

Statische Berechnung

Nachtrag 3

Projekt-Nr.:	9403
Bauvorhaben:	Neubau Feuer- und Rettungswache Ennigerloh Westring/ zum Buddenturm 59320 Ennigerloh
Auftraggeber:	Stadt Ennigerloh, Stadtentwicklung Marktplatz 1 59320 Ennigerloh Warendorf Kreishaus Waldenburger Str. 2 48231 Warendorf
Architekt:	kplan AG Eisenfelder Str. 316 57080 Siegen
Grundlagen:	Architekturpl ^a ne Stand Februar 2026 Aktuelle Normung für das Bauwesen
Stand:	13.03.2026

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB_	Titelblatt	N3.0-0
	Inhalt	N3.0.1
N3.1	Vorbemerkungen	N3.1-1
N3.2	Treppen	N3.2-1
I_TRL	Äbersicht Treppenläufe und -podeste	N3.2-2
0.301	Ä Stb.-Treppenlauf, h = 20 cm	N3.2-4
0.312	Ä Stb.-Treppenlauf, h = 20 cm	N3.2-9
0.312_A	Anschlussbewehrung	N3.2-16
0.311	Ä Stb.-Treppenlauf, h = 20 cm	N3.2-18
0.361	Ä Stb.- Podest, h = 25 cm	N3.2-23
0.361_B	- Stb.- Podest, Dgl-Balken	N3.2-28
0.361_rb	- Stb.- Podest, Rückbiegeanschluss	N3.2-33
N3.3	Öffnungen	N3.3-35
GR.670_Stütze	Rand-Streifenfundament b/h = 80/60 cm	N3.3-36
N3.4	Anschluss Doppelwand an EG-Decke	N3.4-1
_Gewi_Decke	Verankerung Gewindestange in Wand	N3.4-2
_LS	Letzte Seite	N3.4-0

N3.1 Vorbemerkungen

Im Zuge der Ausführungsplanung haben sich einige statisch relevante Änderungen ergeben.

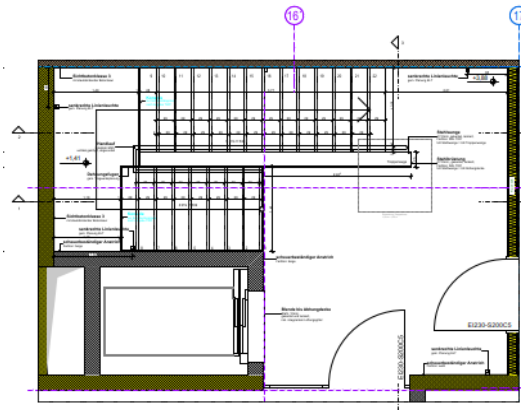
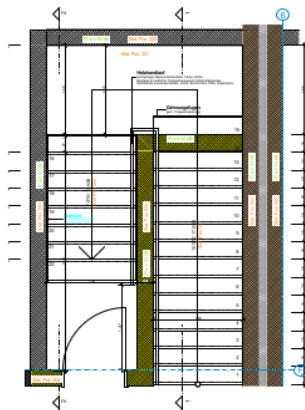
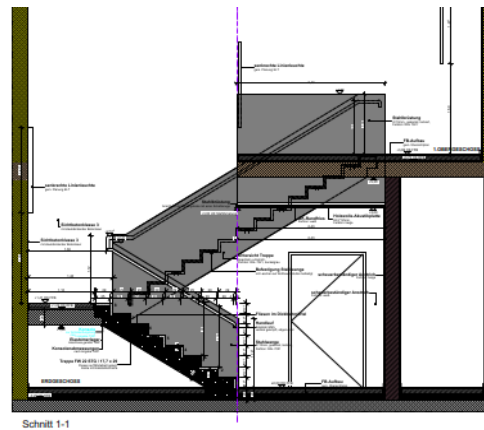
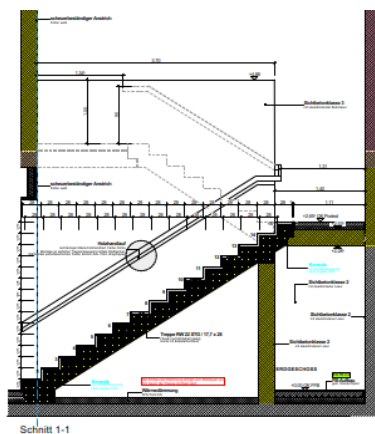
Die Geometrie der Treppen im Betriebsgebäude wurde seitens Architektur angepasst, zudem wurden die Türöffnungen in der Stahlbetonwand der Doppelwand zur Fahrzeughalle vergrößert auf Grund der Anforderungen der Türzargen. Darüber hinaus wurde seitens der Tragwerksplanung der Deckenanschluss der Stahlbetonwand der Doppelwand zur Fahrzeughalle optimiert.

Die relevanten Änderungen werden im Folgenden bewertet und, wo erforderlich, neu bemessen.

N3.2 Treppen

Aus der Ausführungsplanung ARC hat sich eine geänderte Geometrie der Treppenläufe und Podestanschlüsse ergeben. Im Folgenden werden diese daher neu bemessen.

Der lange Treppenlauf des Rettungsdienstes wird dabei entgegen der Ursprungsstatik auf der darunter befindlichen Wand aufgelegt. Es ergibt sich daher ein System mit kleinem Kragarm. An der Oberseite ist hier kein Anschluss an das Podest erforderlich. Für die übrigen Treppenläufe erfolgt der Anschluss über Tronsolen Typ T ohne die Ausbildung von Konsolen.



übersicht Treppenaufe und -podeste

Nachfolgend sind sämtliche Treppenaufe und -podeste tabellarisch zusammengefasst. Gleichzeitig erfolgt eine Zusammenfassung der Positionen, die gleich ausgeführt werden.

Treppenhaus	Position	Bauteil	Lauf				Podest			Stützweite	Lasten				Auflagerkräfte				Ausführung	Anschlüsse
			Stufen				Länge								unten		oben			
			h	Anz.	Steig./Auf.		h	l _{unten}	l _{oben}		g _{k,Lauf}	g _{k,Podest}	Δg _k	q _k	V _{g,k}	V _{g,k}	V _{g,k}	V _{g,k}		
			[cm]		[cm]		[cm]	[m]	[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	[kN/m²]	[kN/m²]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	wie	
T1	0.302	Lauf	20,0	7	17,5	28,0	25,0	0,31	0,00	2,27	8,00	6,25	2,50	5,00	11,41	5,68	11,88	5,68	0.311	unten: T-V6 oben: T-V6
	0.351	Podest					25,0		1,40	1,40	0,00	6,25	2,50	5,00	-	-	-	-	0.361	
	0.301	Lauf	20,0	15	17,5	28,0	25,0	0,00	0,00	4,20	8,00	0,00	2,50	5,00	22,04	10,50	22,04	10,50	s. Ber.	unten: B-V2 oben: B-V2
T2	0.312	Lauf	20,0	14	17,5	29,0	25,0	0,31	0,00	4,37	7,94	6,25	2,50	5,00	22,31	10,93	22,79	10,93	s. Ber.	unten: T-V8 oben: T-V8
	0.361	Podest					25,0		1,40	1,40	0,00	6,25	2,50	5,00	-	-	-	-	s. Ber.	
	0.311	Lauf	20,0	8	17,5	29,0	25,0	0,00	0,00	2,32	7,94	0,00	2,50	5,00	12,11	5,80	12,11	5,80	s. Ber.	unten: B-V1 oben: T-V6

Hinweise: Auflagerkräfte bei Podesten ohne Treppenlauf
Last $g_{k, Lauf}$ einschließlich Stb.-Stufen

Pos. 0.301

ÄStb.-Treppenlauf, h = 20 cm

Material

Beton: C35/45
Betonstahl: B500A S/M
Expositionsklasse: s. Kap. 3

System

einl^aufige FT-Treppe

gew.: h = 20 cm

Beanspruchung

s. auch Kap. Lastannahmen.

Fl^achenlasten

- St^andig

Eigengewicht vom Programm ermittelt.

Ausbaulast

$$g_k' = 2,50 \text{ kN/m}$$

- Ver^anderlich

Nutzlast

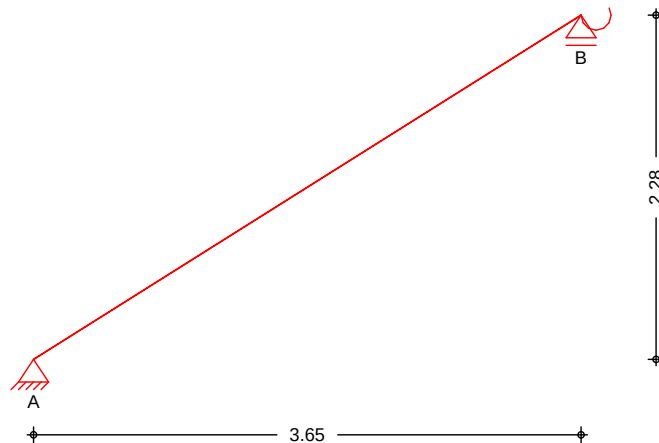
$$q_k = 5,00 \text{ kN/m}$$

Bemessung

s. folgende Seiten.

System
M 1:50

Gerader Treppenlauf



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	Kommentar	l [m]	h [cm]	Mat.
Tr.	Treppenlauf	3.65	20.0	C 35/45

Endeinspannungen

Einspannung oben	E _{li}	=	10.00	%
Ersatzlänge oben	l _{e,u}	=	32.85	m

Expositionsklassen:

XC1

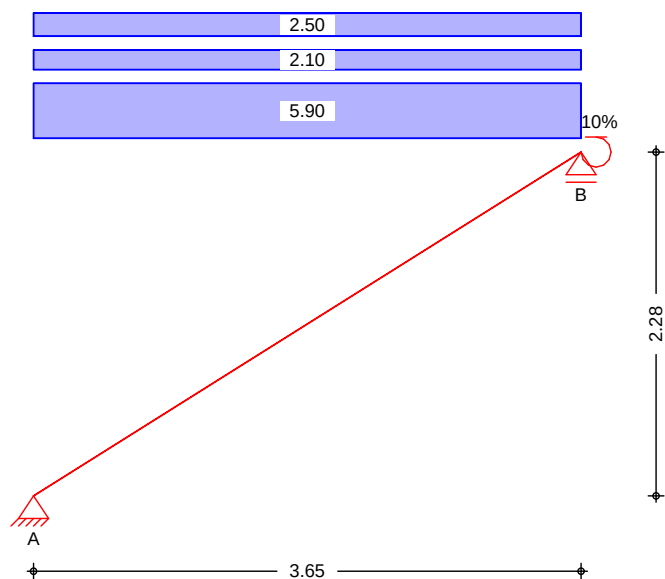
Treppe

Neigung Treppenlauf	Ä	=	32.01	°
Steigung	s	=	17.50	cm
Auftritt	a	=	28.00	cm

Belastungen
Grafik
Einwirkungen

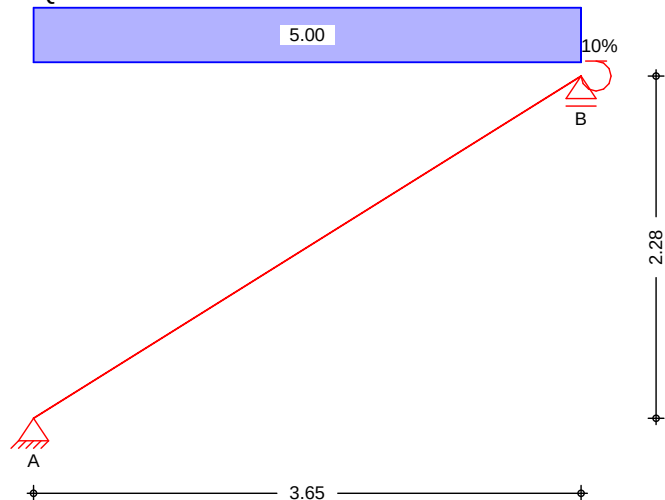
Belastungen auf das System

Gk



Einwirkungen

Qk.N



Eigengewicht

Gleichlasten
Feld

Kommentar q_z
[kN/m²]

Einw. Gk

Tr.	Eigen. Tr.	$25.00 \cdot 0.20 / 0.848 =$	5.90
Tr.	Eigen. St.	$0.50 \cdot 24.00 \cdot 0.17 =$	2.10

Flächenlasten

Gleichflächenlasten
Feld Komm.

Einw. Gk
Einw. Qk.N

	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/ml]	q_{re} [kN/ml]
Tr.	0.00	3.65		2.50
Tr.	0.00	3.65		5.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Dz ($\hat{A}^* \hat{U}^* EW$)
ständig/vorl. berg.	2	1.35*Gk +1.50*Qk.N

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Bemessung für Biegebeanspruchung

Biegung	Feld	x	Ek	$M_{y,d}$	z	$a_{s,o}$ $a_{s,u}$	$a_{s,o,erf}$ $a_{s,u,erf}$
		[m]		[kNm/m]	[cm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
	Tr.	1.78	2	34.31	15.92	-	-
		3.65		-3.61	16.36	4.72 0.48	4.72 2.87 ^M

M: Mindestbewehrung Duktilität nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Bemessung für Mindestbewehrung der Querbewehrung

Querbewehrung	Feld	b/h	$a_{s,l,erf,o}$ $a_{s,l,erf,u}$	$a_{s,q,vorh,o}$ $a_{s,q,vorh,u}$	$a_{s,q,min,o}$ $a_{s,q,min,u}$
			[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
	Tr.	5.00	2.87 4.72	3.35 3.35	0.57 0.94

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Schub	Feld	x	Ek	$V_{z,d}$	$\hat{e}$	$V_{rd,max}$	$V_{rd,c}$	$a_{sw,erf}$
		[m]		[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
	Tr.	3.65	2	-36.96	18.4	468.56	96.63	-

Bewehrungswahl

Biege- und Querkraftbewehrung

obere Bewehrung

$\bar{I}$ 10 / 15.0 cm	$a_{s,l,o}$ =	5.24	cm ² /m
VE $\bar{I}$ 8 / 15.0 cm	$a_{s,q,o}$ =	3.35	cm ² /m

untere Bewehrung

$\bar{I}$ 10 / 15.0 cm	$a_{s,l,u}$ =	5.24	cm ² /m
VE $\bar{I}$ 8 / 15.0 cm	$a_{s,q,u}$ =	3.35	cm ² /m

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegeschlankheit

Begrenzung der Biegeschlankheit

Referenzbewehrungsgrad $\bar{R}_0$ = 0.59 %

Der Vergrößerungsfaktor ($A_{s,vorh}/A_{s,erf}$) in Gl. 7.17 wurde auf 1,1 begrenzt.

Feld	vorh.l/d	$\bar{R}$	$\bar{R}'$	K	zul.l/d	$\hat{e}$
	[-]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]
Tr.	22.12	0.29	0.00	1.30	45.50	0.49

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k}$	$M_{y,k}$
	[kN/m]	[kNm/m]
Einw. Gk		
A	18.68	0.00
B	19.63	1.75

Einw. Qk.N	A	8.90	0.00
	B	9.35	0.83

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorübergehend.

Aufl.	F _{z,d,min} [kN/m]	EK	F _{z,d,max} [kN/m]	EK	M _{y,d,min} [kNm/m]	EK	M _{y,d,max} [kNm/m]	EK
A	18.68	3	38.56	2	0.00	1	0.00	1
B	19.63	3	40.54	2	1.75	3	3.61	2

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis Ê
[-]

Betonstahl	Bewehrungswahl oben längs	OK
	Bewehrungswahl oben quer	OK
	Bewehrungswahl unten längs	OK
	Bewehrungswahl unten quer	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	Ê [-]
Biegeschlankheit	Tr. OK	0.49

Schalltechnische Entkopplung im Auflagerbereich

Zur schalltechnischen Entkopplung des Treppenlaufs erfolgt dessen Auflagerung über Schöck Tronsolen o. glw.

Auflagerung auf Bodenplatte / Wand

gew. Schöck Tronsole Typ B-V2 $V_{Ed,max} = 40,5 \text{ kN/m}$ < $V_{Rd} = 61,0 \text{ kN/m}$

Die tatsächliche Auflagerkraft am oberen Auflager ist etwas höher, da der Kragarm nicht mitmodelliert werden konnte. Es ist jedoch ausreichend Reserve in der Tronsole vorhanden.

Die Wand, welche als Auflager für den Treppenlauf fungiert war ursprünglich nichttragend vorgesehen.

Die Last aus dem Treppenlauf ist für eine Stahlbetonwand gering, daher wird hier kein Nachweis geführt.

Die Wand wird konstruktiv bewehrt:

Pos. 0.500 gew. Q335 beidseitig

Ein Fundament ist nicht erforderlich. die Last kann über die Sohle in den Baugrund eingetragen werden.

Pos. 0.312

ÄStb.-Treppenlauf, h = 20 cm

Material

Beton: C35/45
Betonstahl: B500A S/M
Expositionsklasse: s. Kap. 3

System

einl^aufige FT-Treppe

gew.: h = 20 cm

Beanspruchung

s. auch Kap. Lastannahmen.

Fl^achenlasten

- St^andig

Eigengewicht vom Programm ermittelt.

Ausbaulast

$$g_k' = 2,50 \text{ kN/m}$$

- Ver^anderlich

Nutzlast

$$q_k = 5,00 \text{ kN/m}$$

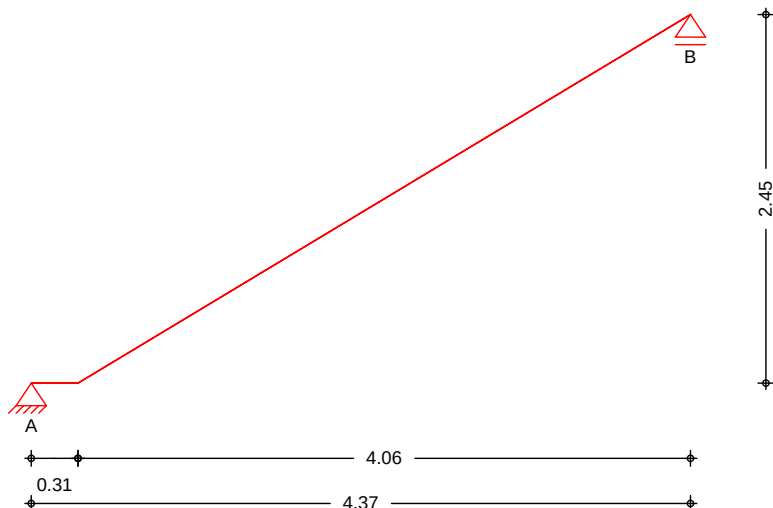
Bemessung

s. folgende Seiten.

System

M 1:50

Gerader Treppenlauf



Abmessungen

Mat./Querschnitt

Feld	Kommentar	l [m]	h [cm]	Mat.
Pu.	Podest unten	0.31	20.0	C 35/45
Tr.	Treppenlauf	4.06		

Expositionsklassen:

XC1

Treppe

Neigung Treppenlauf	Ä	=	31.11	Á
Steigung	s	=	17.50	cm
Auftritt	a	=	29.00	cm

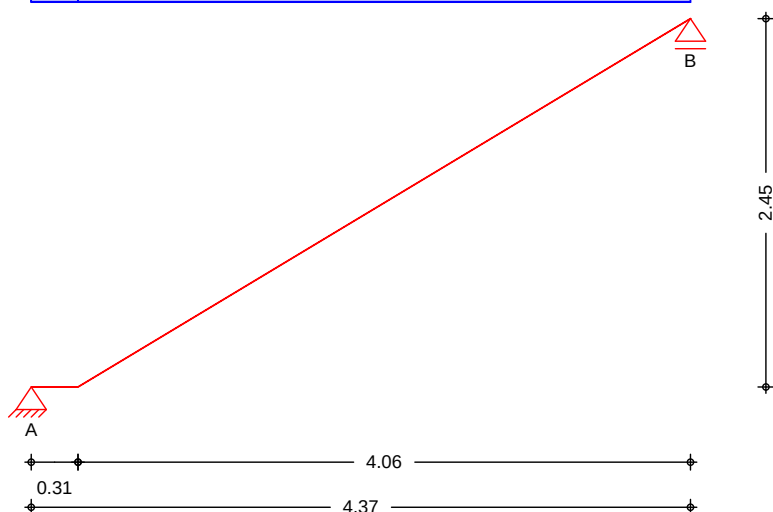
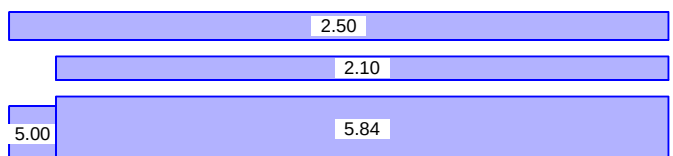
Belastungen

Grafik

Einwirkungen

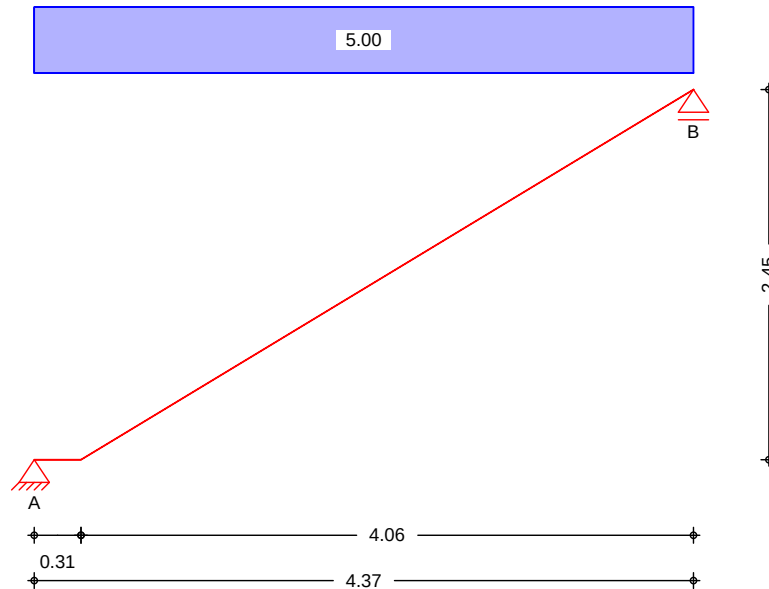
Belastungen auf das System

Gk



Einwirkungen

Qk.N



Eigengewicht

Gleichlasten
Feld

Kommentar q_z
[kN/m²]

Einw. G_k	Pu.	Eigen. Pu.	$25.00 \cdot 0.20 =$	5.00
	Tr.	Eigen. Tr.	$25.00 \cdot 0.20 / 0.856 =$	5.84
	Tr.	Eigen. St.	$0.50 \cdot 24.00 \cdot 0.17 =$	2.10

Flächenlasten

Gleichflächenlasten
Feld Komm.

a s q_{li} q_{re}
[m] [m] [kN/m] [kN/m]

Einw. G_k	Pu.	0.00	4.37	2.50
Einw. $Q_k.N$	Pu.	0.00	4.37	5.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

E_k	$D_z (\hat{A} \cdot \hat{U} \cdot EW)$
2	$1.35 \cdot G_k + 1.50 \cdot Q_k.N$

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld	x	E_k	$M_{y,d}$	z	$a_{s,o}$ $a_{s,u}$	$a_{s,o,erf}$ $a_{s,u,erf}$
	[m]		[kNm/m]	[cm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
Pu.	0.31	2	13.41	16.11	- 1.82	- 2.89 ^M
Tr.	1.88	2	51.45	15.54	- 7.26	- 7.26

M: Mindestbewehrung Duktilität nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Bemessung für Mindestbewehrung der Querbewehrung

Querbewehrung

Feld	b/h	$a_{s,l,erf,o}$ $a_{s,l,erf,u}$ [cm ² /m]	$a_{s,q,vorh,o}$ $a_{s,q,vorh,u}$ [cm ² /m]	$a_{s,q,min,o}$ $a_{s,q,min,u}$ [cm ² /m]
Pu.	5.00	- 2.89	- 3.35	- 0.58
Tr.	5.00	- 7.26	- 3.35	- 1.45

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Schub	Feld	x [m]	Ek	$V_{z,d}$ [kN/m]	$\hat{e}$ [°]	$V_{rd,max}$ [kN/m]	$V_{rd,c}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m ²]
	Pu.	0.00	2	43.11	18.4	464.10	96.05	-
	Tr.	4.37	2	-43.60	18.4	464.10	96.05	-

Bewehrungswahl

Biege- und Querkraftbewehrung

untere Bewehrung

$\bar{I}$ 12 / 15.0 cm
 VE $\bar{I}$ 8 / 15.0 cm

$a_{s,l,u}$ = 7.54 cm/m
 $a_{s,q,u}$ = 3.35 cm/m

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegeschlankheit

Begrenzung der Biegeschlankheit

Referenzbewehrungsgrad $\bar{R}_0$ = 0.59 %

Der Vergrößerungsfaktor ($A_{s,vorh}/A_{s,erf}$) in Gl. 7.17 wurde auf 1,1 begrenzt.

Feld	vorh.l/d [-]	$\bar{R}$ [%]	$\bar{R}'$ [%]	K [-]	zul.l/d [-]	$\hat{e}$ [°]
Tr.	26.65	0.44	0.00	1.00	27.57	0.97

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. Gk	
A	21.93
B	22.78
Einw. Qk.N	
A	10.92
B	10.92

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorl. berg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	21.93	3	46.00	2
B	22.78	3	47.14	2

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\hat{e}$ [-]
----------	------------------

Betonstahl

Bewehrungswahl unten l ^{angs}	OK
Bewehrungswahl unten quer	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld		Ê
	Tr.	OK	[-]
Biegeschlankheit			0.97

Schalltechnische Entkopplung im Auflagerbereich

Zur schalltechnischen Entkopplung des Treppenlaufs erfolgt dessen Auflagerung über Schöck Tronsolen o. glw.

Anschluss an Geschossdecke bzw. Zwischenpodest

gew. Schöck Tronsole Typ T-V8

$$v_{Ed,max} = 47,1 \text{ kN/m} \times 1,4\text{m} = 65,94 \text{ kN} <$$

$$V_{Rd} = 69,6 \text{ kN}$$

Produktbeschreibung

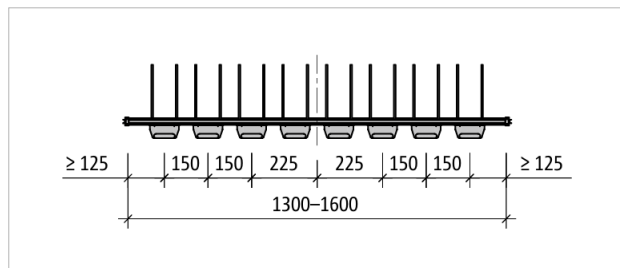


Abb. 129: Schöck Tronsole® Typ T-V8-...-L1300 bis L1600: Produktgrundriss

Bemessung bei positiver Fertigung

Schöck Tronsole® Typ T		V2	V4	V6	V7	V8
Bemessungswerte bei		Betonfestigkeit $\geq$ C20/25				
		$V_{Rd,z}$ [kN/Element]				
Elementhöhe H [mm]	160-170	14,3	28,6	42,9	50,1	57,2
	180-320	17,4	34,8	52,2	60,9	69,6
		$V_{Rd,y}$ [kN/Element]				
Elementhöhe H [mm]	160-320	±1,6	±3,3	±5,0	±5,8	±6,6

Einbauschnitt

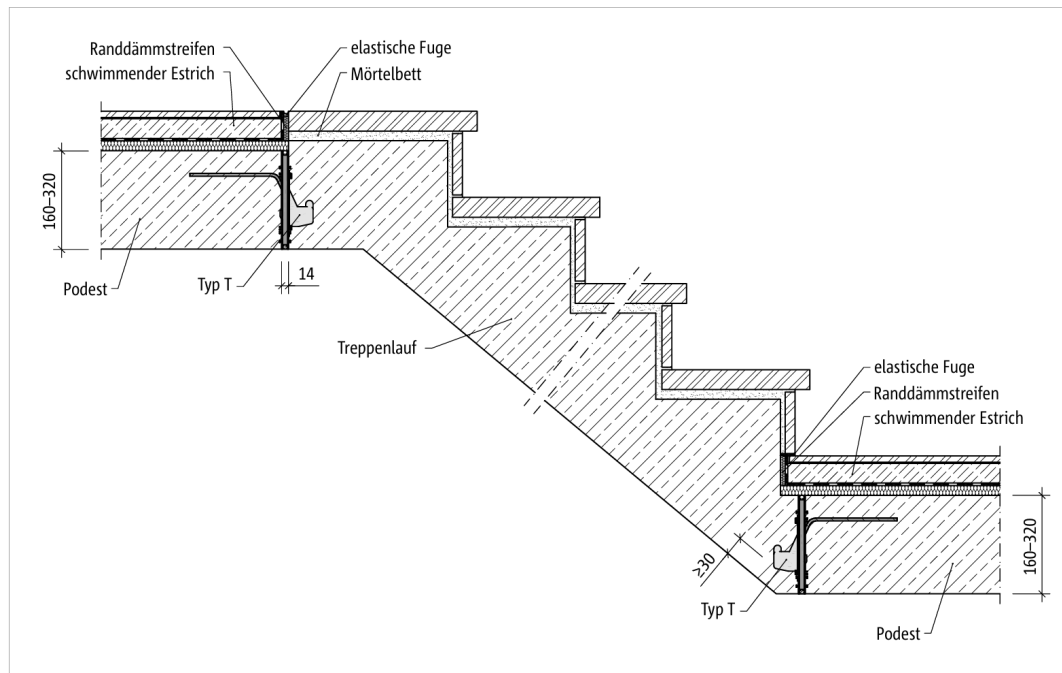


Abb. 109: Schöck Tronsole® Typ T: Einbauschnitt

Elementanordnung

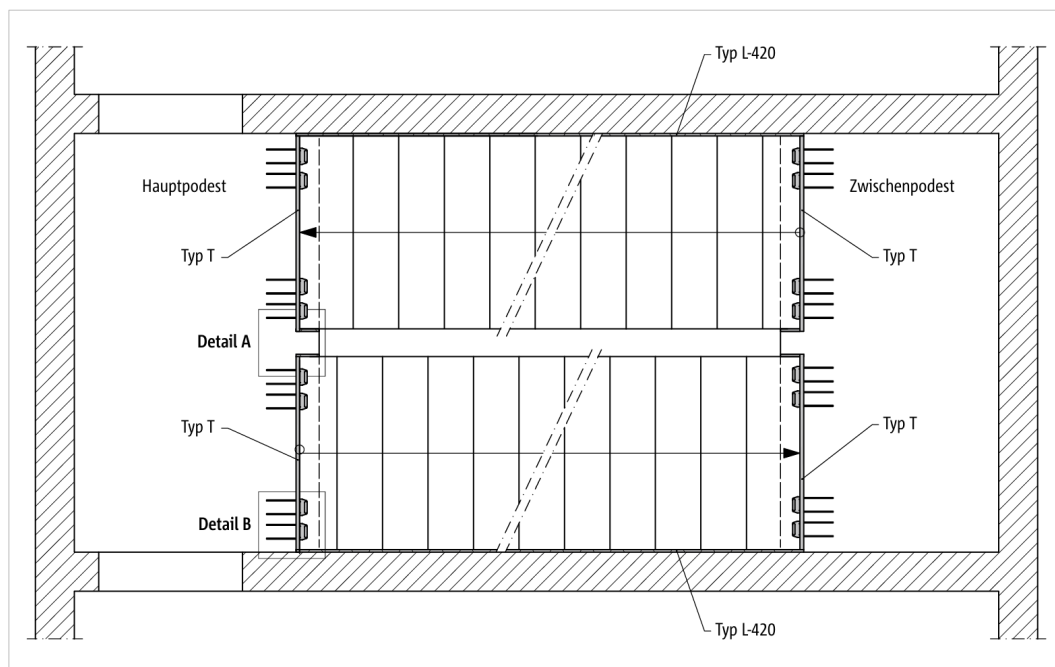


Abb. 111: Schöck Tronsole® Typ T: Elementanordnung im Grundriss

bauseitige Bewehrung

Die bauseitige Bewehrung der Hersteller ist zu beachten! (siehe nachfolgend)

Pos. 0.312_A

Anschlussbewehrung

Schöck Tronsole® Typ T

Bauseitige Bewehrung – Ortbetonbauweise

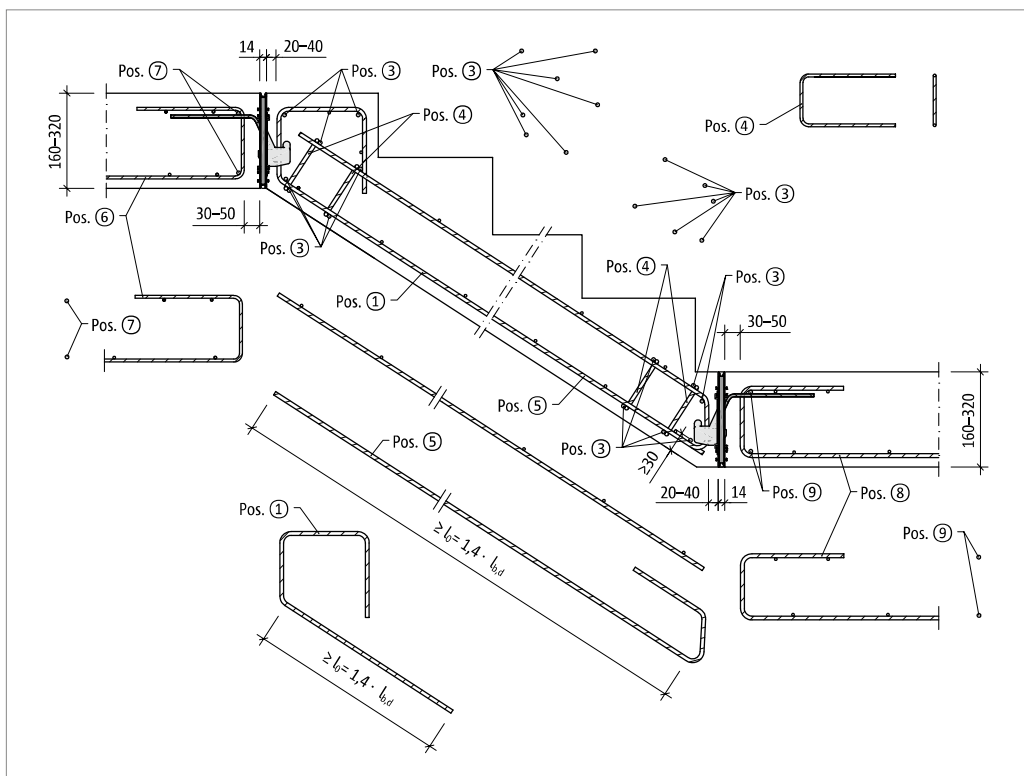


Abb. 133: Schöck Tronsole® Typ T: Bauseitige Bewehrung

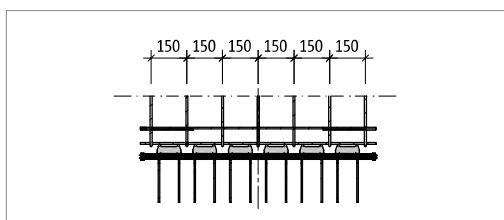


Abb. 134: Schöck Tronsole® Typ T: Verlegeraster der Bewehrung bei gerader Anzahl von Tragkonsolen an der Tronsole®

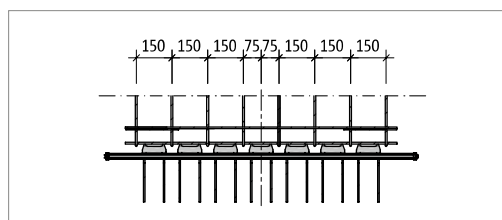


Abb. 135: Schöck Tronsole® Typ T: Vershobenes Verlegeraster der Bewehrung bei ungerader Anzahl von Tragkonsolen an der Tronsole®

Bauseitige Bewehrung – Ortbetonbauweise

Schöck Tronsole® Typ		T
Bauseitige Bewehrung	Ort	Betonfestigkeit $\geq C20/25$
Stabstahl oder Bügelmatte als Aufhängebewehrung		
Pos. 1	laufseitig	$\varnothing 8/150$ mm
Stabstahl in Querrichtung der Treppe		
Pos. 3	laufseitig	13 $\varnothing 8$
Steckbügel zur Sicherung der Treppenwangen		
Pos. 4	laufseitig	2 $\times$ 4 $\varnothing 8$
Steckbügel oder Bügelmatte als Aufhängebewehrung		
Pos. 5	laufseitig	$\varnothing 8/150$ mm
Steckbügel oder Bügelmatte als Randeinfassung		
Pos. 6	podestseitig	$\varnothing 8/150$ mm
Stabstahl in Querrichtung der Treppe		
Pos. 7	podestseitig	2 $\varnothing 8$
Steckbügel oder Bügelmatte als Randeinfassung		
Pos. 8	podestseitig	$\varnothing 8/150$ mm
Stabstahl in Querrichtung der Treppe		
Pos. 9	podestseitig	2 $\varnothing 8$

Hinweise

- Die Biegezugbewehrung des Treppenlaufs ist durch den Tragwerksplaner zu ermitteln.
- An beiden Enden des Treppenlaufs ist eine für die maximale Querkraft dimensionierte Aufhängebewehrung anzuordnen (Pos. 1, Pos. 5). Diese ist üblicherweise durch das Hochführen der unteren Bewehrung gegeben. Eine ausreichende Verankerung ist sicherzustellen.
- Die Tragkonsolen der Schöck Tronsole® Typ T sind in einem Rastermaß angeordnet, das 150 mm beziehungsweise ein Vielfaches von 150 mm beträgt. Durch die gerade Anzahl der Tragkonsolen und ihre achsensymmetrische Anordnung stimmt die Längsachse des Treppenlaufs mit der Mitte der Tronsole® und dem Ursprung des Verlegerasters der Längsbewehrung überein.
- Die ungerade Anzahl der Tragkonsolen (7 Stück) erfordert eine Verschiebung des Verlegerasters der Treppenbewehrung um 75 mm in Querrichtung, da die Mitte der Tronsole® Typ T-V7 mit einer Tragkonsole belegt ist. Die Lücken zwischen den Tragkonsolen befinden sich 75 mm links und rechts von der Mitte dieser Produktvariante.

T

Pos. 0.311

ÄStb.-Treppenlauf, h = 20 cm

Material

Beton: C35/45
Betonstahl: B500A S/M
Expositionsklasse: s. Kap. 3

System

einl^aufige FT-Treppe

gew.: h = 20 cm

Beanspruchung

s. auch Kap. Lastannahmen.

Fl^achenlasten

- St^andig

Eigengewicht vom Programm ermittelt.

Ausbaulast

$$g_k' = 2,50 \text{ kN/mi}$$

- Ver^anderlich

Nutzlast

$$q_k = 5,00 \text{ kN/mi}$$

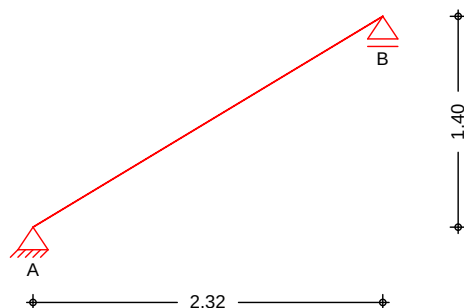
Bemessung

s. folgende Seiten.

System

M 1:50

Gerader Treppenlauf



Abmessungen

Mat./Querschnitt

Feld	Kommentar	l [m]	h [cm]	Mat.
Tr.	Treppenlauf	2.32	25.0	C 35/45

Expositionsklassen:

XC1

Treppe

Neigung Treppenlauf
Steigung
Auftritt

Ä	=	31.11	Á
s	=	17.50	cm
a	=	29.00	cm

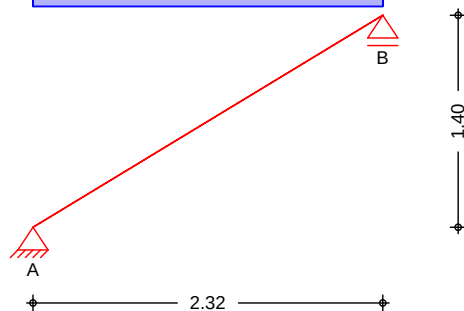
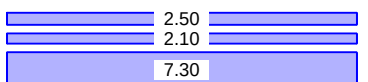
Belastungen

Grafik

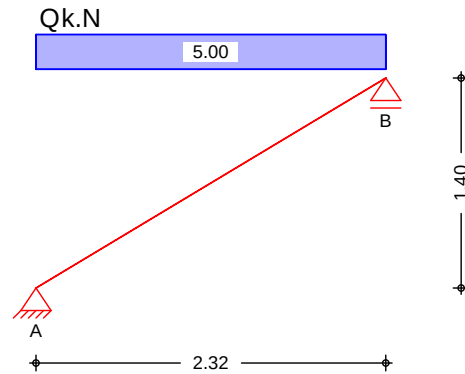
Einwirkungen

Belastungen auf das System

Gk



Einwirkungen



Eigengewicht

Gleichlasten Feld

Kommentar

q_z
[kN/m²]

Einw. G_k	Tr.	Eigen. Tr.	25.00 * 0.25 / 0.856 =	7.30
	Tr.	Eigen. St.	0.50 * 24.00 * 0.17 =	2.10

Flächenlasten

Gleichflächenlasten Feld Komm.

a

s

q_{li}

q_{re}

[m]

[m]

[kN/m]

[kN/m]

Einw. G_k	Tr.	0.00	2.32	2.50
Einw. $Q_k.N$	Tr.	0.00	2.32	5.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek Dz ($\hat{A} \cdot \hat{U} \cdot EW$)

st ^a ndig/vor _z berg.	2	1.35 * G_k	+1.50 * $Q_k.N$
---	---	--------------	-----------------

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Bemessung für Biegebeanspruchung

Biegung

Feld	x	Ek	$M_{y,d}$	z	$a_{s,o}$ $a_{s,u}$	$a_{s,o,erf}$ $a_{s,u,erf}$
	[m]		[kNm/m]	[cm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
Tr.	1.16	2	15.85	21.19	- 1.64	- 3.45 ^M

M: Mindestbewehrung Duktilität nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Bemessung für Mindestbewehrung der Querbewehrung

Querbewehrung

Feld	b/h	$a_{s,l,erf,o}$ $a_{s,l,erf,u}$	$a_{s,q,vorh,o}$ $a_{s,q,vorh,u}$	$a_{s,q,min,o}$ $a_{s,q,min,u}$
		[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
Tr.	4.00	- 3.45	- 3.35	- 0.69

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Schub

Feld	x	Ek	$V_{z,d}$	$\hat{e}$	$V_{rd,max}$	$V_{rd,c}$	$a_{sw,erf}$
	[m]		[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
Tr.	0.00	2	22.27	18.4	691.69	122.58	-

Bewehrungswahl

Biege- und Querkraftbewehrung

untere Bewehrung

$\ddot{I}$ 10 / 15.0 cm
VE $\ddot{I}$ 8 / 15.0 cm

$a_{s,l,u} = 5.24$ cm/m

$a_{s,q,u} = 3.35$ cm/m

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegeschlankheit

Begrenzung der Biegeschlankheit

Referenzbewehrungsgrad

$\ddot{R}_0 = 0.59$ %

Der Vergrößerungsfaktor ($A_{s,vorh}/A_{s,erf}$) in Gl. 7.17 wurde auf 1,1 begrenzt.

Feld	vorh.l/d	$\ddot{R}$	$\ddot{R}'$	K	zul.l/d	$\hat{E}$
	[-]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]
Tr.	10.79	0.16	0.00	1.00	35.00	0.31

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. G_k	
A	13.80
B	13.80
Einw. $Q_k.N$	
A	5.80
B	5.80

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorübergehend

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	13.80	3	27.34	2
B	13.80	3	27.34	2

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\hat{E}$ [-]
Betonstahl	
Bewehrungswahl unten längs	OK
Bewehrungswahl unten quer	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	$\hat{E}$ [-]
Biegeschlankheit	Tr. OK	0.31

Schalltechnische Entkopplung im Auflagerbereich

Zur schalltechnischen Entkopplung des Treppenlaufs erfolgt dessen Auflagerung über Schöck Tronsolen o. glw.

Anschluss an Sohle

gew. Schöck Tronsole Typ B-V1 $v_{Ed,max} = 27,4 \text{ kN/m}$ < $v_{Rd} = 43,1 \text{ kN/m}$

Anschluss an Geschossdecke bzw. Zwischenpodest

gew. Schöck Tronsole Typ T-V6 $V_{Ed,max} = 27,4 \text{ kN/m} \times 1,4 \text{ m} = 38,4 \text{ kN}$ < $v_{Rd} = 52,2 \text{ kN/m}$

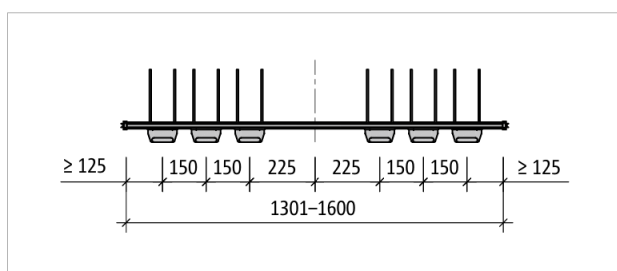


Abb. 126: Schöck Tronsole® Typ T-V6-...-L1301 bis L1600: Produktgrundriss

Bemessung bei positiver Fertigung

Schöck Tronsole® Typ T		V2	V4	V6	V7	V8
Bemessungswerte bei		Betonfestigkeit $\geq \text{C20/25}$				
		$V_{Rd,z} [\text{kN/Element}]$				
Elementhöhe H [mm]	160-170	14,3	28,6	42,9	50,1	57,2
	180-320	17,4	34,8	52,2	60,9	69,6
		$V_{Rd,y} [\text{kN/Element}]$				
Elementhöhe H [mm]	160-320	$\pm 1,6$	$\pm 3,3$	$\pm 5,0$	$\pm 5,8$	$\pm 6,6$

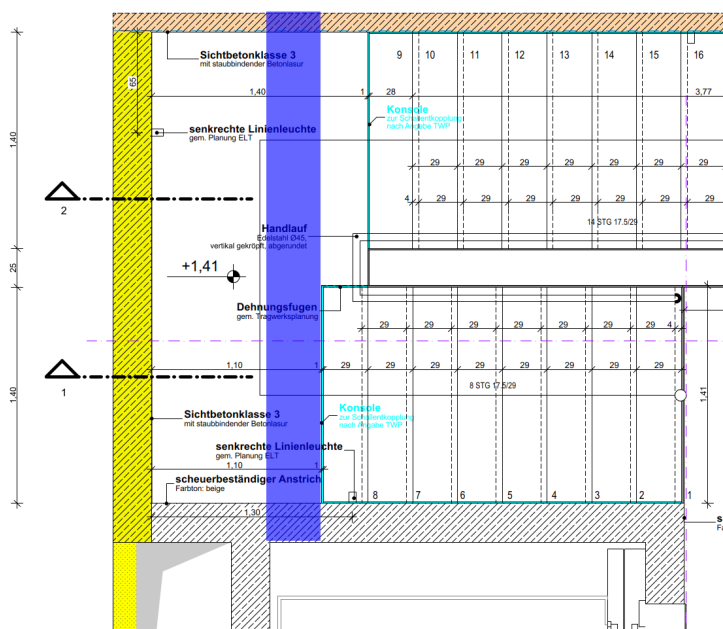
bauseitige Bewehrung

Die bauseitige Bewehrung der Hersteller ist zu beachten! (siehe zuvor)

Pos. 0.361

ÄStb.- Podest, h = 25 cm

Die Pos. 0.351/361 spannt einachsig und wird als Balken bemessen. Sie ist auf der Wandseite mit Rückbiegeanschlüssen, z.B. Halben HBT-Rückbiegeanschluss oder gleichwertig befestigt und lagert auf einem deckengleichen Balken an der Vorderkante des Podests auf. Aus der Geometrie der L^aufe ergibt sich ein Versprung der Anschlüsse um 30cm. Der Balken wird an der Vorderkante des Rücksprungs ausgeführt, auf der anderen Seite ergibt sich eine Auskragung um 30cm. Dies wird als maßgebender Lastfall für die Platte betrachtet. Die Bemessung des Podestes, des dgl. Balkens und der Rückbiegeanschlüsse befinden sich auf den nachfolgenden Seiten.



Material Beton: C25/30
 Betonstahl: B500A S/M
 Expositionsklasse: s. Kap. 3

System Balken, System s. Ausdrucke.
 gew.: b/h = 100/25 cm

Beanspruchung s. auch Kap. Lastannahmen.

Linienlasten

- St^andig

Eigengewicht vom Programm ermittelt.

Ausbaulast

$$g_k' = 2,50 \text{ kN/m}$$

- Ver^anderlich

Nutzlast

$$q_k = 5,00 \text{ kN/m}$$

Punktlast (aus treppenlauf)

$$G_k < 23 \text{ kN}$$

$$Q_k < 11 \text{ kN}$$

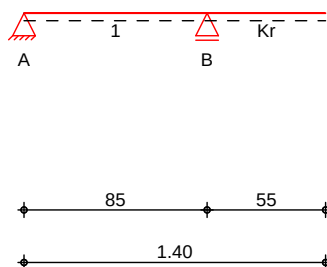
Bemessung s. folgende Seiten.

Grundbewehrung Q335 ausreichend

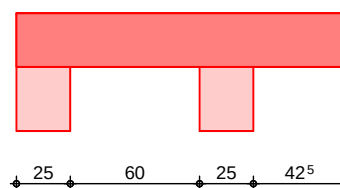
System

M 1:35

Einfeldträger mit Auskragung System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	0.85	C 25/30	100.0/25.0
Kr	0.55		

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	25.0	Beton	fest
B	0.85	25.0	Beton	fest

Belastungen

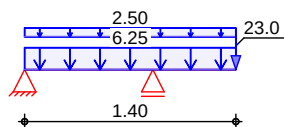
Belastungen auf das System

Grafik

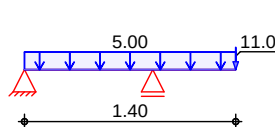
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.40		6.25
1		0.00	1.40		2.50
1		0.00	1.40		5.00

Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]
Kr		0.55	23.00
Kr		0.55	11.00

Kombinationen

gem^a DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

st^andig/vor^zberg.

Ek Dz (Ä*û*EW)

1	1.00*Gk	
2	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)
3	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (Kr)
4	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,Kr)

Bemessung (GZT)

f_zr den Grenzzustand der Tragf^ahigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung f_{Lr} Biegebeanspruchung

	x	Ek	$M_{\text{yd,o}}$ $M_{\text{yd,u}}$	x/d_o x/d_u	z_o z_u	$A_{\text{s,o}}$ $A_{\text{s,u}}$	$A_{\text{s,o,erf}}$ $A_{\text{s,u,erf}}$
	[m]		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
Feld 1	(L = 0.85 m)						
	0.00	1	-	0.002	21.6	-	2.79 _M
		1	-	-	-	-	-
	0.13 _a	3	-3.74	0.022	21.4	0.38	2.79 _M
		2	-1.32	-	-	-	-
	0.73 _a	3	-24.26	0.062	21.1	2.52	2.79 _M
		2	-11.18	-	-	-	-
	0.85	3	-23.11	0.061	21.1	2.40	2.79 _M
		2	-13.97	-	-	-	-

Kragarm rechts

	(L = 0.55 m)						
	0.00	3	-23.11	0.061	21.1	2.40	2.79 _M
		1	-13.97	-	-	-	-
	0.13 _a	3	-21.95	0.059	21.1	2.27	2.79 _M
		1	-10.57	-	-	-	-
	0.55	1	-	0.002	21.6	-	2.79 _M
		1	-	-	-	-	-

a: Auflagerrand

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung f_{Lr} Querkraftbeanspruchung

	x	Ek	V_{Ed}	$\hat{e}$	$V_{\text{Rd,max}}$	$V_{\text{Rd,c}}$	$a_{\text{sw,erf}}$
	[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
Feld 1	(L = 0.85 m)						
	0.00	3	29.18	18.4	497.25	-	-
	0.13 _a	3	30.66	18.4	497.25	103.90	-
	0.34	3	33.21	18.4	497.25	103.90	-
	0.51 _v	4	35.83	18.4	497.25	103.90	-
	0.73 _a	4	35.83 _R	18.4	497.25	-	-
	0.85	4	35.83 _R	18.4	497.25	-	-
Kragarm rechts	(L = 0.55 m)						
	0.00	3	50.82 _R	19.5	522.66	-	-
	0.13 _a	3	50.82 _R	19.5	522.66	-	-
	0.34 _v	3	50.82 _R	19.5	522.66	103.90	-
	0.55	3	46.78 _R	19.5	522.66	103.90	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

Hinweis

An folgendem Auflager erfolgt die Querkraftbemessung abweichend zu DIN EN 1992-1-1, 6.2.1(8) nicht im Abstand d vom Auflagerrand:

Lager	Seite	Grund
A	rechts	Querkraft wirkt am Auflager abhebend

Bewehrungswahl

obere L^angsbewehrung

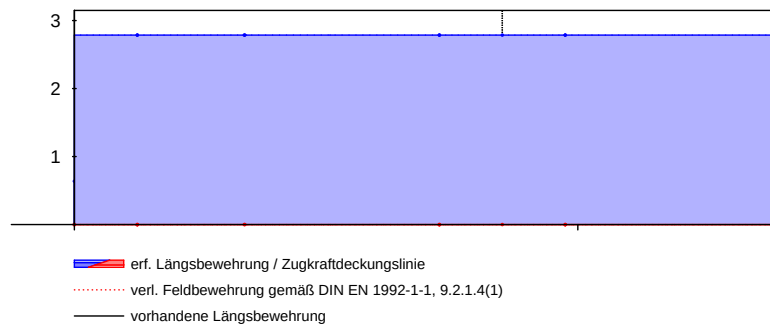
Aufl.	gew.	A_s	a	l	$l_{\text{bd,l}}$	$l_{\text{bd,r}}$	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
B	Q335A	3.15	-0.93	1.60	0.21	0.12 ^h	1

(L^angen inkl. Verankerungsl^angen, ohne St^oße)

h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung
M 1:15

As [cm]



Querkraftbewehrung

Es ist keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich.

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	-12.72	-12.72
	B	47.97	47.97
Einw. $Q_k.N$	A	-8.01	2.13
	B	0.00	23.88

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	$\hat{E}$ [-]
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Pos. 0.361_B

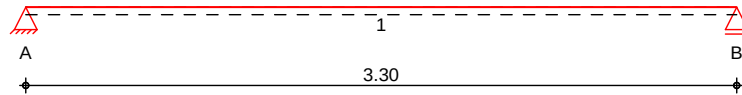
- Stb.- Podest, Dgl-Balken

Die ersten 50cm des Zwischenpodestes werden ab Vorderkante des Zwischenpodestes als "Balken" ausgebildet.

System

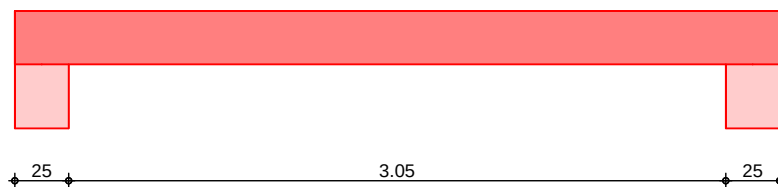
Einfeldtr^ager (50.0/25.0/330.0)
System

M 1:35



Ansicht

M 1:35



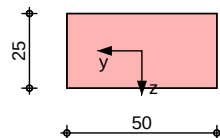
Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	3.30	C 25/30	50.0/25.0

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:25



Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]
A	0.00	25.0	Beton	fest
B	3.30	25.0	Beton	fest

Belastungen

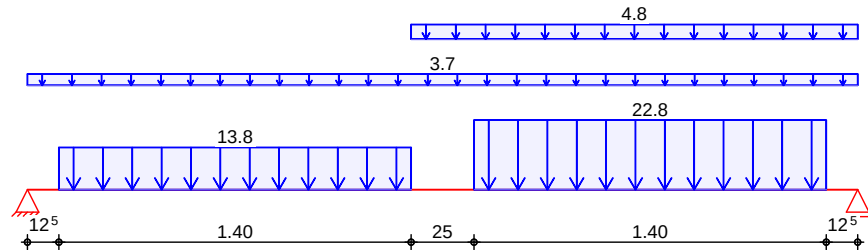
Grafik

Einwirkung

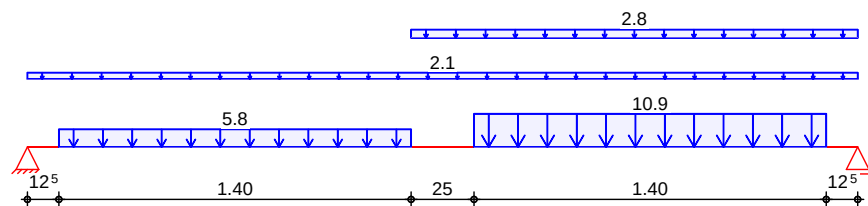
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk



Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung

Gleich- und Blocklasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
(a) 1		1.78	1.40		22.78
(b) 1		0.13	1.40		13.80
(c) 1	ZWP	0.00	3.30		3.72
(d) 1		1.53	1.78		4.81
(a) 1		1.78	1.40		10.93
(b) 1		0.13	1.40		5.80
(e) 1	ZWP	0.00	3.30		2.13
(f) 1		1.53	1.78		2.75

(a)

aus Pos. '0.312', Lager 'B' (Seite N3.2-12)

(b)

aus Pos. '0.311', Lager 'B' (Seite N3.2-21)

(c)

Lastansatz Zwischenpodest
(ungünstig b/2)

$$0.850/2 \cdot (0.25 \cdot 25 + 2.5) = 3.72 \text{ kN/m}$$

(d)

G Kragarm

$$0.55 \cdot (0.25 \cdot 25 + 2.5) = 4.81 \text{ kN/m}$$

(e)

Lastansatz Zwischenpodest
(ungünstig b/2)

$$0.850/2 \cdot 5 = 2.13 \text{ kN/m}$$

(f)

Q Kragarm

$$0.55 \cdot 5 = 2.75 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

st^andig/vorl^oberg.

gem^aÇ DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek Dz (Â*û*EW)

1	1.00*Gk	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N
4	1.35*Gk	

Bem. - schnittgr^oÇen

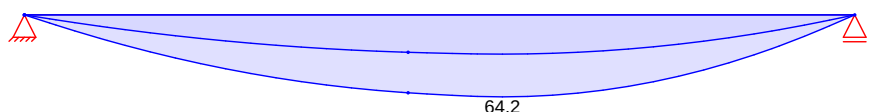
Bemessungsschnittgr^oÇen

Grafik

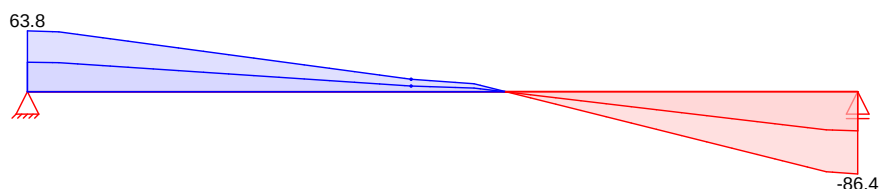
Schnittgr^oÇen (Umhçllende)

Kombinationen

Moment M_{y,d}[kNm]



Querkraft V_{z,d}[kN]



Mat. / Querschnitt

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

Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Kante

KI

Kommentar

umlaufend

XC1

trocken oder st^andig nass

WO

Weitgehend trockener Beton

Bewehrungsanordnung

Achsabst^ande, Betondeckungen

	C _{min,o}	G _{Cdev,o}	d' _o	C _{min,u}	G _{Cdev,u}	d' _u	C _{min,s}	G _{Cdev,s}
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	20	10	44	20	10	46	20	10

Bemessung (GZT)

f_{çr} den Grenzzustand der Tragf^ahigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung f_{çr} Biegebeanspruchung

x	Ek	M _{yd,o}	x/d _o	z _o	A _{s,o}	A _{s,o,erf}
[m]		M _{yd,u}	x/d _u	z _u	A _{s,u}	A _{s,u,erf}
		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
Feld 1						
(L = 3.30 m)						
0.00	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.002	20.4	-	1.48 _M
0.13 _a	1	3.83	-	-	-	-
	2	7.91	0.052	20.0	0.87	2.05 _f
1.90*	1	30.71	-	-	-	-
	2	64.18	0.309	17.8	8.20	8.20
3.18 _a	1	5.07	-	-	-	-
	2	10.65	0.062	19.9	1.17	2.05 _f
3.30	1	-	-	-	-	-
	1	-	0.002	20.4	-	1.48 _M

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment
f: verl^angerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft Abs. 6.2

Bemessung f_zr Querkraftbeanspruchung

	x [m]	E _k	V _{Ed} [kN]	ê [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
Feld 1	(L = 3.30 m)						
	0.00	2	55.54 _R	40.0	355.76	-	-
	0.13 _a	2	55.54 _R	40.0	355.76	-	4.16 _M
	0.33 _v	2	55.54	40.0	355.76	59.07	4.16 _M
	1.90	1	0.29 _R	40.0	355.76	59.07	4.16 _M
	2.97 _v	2	70.58	40.0	355.76	59.07	10.02
	3.18 _a	2	70.58 _R	40.0	355.76	-	10.02
	3.30	2	70.58 _R	40.0	355.76	-	-

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

Bewehrungswahl

untere L^angsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 5B16	10.05	-0.01	3.32	0.14	0.14	1

(L^angen inkl. Verankerungsl^angen, ohne St^oÇe)

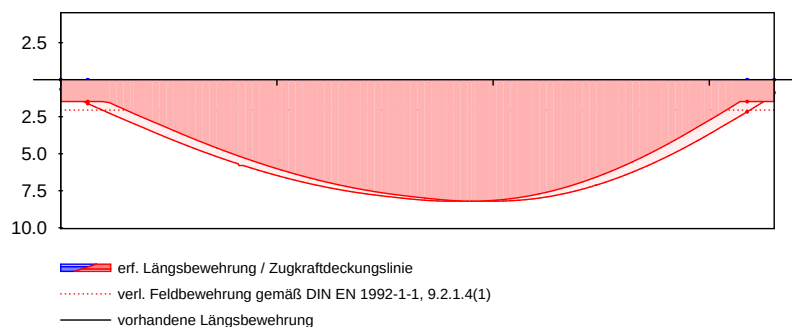
obere L^angsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 4B12	4.52	-0.01	3.32	0.14	0.14	1

(L^angen inkl. Verankerungsl^angen, ohne St^oÇe)

L^angsbewehrung M 1:35

A_s [cm²]



Querkraftbewehrung (B_zgel)

Feld	X _a [m]	X _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.00	3.30	Ø8	15.0	4	13.40

Zur Einhaltung der maximalen B_zgelabst^ande in Querrichtung wurde die Schnittigkeit in Feld 1 entsprechend erh^oht.

Auflagerkr^afte

Auflagerkr^afte Tr^ager

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkr^afte (je Einwirkung)

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. <i>Gk</i>	A	30.90	30.90
	B	41.13	41.13
Einw. <i>Qk.N</i>	A	14.73	14.73
	B	20.58	20.58

CNÜ RŠ ! dzfEŠNdyž RŠă . IfŠyălyŘ [IŠŠNÜI-ăÖKŠyØ2NİdzăŠKŠy 5Š [NyžăöŠŠŠKndzyž RŠă . IfŠyăü öăălyŘŠ
[IŠŠNÜI-ăÖKŠyİdz FNKNŠy

Pos. 0.361_rb**- Stb.- Podest, Rückbiegeanschluss**

Halben HBT Rückbiegeanschlüsse

Einwirkende Querkraft: $V_{gk,min} = -13,00 \text{ kN/m}$ $V_{qk,min} = -8,00 \text{ kN/m}$ $V_{Ed} = -1,35 \cdot 13 - 1,50 \cdot 8 = -29,55 \text{ kN/m}$ **1. Wahl des Kastens**

gew. HBT 190 - 8/15 - 5 - 1250 (zweilagig)

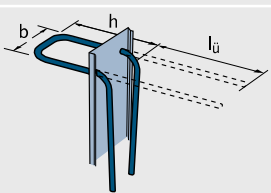
2. Ermittlung statische Nutzhöhe $b = 152 \text{ mm}$ $c = (250-152)/2 = 49 \text{ mm}$ $d = 250-49-8/2 = 197 \text{ mm}$ **3. Ermittlung V_{Rd}** $V_{Rd} = 89,1 \text{ kN/m}$ ($f_{ctd} = 180 \text{ mm}$, ohne Querkraftbewehrung)**4. Nachweis** $V_{Ed} = 29,55 \text{ kN/m} \quad V_{Rd} = 89,1 \text{ kN/m}$

HALFEN HBT RÜCKBIEGEANSCHLUSS

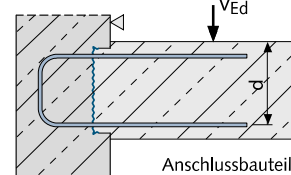
Ausgewählte Widerstandswerte gemäß Typenprüfung

Querkraftaufnahme quer zur Fuge — ohne Querkraftbewehrung

Querkraftwiderstand quer zur Fuge v_{Rd} [kN/m] des Anschlusses, ohne Querkraftbewehrung in der Decke, guter Verbund, direktes Auflager im Bauteil 1.

Typ 5	Zweilagiger Anschluß h = 170 mm	Stab- ϕ [mm]	$l_{\bar{u}}$ [mm]
		8	320
		10	390
		12	460

Für den Anschluß können ein zweilagiger oder zwei einlagige Typen verwendet werden. Für die Anwendung der Widerstandstabellen ist die Ermittlung der statischen Nutzhöhe d [mm] notwendig.



Bauteil 1

Annahmen:

$\sigma_{cp} = 0$

d: siehe Abbildung

 = Betonierabschnittgrenze

Querkraftwiderstand v_{Rd} [kN/m]

Stab- ϕ / Abstand s [mm/cm]	d [mm]									
	100 mm	120 mm	140 mm	160 mm	180 mm	200 mm	220 mm	240 mm	260 mm	280 mm
Betongüte C20/25										
8/25	44,3	53,1	62,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0
8/20	44,3	53,1	62,0	70,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8
8/15	44,3	53,1	62,0	70,8	79,7	88,5	94,0	99,4	104,7	105,0
8/10	–	53,1	62,0	70,8	79,7	88,5	94,0	99,4	104,7	109,8
10/25	44,3	53,1	62,0	70,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8
10/20	44,3	53,1	62,0	70,8	79,7	88,5	94,0	98,5	98,2	98,5
10/15	44,3	53,1	62,0	70,8	79,7	88,5	94,0	99,4	104,7	109,8
10/10	–	56,6	62,7	70,8	79,7	88,5	94,0	99,4	104,7	109,8
12/25	–	53,1	62,0	70,8	79,7	88,5	90,5	90,5	90,5	90,5
12/20	–	53,1	62,0	70,8	79,7	88,5	94,0	99,4	104,7	109,8
12/15	–	55,8	62,0	70,8	79,7	88,5	94,0	99,4	104,7	109,8
12/10	–	63,9	70,8	77,4	83,7	89,8	94,0	99,4	104,7	109,8
Betongüte C25/30										
8/25	49,5	59,4	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0
8/20	49,5	59,4	69,3	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8
8/15	49,5	59,4	69,3	79,2	89,1	99,0	105,0	105,0	105,0	105,0
8/10	–	59,4	69,3	79,2	89,1	99,0	105,1	111,1	117,0	122,8
10/25	49,5	59,4	69,3	79,2	89,1	91,5	91,5	91,5	91,5	91,5
10/20	49,5	59,4	69,3	79,2	89,1	99,0	105,1	111,1	114,3	114,3
10/15	49,5	59,4	69,3	79,2	89,1	99,0	105,1	111,1	117,0	122,8
10/10	–	60,9	69,3	79,2	89,1	99,0	105,1	111,1	117,0	122,8
12/25	–	59,4	69,3	79,2	89,1	99,0	105,1	105,1	105,1	105,1
12/20	–	59,4	69,3	79,2	89,1	99,0	105,1	111,1	117,0	122,8
12/15	–	60,1	69,3	79,2	89,1	99,0	105,1	111,1	117,0	122,8
12/10	–	68,8	76,3	83,4	90,2	99,0	105,1	111,1	117,0	122,8
Betongüte C30/37										
8/25	54,2	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0
8/20	54,2	65,1	75,9	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8
8/15	54,2	65,1	75,9	86,8	97,6	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
8/10	–	65,1	75,9	86,8	97,6	108,4	115,1	121,7	128,2	134,5
10/25	54,2	65,1	75,9	86,8	97,6	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4
10/20	54,2	65,1	75,9	86,8	97,6	108,4	115,1	121,7	123,1	123,1
10/15	54,2	65,1	75,9	86,8	97,6	108,4	115,1	121,7	128,2	134,5
10/10	–	65,1	75,9	86,8	97,6	108,4	115,1	121,7	128,2	134,5
12/25	–	65,1	75,9	86,8	97,6	108,4	115,1	118,6	118,6	118,6
12/20	–	65,1	75,9	86,8	97,6	108,4	115,1	121,7	128,2	134,5
12/15	–	65,1	75,9	86,8	97,6	108,4	115,1	121,7	128,2	134,5
12/10	–	73,1	81,0	88,6	97,6	108,4	115,1	121,7	128,2	134,5

Hinweise: Tragwiderstände für weitere Randbedingungen sowie für mäßigen Verbund siehe Typenprüfung.
Standardabmessungen entsprechend Seite 9 bzw. 11.

N3.3 T_zr^offnungen

Im Zuge der Ausführungsplanung hat sich seitens der Architektur die Erfordernis ergeben, die T_zr^offnungen in der Stahlbetonwand der Doppelwand zur Fahrzeughalle beidseitig um je 12,5cm zu verbreitern für die Befestigung der T_zrzargen.

Die W^ande sind nicht sehr hoch ausgenutzt, so dass die Querschnittsverringerung statisch ohne Anpassungen m^oglich ist.

Lediglich in Achse 2 ergibt sich ein Sonderfall. Hier entf^allt aus der Verbreiterung der Wandpfeiler 570-4 zwischen den beiden T_zr^offnungen. es ergibt sich somit eine Wand^offnung von ca. 3,10m.

Oberhalb der T_zr^offnung verl^auft die Stb-Wand st^orungsfrei weiter bis zur Attika, so dass die ~~W~~ffnung problemlos als WAT _zberbr_zckt werden kann.

Die vertikale Bewehrung, die sich aus Auflast und Windeinwirkung bei ge^offneten Toren ergibt wird beidseitig ausgewechselt.

erf. $A_s = 3,35\text{cm}^2 \times 2 \times 1,6\text{m} = 10,7\text{ cm}^2$

gew. je Seite 6 o 16 = $6 \times 2,01 = 12,06\text{cm}^2 > 10,7$

F_zr die Gr_zndung ergibt sich aus dem Entfall der St_ztze eine Umverteilung der Last.

Zum einen ergibt sich durch die fehlende Stb.-St_ztze lokal eine gr^oßere Ausmitte der Last bei jedoch geringerer Gesamtlast. Hierf_zr wird im Folgenden ein Nachweis gef_zhrt.

Zum anderen ergibt sich f_zr die Stahlbetonwand ein gr^oßerer lastfreier Bereich unterhalb der T_zr mit konzentrierter Lasteinleitung rechts und links davon. Die Lasten sind jedoch insgesamt gering.

Zur Sicherstellung der Lastverteilung wird unterhalb der T_zr ein geschlossener B_zgel angeordnet und eine L^angsbewehrung 5 o 20 oben und unten.

Pos. GR.670 Stütze

Rand-Streifenfundament b/h = 80/60 cm

Lastannahmen:

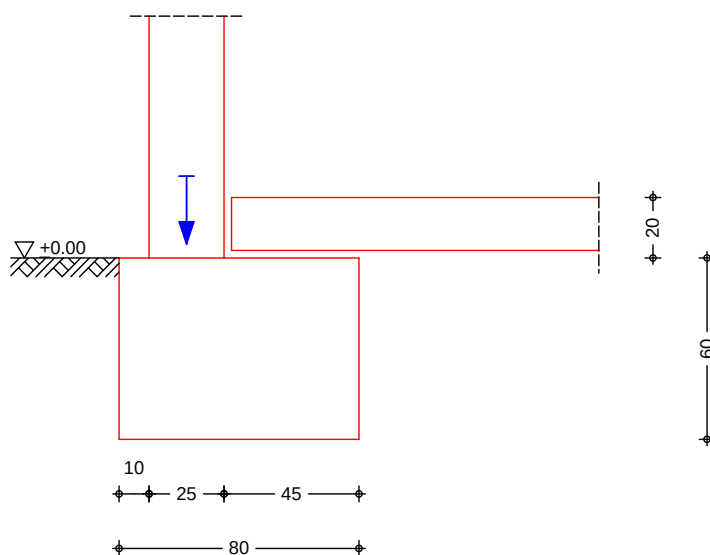
g MW-wand ≤ 20 kN/m (aus Decke) + 20,9 (G Wand) < 45 kN/m

q MW-Wand ≤ 12 kN/m (aus Decke)

-> $e = 18$ cm = 22 cm von VK Fundament

System M 1:25

Ausmittig belastetes Streifenfundament



Fundament unbewehrt	Fundamentbreite	$b_F =$	80.00	cm
	Fundamentdicke	$h_F =$	60.00	cm
	Einbindetiefe des Fundaments	$d =$	60.00	cm
Wand aus Mauerwerk	Wanddicke	$d_w =$	25.00	cm
	lichte Wandhöhe	$h_w =$	390.00	cm
	Fundamentüberstand	$a_w =$	10.00	cm

Belastungen

Einwirkung	F_v [kN/m]	F_h [kN/m]	M [kNm/m]
Gk	45.00		
Qk.N	12.00		

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1:2014-03
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	E_k	$D_z (\hat{A}^* \hat{U}^* EW)$	
GZ EQU, BS-P	1	$1.10 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k.N}$
GZ SLS	5	$1.00 \cdot G_k$	
	6	$1.00 \cdot G_k$	$+1.00 \cdot Q_{k.N}$
GZ GEO-2, BS-P	8	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k.N}$
GZ STR, BS-P	10	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k.N}$

**** FEHLER ****

! = zul. Ausmittigkeit der Sohldruckresultierenden aus ständigen Einwirkungen (1.Kernweite) überschritten

Bem. - schnittgr°Çen

Ek	Sohldruck		Fundament	
	$\hat{R}_{1,d}$ [kN/m]	$\hat{R}_{2,d}$ [kN/m]	max m_{Ed} [kNm/m]	min m_{Ed} [kNm/m]
10	0.00	233.33	5.25	1.11

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
 Querkraftnachweis am Auflagerrand
 DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.1

Beton C 25/30 (unbewehrte Ausführung)

Elastizitätsmodul	E_{cm} =	31000	N/mm ²
Betonzugfestigkeit	$f_{ctk;0,05}$ =	1.80	N/mm ²
Wichte	$\hat{A}$ =	24.00	kN/m ³

Nachweis Fundament

unbewehrte Ausführung nach DIN EN 1992-1-1, 12.9.3	
max. Bemessungswert Moment	m_{Ed} = 5.25 kNm/m
Widerstandsmoment mit reduzierter Fundamentdicke $0.85 \cdot h_F$	$W_{c,eff}$ = 433.50 cm ⁴
Bemessungswert Betonzugspann.	$\hat{R}_{ctd}$ = 0.12 N/mm ²
Beiwert	$\hat{A}_{ct}$ = 0.85 -
Bemessungswert Betonzugf.	f_{ctd} = 1.02 N/mm ²

Nachweise

Verhältnis h_F/a	1.33	0	1.00
Betonzugfestigkeit	0.12	0	1.02

Querkraftbewehrung

Ek	Schn.	V_{Ed} [kN/m]	$\hat{e}$ [Å]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$V_{Ed,red}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	erf a_{sw} [cm/m]
10	inn.	-43.75	45.0	2868.75	18.26	408.00	-

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\hat{e}$ [-]
Sohldruck	OK 0.45

Nachweise (GZG)

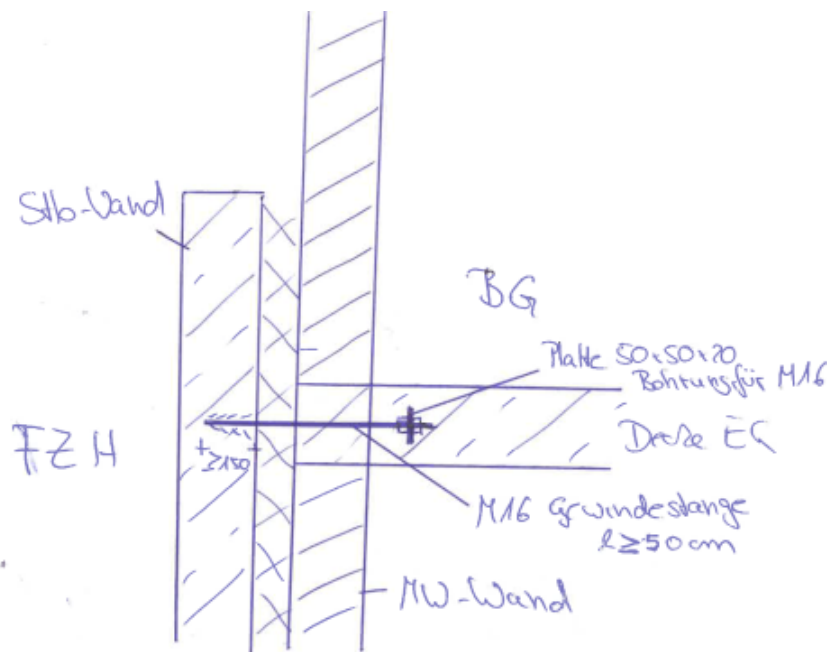
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	$\hat{e}$ [-]
1. Kernweite	n.OK 1.04
2. Kernweite	OK 0.55

Die geringfügige Überschreitung des Nachweises der 1. Kernweite wird toleriert, da es sich nur um ein lokales Problem handelt und das Streifenfundament deutlich länger ist.

N3.4 Anschluss Doppelwand an EG-Decke

Im Zuge der Ausführungsplanung wurde der Anschluss der Stb-Wand der Doppelwand zur Fahrzeughalle an die EG-Decke Betriebsgebäude optimiert. Anstelle der in der Ursprungsstatik vorgesehenen abgebogenen und in Wand und Decke verankerten Gewindestangen $\phi 10$, $e = 50\text{cm}$ kommen nun dickere Gewindestangen in größerem Abstand (1m) zum Einsatz, welche in der Decke über angeschraubte Ankerplatten verankert werden und in der Wand einbetoniert oder alternativ eingeklebt werden können, siehe Skizze:



Im Folgenden wird der Dehnnachweis der Gewindestange wandseitig geführt. Zudem wird nachgewiesen, dass die Gewindestange auch als Druckstab mit einer angenommenen Knicklänge von $2 \times d_{\text{astärke}} \sim 25\text{cm}$ funktioniert. Somit kann auf eine druckfeste Dämmung in Deckenebene verzichtet werden.

gew. Gewindestangen Edelstahl $\phi 16$, $e = 1\text{m}$, $l \geq 50\text{cm}$ mit Ankerplatte $50 \times 50 \times 20$

Lastannahmen, vgl. Ursprungsstatik $p_d < 10 \text{ kN/m}$

Nachweis Knickstab

$$N_{Rd} = \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1}$$

Annahme $L_{cr} \leq 250 \text{ cm}$

$$\bar{\lambda} = \frac{L_{cr}}{i \cdot \lambda_1}$$

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

$$\lambda_1 = \pi \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\pi \cdot \sqrt{\frac{210000}{500}} = 64,35$$

$$\phi 16: I_{yR} = 3217 \text{ mm}^4 \quad \Rightarrow i = 4 \text{ mm}$$

$$A = 201 \text{ mm}^2$$

$$\bar{\lambda} = \frac{250}{4 \cdot 64,35} = 0,97 > 0,2$$

$$\Rightarrow \chi = 0,56$$

$$N_{Rd} = 0,56 \cdot 201 \cdot 500 / 1,15$$

$$= 48939 \text{ N} = 48,9 \text{ kN} > 10 \text{ kN}$$

www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Superbond-System
Injektionsmörtel	FIS SB 390 S
Befestigungselement	Ankerstange FIS AM 16 x 175 R, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-70
Rechnerische Verankerungstiefe	150,00 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-12/0258, Option 1, Erteilungsdatum 24.10.2023

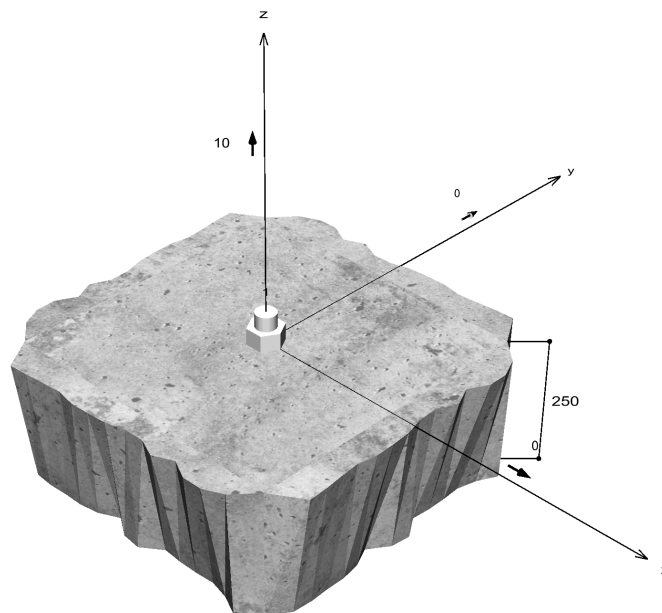


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN1992-4:2018 Verbundanker
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Vorsteckmontage
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch

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	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	10,00	0,00	0,00	0,00

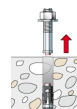
Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	10	58,8	17,0
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	10	38,5	26,0
Betonausbruch	10	47,2	21,2

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen

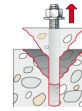
$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



N _{Rk,s} kN	γ _{Ms}	N _{Rd,s} kN	N _{Ed} kN	β _{N,s} %
109,9	1,87	58,8	10	17,0

Anker-Nr.	β _{N,s} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	17,0	1	β _{N,s;1}

Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch



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

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

$$N_{Rk,p} = 57,68 \text{ kN} \cdot \frac{177.241 \text{ mm}^2}{177.241 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 57,68 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1,00 \cdot \pi \cdot 16 \text{ mm} \cdot 150 \text{ mm} \cdot 7,7 \text{ N/mm}^2 = 57,68 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.14)}$$

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

$$\alpha_{sus} = 0,00 \leq \Psi_{sus}^0 = 0,84$$

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

$$s_{cr,Np} = \min \left(7,3 \cdot 16 \text{ mm} \cdot \left(1,00 \cdot 13,0 \text{ N/mm}^2 \right)^{0,5}; 3 \cdot 150 \text{ mm} \right) = 421 \text{ mm}$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{421 \text{ mm}}{2} = 211 \text{ mm} \quad \text{Gl. (7.16)}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{211 \text{ mm}} \right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.20)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max \left(1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi_{g,Np}^0 - 1 \right) \right) = 1,000 - \sqrt{\frac{0 \text{ mm}}{421 \text{ mm}}} \cdot (1,000 - 1) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.17)}$$

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

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left(1; \sqrt{1} - \left(\sqrt{1} - 1 \right) \cdot \left(\frac{7,7 \text{ N/mm}^2}{9,4 \text{ N/mm}^2} \right)^{1,5} \right) = 1,000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7,7}{3,14 \cdot 16 \text{ mm}} \sqrt{150 \text{ mm} \cdot 25,0 \text{ N/mm}^2} = 9,4 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Gl. (7.19)}$$

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

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{421 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{421 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1$$

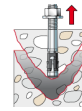
$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
57,7	1,50	38,5	10	26,0

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	26,0	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonausbruch

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



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

$$N_{Rk,c} = 70,73 \text{ kN} \cdot \frac{202.500 \text{ mm}^2}{202.500 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 70,73 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (150 \text{ mm})^{1,5} = 70,73 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{225 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

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

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

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{450 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{450 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1$$

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

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
70,7	1,50	47,2	10	21,2

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	21,2	1	$\beta_{N,c;1}$

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$$\beta_N = \beta_{N,p;1} = 0,26 \leq 1$$



Nachweis erfolgreich

Angaben zur Ankerplatte

Es wurde ein Einzeldübel ohne Ankerplatte berechnet.

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.

Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.

Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

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

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

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Angaben zur Montage

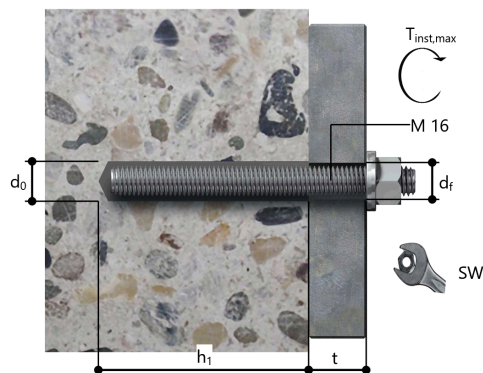
Anker

Ankersystem	fischer Superbond-System	Art.-Nr. 518830
Injektionsmörtel	FIS SB 390 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 90455
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 16 x 175 R, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse R-70	
Zubehör	FIS MR Plus FIS DM S Pro Druckluft-Reinigungsgerät Ölfreie Druckluft, min. 6 bar Bürste für Bohr-Ø 18 mm SDS Bürsten Aufnahme M8 SDS Plus-V II 18/150/200 oder alternativ FHD 18/320/450 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung	Art.-Nr. 545853 Art.-Nr. 563337 Art.-Nr. 93286 keine Lagerware Art.-Nr. 1493 Art.-Nr. 530332 Art.-Nr. 531836 Art.-Nr. 546600
Alternative Kartuschen	FIS SB 585 S FIS SB 390 High Speed S Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 520526 Art.-Nr. 523300



Montagedetails

Gewindegröße	M 16
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 18 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_1 = 150 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe	$h_{ef} = 150,00 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	2 x mit Druckluft ausblasen, 2 x bürsten, 2 x mit Druckluft ausblasen Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart	Vorsteckmontage
Maximales Anzugsmoment	$T_{inst,max} = 60,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	24 mm
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} = 0 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	
Mörtelvolumen je Bohrloch	18 ml/9 Skalenteile



Letzte Seite

Aufgestellt:
Münster, März 2026



Dipl.-Ing. Tiemo Audick
Geschäftsführer

i.A. M. Sc. Christine Joßbach



ahw Ingenieure GmbH
Gildenstraße 2h
D-48157 Münster
Tel. +49 251 14134-0
Fax +49 251 14134-50
muenster@ahw-ing.com
www.ahw-ing.com

Tragwerksplanung
FEM / CAD
Bauphysik
Projektsteuerung