

Weitere Nachweise sind nicht erforderlich!

Bearbeiter:

Christoph Bernal Barella, B.Eng.

Aufgestellt:



19.12.2023

Datum Dipl.-Ing. Tobias Wiesenkämper

Ripkens Wiesenkämper Beratende Ingenieure PartGmbB
Zweigertstraße 14
45130 Essen