STATISCHE BERECHNUNG

GENEHMIGUNGSPLANUNG

Bauherr: Landeshauptstadt Dresden
Umweltamt
Straße: Postfach 120020
Ort: 01001 Dresden

Bauvorhaben: Naturnahe Umgestaltung des Kaitzbaches im Naturbad Dresden-Mockritz

Planung: Rehwaldt Landschaftsarchitekten
Bautzner Straße 133
01099 Dresden
Tel.: 0351/ 8119690 Fax: 0351/ 8119699

Aufgestellt: GERIPLAN
Ingenieurbüro für Bauplanung
Dipl.-Ing. Joachim Gerisch
Ullersdorfer Platz 2
01324 Dresden
Tel.: 0351/ 2630376 Fax: 0351/2630378

Aufgestellt am: 13. 04. 2018

Aufsteller:

.....
Dipl.-Ing. Joachim Gerisch

bauvorlageberechtigter Ingenieur
Ing.-Kammer Sachsen Nr. 54249
Liste qualifizierter Tragwerksplaner
Ing.-Kammer Sachsen Nr. 60216

GERIPLAN
Ingenieurbüro für Bauplanung
Dipl. Ing. Joachim Gerisch
Ullersdorfer Platz 2 Tel. 0351 / 2630376
01324 Dresden Fax 0351 / 2630378
(Stempel)

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines/ Veranlassung		1
Lastannahmen Brücken 1,2,4 und 5		4
Holzbohlenbelag; d=40mm; LH D24	Bel01	5
Längsträger - Mitte; b/d=12/12cm; DLT e<=1,50m; NH C24	Bel02	8
Längsträger - Rand; b/d=12/10cm; DLT e<=1,50m; NH C24	Bel02.1	11
Handlauf Geländer, FL 60x6,0mm, S235	HL1	14
Geländerpfosten, FL 2x 70,0x8,0mm; e<=1,25m; S235	HL2	18
Anschlussfahne mit 2x M12 8.8		
Geländerpfosten „Brücke 3“, FL 2x 70,0x8,0mm; e<=1,25m; S235	HL2a	21
Fußpunkt zu Geländerpfosten „Brücke 3“	AP01	24
Zwischenstück 70x15mm mit umlfd Kehlnaht aw=6mm		
Fußplatte 150x150mm mit 4x Injektionsankern		
„Fischer Superbond“ o.glw. FIS A M12x120mm (8.8); t= 90mm		
alternativ „Peikko SBKL“ 150x150mm; bei Mindestbetondicke 22cm		
Brückenträger „Brücke 5“, HEA 180, S235	T1	39
Querträger „T2“; IPE 140; e<= 1,50m; S235		
Auflagerplatte 300x120x12mm mit 2xFAZ II M12		
Brückenträger „Brücken 1, 2 und 4“, HEA 180, S235	T1a	42
Querträger „T2“; IPE 140; e<= 1,50m; S235		
Auflagerplatte 300x120x12mm mit 2xFAZ II M12		
geschraubter Stirnplattenanschluss der Koppelstange/ Querträger an T1	T1.1	45
Stirnplatten 190x90x15mm S235;		
mit 4x M12 10.9, vorgespannt		
Querträger „T2“; IPE 140; e<= 1,50m; S235	T2	48

Widerlager „Brücke 1“als Gabionenwand W01 51

Gabionenwand mit Natursteinen γ ≥ 20 kN/m²

Breite 2,50m, Gesamthöhe der Gabionen 1,80m, Dicke 1,50m

Gründung Höhe 1,10m; Breite 2,50m, Beton unbewehrt C25/30

Stahlbetonauflagerbalken an OK Gabione integriert

0,25x0,25m; L=2,0m; C25/30

Widerlager „Brücken 2+4“als Gabionenwand W01a 57

Gabionenwand mit Natursteinen γ ≥ 20 kN/m²

Breite 2,50m, Gesamthöhe der Gabionen 1,65m, Dicke 1,0m

Gründung Höhe 0,50m; Breite 1,75m, Beton unbewehrt C25/30

Stahlbetonauflagerbalken an OK Gabione integriert

0,25x0,25m; L=2,0m; C25/30

Widerlager „Brücke 5“als Gabionenwand W01b 62

Gabionenwand mit Natursteinen γ ≥ 20 kN/m²

Breite 2,50m, Gesamthöhe der Gabionen 2,25m, Dicke 1,50m

Gründung Höhe 0,50m; Breite 2,20m, Beton unbewehrt C25/30

Stahlbetonauflagerbalken an OK Gabione integriert

0,25x0,25m; L=2,0m; C25/30

<u>Brücke 3</u>

Fertigteil-Brückenplatte; d= 30cm; lmax= 5,75m; b= 3,0m; C35/45 PL01 67

Calenberg Compactlager S65, t=15mm o.glw. 70

je Auflager 4x Scherbolzen Ø30mm; DH33 Fa. Müler o.glw. 71

Widerlager „Brücke 3“ als Schwergewichtswand; C35/45 W02 89

Breite 3,0m, Gesamthöhe des Widerlagers 1,50m, Dicke 1,25m

Gründung Höhe 1,0m; Breite 2,50m, Beton konstr. bewehrt C25/30

alternativ

Widerlager „Brücke 3“ als Winkelstützwand; d= 30cm; C30/37 W02a 94

erdseitiger Sporn: 2,10m; luftseitiger Sporn: 0,30m

Breite 3,0m, Gesamthöhe des Widerlagers 1,50m, Dicke 1,25m

Gründung Höhe 0,50m; Breite 3,0m, Beton konstr. bewehrt C25/30

Schlussbemerkung 100

1. Allgemeines

1.1 Veranlassung

Auf dem Gelände des Naturbades Dresden-Mockritz plant das Umweltamt der LH Dresden die naturnahe Umgestaltung des Kaitzbaches.
Im Zuge dieser Maßnahme ist die Errichtung von fünf Fußgängerbrücken geplant. Vier der Brücken werden ausschließlich von Fußgängern genutzt und erhalten einen Holzbohlenbelag.
Für die Brücke „Nr.3" soll auch die Befahrung durch ein Wartungs-, Versorgungsfahrzeug (max. 3,5t) ermöglicht werden. Diese Brücke wird in Stahlbeton-Fertigteilkonstruktion errichtet.

Generell erhalten die Brücken ein Füllstabgeländer aus Stahl.

Technische Parameter der geplanten Brücken:

Brücke 1:

Bauart:	Stahlträger mit Holzbohlenbelag
Brückenklasse:	Fußgängerbrücke ohne Wartungsfahrzeug
Kreuzungswinkel:	$\approx 100^{gon}$
Bauwerkslänge:	≈ 6,02m (in Brückenachse)
Lichte Weite zw. den Widerlagern:	≈ 3,53m
Bauwerksbreite Widerlager:	≈ 2,50m
Breite der Brücke zw. den Geländern:	≈ 1,50m
Höhe über Bachsohle:	≈ 2,06m
Längsgefälle:	≈ 0,0%

Brücke 2 und 4, baugleich:

Bauart:	Stahlträger mit Holzbohlenbelag
Brückenklasse:	Fußgängerbrücke ohne Wartungsfahrzeug
Kreuzungswinkel:	$\approx 100^{gon}$
Bauwerkslänge:	≈ 6,02m (in Brückenachse)
Lichte Weite zw. den Widerlagern:	≈ 4,15m
Bauwerksbreite Widerlager:	≈ 2,50m
Breite der Brücke zw. den Geländern:	≈ 1,50m
Höhe über Bachsohle:	≈ 1,04m
Längsgefälle:	≈ 0,0%

Brücke 5:

Bauart:	Stahlträger mit Holzbohlenbelag
Brückenklasse:	Fußgängerbrücke ohne Wartungsfahrzeug
Kreuzungswinkel:	$\approx 100^{gon}$
Bauwerkslänge:	≈ 7,94m (in Brückenachse)
Lichte Weite zw. den Widerlagern:	≈ 6,01m
Bauwerksbreite Widerlager:	≈ 2,50m
Breite der Brücke zw. den Geländern:	≈ 1,50m
Höhe über Bachsohle:	≈ 1,58m
Längsgefälle:	≈ 0,0%

Brücke 3:

Bauart:	Beton-Fertigteil-Platte
Brückenklasse:	Fußgängerbrücke mit Wartungsfahrzeug (max. 3,5t)
Kreuzungswinkel:	$\approx 100^{gon}$
Bauwerkslänge:	≈ 6,00m (in Brückenachse)
Lichte Weite zw. den Widerlagern:	≈ 6,01m
Bauwerksbreite Widerlager:	≈ 2,70m
Breite der Brücke zw. den Geländern:	≈ 1,50m
Höhe über Bachsohle:	≈ 0,97m
Längsgefälle:	≈ 0,0%

<u>Baugrund und Gründung:</u>
Angaben zum Baugrund lagen in Form des Geotechnischen Berichtes der „cwh Ingenieurgesellschaft, Dresden" vor. Für die Berechnung wird demzufolge eine zulässige Bodenpressung von zul σ = 90 kN/m² (σ_{Rd} = 127 kN/m²) zu Grunde gelegt.
Es ist vor Bauausführung zu prüfen, ob dies den tatsächlichen Gegebenheiten entspricht.

1.2 Baustoffe (sofern nicht anders angegeben)

Widerlager:	Gabionenelemente mit Naturstein
Beton unbewehrt:	Streifenfundament C20/25
Stahlbeton:	C25/30
Betonstahl:	BST 500 S/M (A), normalduktil
Profilstahl:	S235

1.3 Berechnungsgrundlagen

Vorschriften:	Lastannahmen	DIN EN 1991
	Stahlbeton	DIN EN 1992
	Stahlbau	DIN EN 1993
	Holzbau	DIN EN 1995
	Mauerwerk	DIN EN 1996

sowie alle derzeit gültigen technischen Baubestimmungen

[1] Entwurfsplanung Rehwaldt Landschaftsarchitekten, Dresden
Lageplan, Schnitte; Stand 30.03.2018

[3] Geotechnischer Bericht, cwh Ingenieurgesellschaft
Stand: 29.03.2018

[4] Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln, Vieweg+Teubner Verlag, 33. Auflage

[5] Schneider Bautabellen für Ingenieure, Werner Verlag, 20. Auflage

[6] Eurocode 2 für Deutschland; Fingerloos, Hegger, Zilch
Beuth Verlag + Verlag Ernst&Sohn, 1.Auflage

Art und Konstruktion der jeweils erforderlichen zwischenzeitlichen Absteifungsmaßnahmen sind nicht Gegenstand der vorliegenden statischen Nachweisführungen. Die Auswahl der entsprechenden Baubehelfe liegt im Verantwortungsbereich der bauausführenden Firma.

2. Lastannahmen

für Brücken 1,2,4 und 5

ständige Lasten

Holzbohlenbelag; d= 4,0+1,0cm: Trägereigenlast programmintern	0,50	kN/m²
Eigenlast Füllstabgeländer (Statbabstand 10cm)	0,40	kN/m

veränderliche Lasten

Verkehrslast (incl. Schnee)	5,00	kN/m²
Holmlast	1,00	kN/m

Bel01 Holzbohlenbelag, d= 40mm; LH D24

Auf den Brückenträgern wird ein Holzbohlenbelag verlegt und befestigt.
Die Unterkonstruktion besteht aus Längsträgern, die ebenfalls aus Holz bestehen und eine leichte Revisionier- und Demontierbarkeit ermöglichen.

- statisches System und Belastung

  Die Lasten auf die Bohlen werden wegen der möglichen Verlegung auf Lücke um den Faktor 1/0,90 erhöht.

  g/p= [0,50 | 5,0] kN/m² / 0,90= [0,56 | 5,6] kN/m²

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

- Ergebnis der EDV-Berechnung

  $\max\eta_\sigma$ = **0,20 < 1,0**
  $\max\eta_f$ = **0,13 < 1,0**

- Lastweiterleitung

Auflagerkräfte [kN/m]

		A [kN/m]	B [kN/m]	C [kN/m]
$G_{k,1}$	=	0,16	0,53	0,16
$Q_{k,1}$	=	1,84	5,25	1,84
gesamt		**2,00**	**5,78**	**2,00**

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

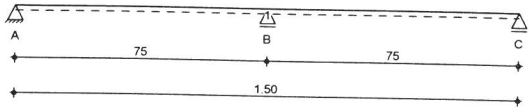
Pos. Bel01

Bohlenbelag

System

Holz-Zweifeldträger

M 1:15



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	0.75	0.75	3
2	0.75	0.75	3

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	0.75	10.00	starr	frei
C	1.50	10.00	starr	frei

Material *LH D24*

Querschnitt **b/h = 100/4 cm**

Belastungen

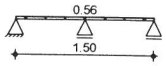
Belastungen auf das System

Grafik

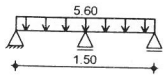
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	1		0.00	1.50		0.56
Einw. *Qk.N*	1		0.00	1.50		5.60

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
	4	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)
	6	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)
selten	9		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1)
	10		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (2)
quasi-ständig	11		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)
	12		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2)

mi: mittel

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm²]					
LH D24	24.0	14.0	21.0	7.8	4.0	10000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
100.0	4.0	400.0	533.3

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	M_{yd} [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm²]	$f_{m,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 0.75 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.75	6	0.65	-0.64	2.41	12.00	0.20*
Feld 2	*(L = 0.75 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	6	0.65	-0.64	2.41	12.00	0.20*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm²]	$f_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	0.07	2	0.65	2.30	0.13	2.00	0.06
	0.66	6	0.65	-3.47	0.19	2.00	0.10*
Feld 2	0.09	6	0.65	3.47	0.19	2.00	0.10*
	0.68	4	0.65	-2.30	0.13	2.00	0.06

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten. Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	0.75	0.75
Feld 2	0.75	0.75

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm²]	f^*_{c90d} [N/mm²]	η [-]
Auflager A	2	0.65	2.97	1300.0	1.00	0.02	3.90	0.01
Auflager B	6	0.65	8.58	1600.0	1.00	0.05	3.90	0.01
Auflager C	4	0.65	2.97	1300.0	1.00	0.02	3.90	0.01

f^*_{c90d}: $k_{c90} * f_{c90d}$

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	*(L= 0.75 m, NKL 3, k_{def} = 2.00)*						
	0.35	9	w_{inst}	0.3	l/300=	2.5	0.13
	0.35	11	$w_{net,fin}$	0.3	l/300=	2.5	0.13
Feld 2	*(L= 0.75 m, NKL 3, k_{def} = 2.00)*						
	0.40	10	w_{inst}	0.3	l/300=	2.5	0.13
	0.40	12	$w_{net,fin}$	0.3	l/300=	2.5	0.13

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	0.16	0.16
	B	0.53	0.53
	C	0.16	0.16
Einw. *Qk.N*	A	-0.26	1.84
	B	2.63	5.25
	C	-0.26	1.84

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 2	0.00	OK	0.20
Querkraft	Feld 1	0.66	OK	0.10
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.01

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	0.35	OK	0.13
gesamte Enddurchb.	Feld 1	0.35	OK	0.13

7

Bel02 Längsträger (Mitte), b/d= 12/12cm; DLT e<= 1,50m; NH C24

- statisches System und Belastung

Streckenlasten [kN/m]			Gk	Qk
aus Bel 01 (B)			0,53	5,25
		Summe	0,53	5,25

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

- Ergebnis der EDV-Berechnung

$\max\eta_\sigma$ = **0,71 < 1,0**
$\max\eta_f$ = **0,90 < 1,0**

- Lastweiterleitung

Auflagerkräfte [kN/m]

		A [kN/m]	B [kN/m]	....
$G_{k,1}$	=	0,97	0,85	
$Q_{k,1}$	=	8,72	9,63	
gesamt		**9,69**	**10,48**	

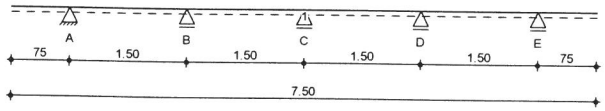
mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Pos. Bel02 — Längsträger

System

Holz-Mehrfeldträger mit Kragarmen

M 1:65



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
Kl	0.75	1.50	3
1	1.50	1.50	3
2	1.50	1.50	3
3	1.50	1.50	3
4	1.50	1.50	3
Kr	0.75	1.50	3

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.75	10.00	starr	frei
B	2.25	10.00	starr	frei
C	3.75	10.00	starr	frei
D	5.25	10.00	starr	frei
E	6.75	10.00	starr	frei

Material: *NH C24*

Querschnitt: **b/h = 12/12 cm**

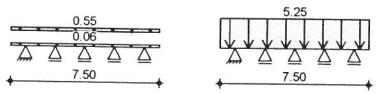
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen: Gk, Qk.N



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	Kl	Eigengew	0.00	7.50		0.06
	Kl		0.00	7.50		0.55
Einw. *Qk.N*	Kl		0.00	7.50		5.25

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	2	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (Kl,1,3,4)
	3	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (Kl,1,3,Kr)
	8	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,3,Kr)
	10	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,2,4)
	16	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (Kl,2,3,Kr)
	20	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,3,4)
	22	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (Kl,2,4,Kr)
selten	29		1.00*Gk +1.00*Qk.N (Kl,2,4)
	30		1.00*Gk +1.00*Qk.N (1,3,Kr)
quasi-ständig	31		1.00*Gk +0.30*Qk.N (Kl,2,4)
	32		1.00*Gk +0.30*Qk.N (1,3,Kr)

mi: mittel

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

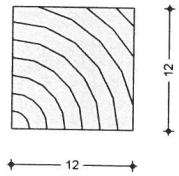
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm²]					
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
12.0	12.0	144.0	1728.0

Schnitt
M 1:5

Holzbalken



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	M_{yd} [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm²]	$f_{m,d}$ [N/mm²]	η [-]
Kragarm links	*(L = 0.75 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.75	3	0.65	-2.45	8.50	12.00	0.71*
Feld 1	*(L = 1.50 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	3	0.65	-2.45	8.50	12.00	0.71*
Feld 2	*(L = 1.50 m, k_{crit} = 1.00)*						
	1.50	16	0.65	-2.38	8.27	12.00	0.69*
Feld 3	*(L = 1.50 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	16	0.65	-2.38	8.27	12.00	0.69*
Feld 4	*(L = 1.50 m, k_{crit} = 1.00)*						
	1.50	8	0.65	-2.45	8.50	12.00	0.71*
Kragarm rechts	*(L = 0.75 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	22	0.65	-2.45	8.50	12.00	0.71*

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm²]	$f_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Kragarm links	0.58	2	0.65	-5.05	1.05	2.00	0.53*
Feld 1	0.17	3	0.65	6.38	1.33	2.00	0.66
	1.33	10	0.65	-6.40	1.33	2.00	0.67*
Feld 2	0.17	10	0.65	6.24	1.30	2.00	0.65
	1.33	16	0.65	-6.54	1.36	2.00	0.68*
Feld 3	0.17	16	0.65	6.54	1.36	2.00	0.68*
	1.33	20	0.65	-6.24	1.30	2.00	0.65
Feld 4	0.17	20	0.65	6.40	1.33	2.00	0.67*
	1.33	22	0.65	-6.38	1.33	2.00	0.66
Kragarm rechts	0.17	22	0.65	5.05	1.05	2.00	0.53*

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten. Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Kragarm links	0.75	1.50
Feld 1	1.50	1.50
Feld 2	1.50	1.50
Feld 3	1.50	1.50
Feld 4	1.50	1.50
Kragarm rechts	0.75	1.50

Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm²]	f^*_{c90d} [N/mm²]	η [-]
Auflager A	3	0.65	14.38	192.0	1.00	0.75	1.25	0.60
Auflager B	10	0.65	15.60	192.0	1.00	0.81	1.25	0.65
Auflager C	16	0.65	16.05	192.0	1.00	0.84	1.25	0.67
Auflager D	20	0.65	15.60	192.0	1.00	0.81	1.25	0.65
Auflager E	22	0.65	14.38	192.0	1.00	0.75	1.25	0.60

f^*_{c90d}: $k_{c90} * f_{c90d}$

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Kragarm links	*(L= 0.75 m, NKL 3, k_{def} = 2.00)*						
	0.00	29	w_{inst}	4.5	1/150=	5.0	0.89
	0.00	31	$w_{net,fin}$	4.5	1/150=	5.0	0.90
Feld 1	*(L= 1.50 m, NKL 3, k_{def} = 2.00)*						
	0.70	30	w_{inst}	1.4	1/300=	5.0	0.28
	0.70	32	$w_{net,fin}$	1.3	1/300=	5.0	0.25
Feld 2	*(L= 1.50 m, NKL 3, k_{def} = 2.00)*						
	0.75	29	w_{inst}	1.3	1/300=	5.0	0.26
	0.73	31	$w_{net,fin}$	1.3	1/300=	5.0	0.25
Feld 3	*(L= 1.50 m, NKL 3, k_{def} = 2.00)*						
	0.75	30	w_{inst}	1.3	1/300=	5.0	0.26
	0.77	32	$w_{net,fin}$	1.3	1/300=	5.0	0.25
Feld 4	*(L= 1.50 m, NKL 3, k_{def} = 2.00)*						
	0.80	29	w_{inst}	1.4	1/300=	5.0	0.28
	0.80	31	$w_{net,fin}$	1.3	1/300=	5.0	0.25

	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Kragarm rechts	*(L= 0.75 m, NKL 3, k_{def} = 2.00)*						
	0.75	30	w_{inst}	4.5	1/150=	5.0	0.89
	0.75	32	$w_{net,fin}$	4.5	1/150=	5.0	0.90

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	0.96	0.96
	B	0.85	0.85
	C	0.95	0.95
	D	0.85	0.85
	E	0.96	0.96
Einw. *Qk.N*	A	-0.42	8.72
	B	-2.32	9.63
	C	-1.69	9.84
	D	-2.32	9.63
	E	-0.42	8.72

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Kragarm rechts	0.00	OK	0.71
Querkraft	Feld 2	1.33	OK	0.68
Auflagerpressung	Auflager C		OK	0.67

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Kragarm links	0.00	OK	0.89
gesamte Enddurchb.	Kragarm links	0.00	OK	0.90

Bel02.1 Längsträger (Rand), b/d= 12/ >=10cm; DLT e<= 1,50m; NH C24

max. Kragarm 75cm

- statisches System und Belastung

Streckenlasten [kN/m]		Gk	Qk
aus Bel 01 (A)		0,16	1,84
	Summe	0,16	1,84

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

- Ergebnis der EDV-Berechnung

$\max\eta_\sigma$ = **0,36 < 1,0**
$\max\eta_f$ = **0,56 < 1,0**

- Lastweiterleitung

Auflagerkräfte [kN/m]

	A [kN/m]	B [kN/m]	....
$G_{k,1}$ =	0,40	0,35	
$Q_{k,1}$ =	3,07	3,47	
gesamt	**3,47**	**3,82**	

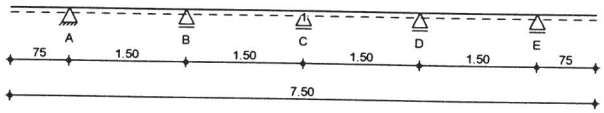
mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Pos. Bel02.1 Längsträger, Rand

System

Holz-Mehrfeldträger mit Kragarmen

M 1:65



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
Kl	0.75	1.50	3
1	1.50	1.50	3
2	1.50	1.50	3
3	1.50	1.50	3
4	1.50	1.50	3
Kr	0.75	1.50	3

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.75	10.00	starr	frei
B	2.25	10.00	starr	frei
C	3.75	10.00	starr	frei
D	5.25	10.00	starr	frei
E	6.75	10.00	starr	frei

Material *NH C24*

Querschnitt **b/h = 12/10 cm**

Belastungen

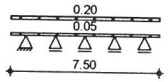
Belastungen auf das System

Grafik

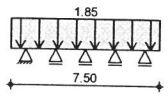
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	Kl	Eigengew	0.00	7.50		0.05
	Kl		0.00	7.50		0.20
Einw. *Qk.N*	Kl		0.00	7.50		1.85

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (Kl,1,3,Kr)
	8	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,Kr)
	10	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)
	14	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (Kl,2,3,Kr)
	16	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)
	18	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (Kl,2,4,Kr)
selten	27		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (Kl,2,4)
	28		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1,3,Kr)
quasi-ständig	29		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (Kl,2,4)
	30		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3,Kr)

mi: mittel

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

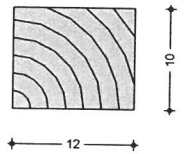
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k} [N/mm²]	f_{vk}	E_{0mean}
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
12.0	10.0	120.0	1000.0

Schnitt
M 1:5

Holzbalken



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	M_{yd} [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm²]	$f_{m,d}$ [N/mm²]	η [-]
Kragarm links	*(L = 0.75 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.75	2	0.65	-0.88	4.38	12.00	0.36*
Feld 1	*(L = 1.50 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	2	0.65	-0.88	4.38	12.00	0.36*
Feld 2	*(L = 1.50 m, k_{crit} = 1.00)*						
	1.50	14	0.65	-0.85	4.24	12.00	0.35*
Feld 3	*(L = 1.50 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	14	0.65	-0.85	4.24	12.00	0.35*
Feld 4	*(L = 1.50 m, k_{crit} = 1.00)*						
	1.50	8	0.65	-0.88	4.38	12.00	0.36*
Kragarm rechts	*(L = 0.75 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	18	0.65	-0.88	4.38	12.00	0.36*

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm²]	$f_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Kragarm links	0.60	2	0.65	-1.87	0.47	2.00	0.23*
Feld 1	0.15	2	0.65	2.34	0.59	2.00	0.29
	1.35	10	0.65	-2.34	0.59	2.00	0.29*
Feld 2	0.15	10	0.65	2.29	0.57	2.00	0.29
	1.35	14	0.65	-2.40	0.60	2.00	0.30*
Feld 3	0.15	14	0.65	2.40	0.60	2.00	0.30*
	1.35	16	0.65	-2.29	0.57	2.00	0.29
Feld 4	0.15	16	0.65	2.34	0.59	2.00	0.29*
	1.35	18	0.65	-2.34	0.59	2.00	0.29
Kragarm rechts	0.15	18	0.65	1.87	0.47	2.00	0.23*

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten. Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Kragarm links	0.75	1.50
Feld 1	1.50	1.50
Feld 2	1.50	1.50
Feld 3	1.50	1.50
Feld 4	1.50	1.50
Kragarm rechts	0.75	1.50

Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm²]	f^*_{c90d} [N/mm²]	η [-]
Auflager A	2	0.65	5.14	192.0	1.00	0.27	1.25	0.21
Auflager B	10	0.65	5.56	192.0	1.00	0.29	1.25	0.23
Auflager C	14	0.65	5.73	192.0	1.00	0.30	1.25	0.24
Auflager D	16	0.65	5.56	192.0	1.00	0.29	1.25	0.23
Auflager E	18	0.65	5.14	192.0	1.00	0.27	1.25	0.21

f^*_{c90d}: $k_{c90} * f_{c90d}$

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Kragarm links	*(L= 0.75 m, NKL 3, k_{def} = 2.00)*						
	0.00	27	w_{inst}	2.7	1/150=	5.0	0.55
	0.00	29	$w_{net,fin}$	2.8	1/150=	5.0	0.56
Feld 1	*(L= 1.50 m, NKL 3, k_{def} = 2.00)*						
	0.70	28	w_{inst}	0.8	1/300=	5.0	0.17
	0.70	30	$w_{net,fin}$	0.8	1/300=	5.0	0.16
Feld 2	*(L= 1.50 m, NKL 3, k_{def} = 2.00)*						
	0.75	27	w_{inst}	0.8	1/300=	5.0	0.16
	0.73	29	$w_{net,fin}$	0.8	1/300=	5.0	0.16
Feld 3	*(L= 1.50 m, NKL 3, k_{def} = 2.00)*						
	0.75	28	w_{inst}	0.8	1/300=	5.0	0.16
	0.77	30	$w_{net,fin}$	0.8	1/300=	5.0	0.16
Feld 4	*(L= 1.50 m, NKL 3, k_{def} = 2.00)*						
	0.80	27	w_{inst}	0.8	1/300=	5.0	0.17
	0.80	29	$w_{net,fin}$	0.8	1/300=	5.0	0.16

	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Kragarm rechts	*(L= 0.75 m, NKL 3, k_{def} = 2.00)*						
	0.75	28	w_{inst}	2.7	1/150=	5.0	0.55
	0.75	30	$w_{net,fin}$	2.8	1/150=	5.0	0.56

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	0.40	0.40
	B	0.35	0.35
	C	0.39	0.39
	D	0.35	0.35
	E	0.40	0.40
Einw. *Qk.N*	A	-0.15	3.07
	B	-0.82	3.39
	C	-0.59	3.47
	D	-0.82	3.39
	E	-0.15	3.07

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Kragarm rechts	0.00	OK	0.36
Querkraft	Feld 2	1.35	OK	0.30
Auflagerpressung	Auflager C		OK	0.24

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Kragarm links	0.00	OK	0.55
gesamte Enddurchb.	Kragarm links	0.00	OK	0.56

HL1 Handlauf Geländer, Flachstahl FL 60x6,0 mm; S235

maximaler Abstand der Geländerpfosten: <= 1,25m

- statisches System und Belastung

  siehe EDV

Streckenlasten [kN/m]
horizontal

	Gk	Qk
siehe Lastannahmen		1,00
Summe	0,00	1,00
Gk+Qk	1,00	kN/m

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten
- Ergebnis der EDV-Berechnung

$\max\eta_\sigma$ = **0,33 < 1,0**
$\max\eta_f$ = **0,08 < 1,0**

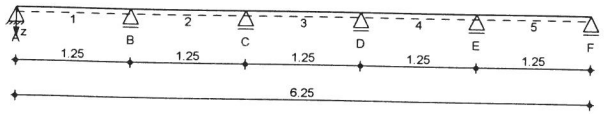
mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Pos. HL1 — Handlauf Geländer

System — Mehrfeldträger

System z-Richtung

M 1:55



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1-5	1.25	0.0	fest	*S 235*	*FL 60x6*

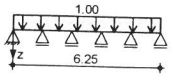
Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	2.0		fest	frei
B	1.25	2.0		fest	frei
C	2.50	2.0		fest	frei
D	3.75	2.0		fest	frei
E	5.00	2.0		fest	frei
F	6.25	2.0		fest	frei

Belastungen — Belastungen auf das System

Grafik — Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen — Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. *Qk.N*

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1		0.00	6.25		1.00	0.0

Kombinationen — Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.50*Qk.N (2,4)
2	1.50*Qk.N (1,3,5)
3	1.50*Qk.N (1,2,4)
4	1.50*Qk.N (3,5)
5	1.50*Qk.N (2,3,5)
6	1.50*Qk.N (1,4)
7	1.50*Qk.N (1,3,4)
8	1.50*Qk.N (2,5)
9	1.50*Qk.N

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
10	1.50*Qk.N (2,4,5)
11	1.50*Qk.N (1,3)
12	0.30*Qk.N (1,3,5)
	0.30*Qk.N (2,4)

Bem.-schnittgrößen — Bemessungsschnittgrößen

Tabelle — Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	-0.10	1	0.84	2
	0.60	-0.06	1	0.23	2	-0.18	3	0.03	4
	1.25	-0.28	3	0.03	4	-1.16	3	0.03	4
Feld 2	0.00	-0.28	3	0.03	4	-0.13	4	1.12	3
	0.63	-0.11	2	0.19	1	-0.16	5	0.19	6
	1.25	-0.26	5	0.08	6	-1.08	5	0.19	6
Feld 3	0.00	-0.26	5	0.08	6	-0.17	6	1.11	5
	0.67	-0.09	1	0.20	2	-0.24	7	0.17	8
	1.25	-0.26	7	0.08	8	-1.11	7	0.17	8
Feld 4	0.00	-0.26	7	0.08	8	-0.19	8	1.08	7
	0.62	-0.11	2	0.19	1	-0.19	8	0.16	7
	1.25	-0.28	9	0.03	10	-1.12	9	0.13	10
Feld 5	0.00	-0.28	9	0.03	10	-0.03	10	1.16	9
	0.65	-0.06	1	0.23	2	-0.03	10	0.18	9
	1.25	0.00	1	0.00	2	-0.84	2	0.10	1

Mat./Querschnitt — Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Feld	QS	Profil	W_y W_z [cm³]	S_y S_z [cm³]	I_y I_z [cm⁴]	I_t [cm⁴]
1-5	1	*FL 60x6*	3.6	2.7	10.8	0.4
			0.4	0.3	0.1	

Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:5

FL 60x6

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse c/t-Verhältnis — Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d / τ_d / $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 1.25 m)*						
	0.00	2	1/-	0.00	0.84	0.00 / 3.50 / 4.04	0.02
	0.56	2	1/-	0.23	0.00	65.15 / 0.00 / 65.15	0.28
	0.60	2	1/-	0.23	-0.06	64.85 / 0.24 / 64.85	0.28
	0.72	2	1/-	0.21	-0.24	59.65 / 1.02 / 59.66	0.25
	1.25	3	1/-	-0.28	-1.16	77.88 / 4.84 / 78.08	0.33*
Feld 2	*(L = 1.25 m)*						
	0.00	3	1/-	-0.28	1.12	77.88 / 4.67 / 78.06	0.33*
	0.61	1	1/-	0.18	0.05	51.25 / 0.20 / 51.25	0.22
	0.63	1	1/-	0.19	0.01	51.44 / 0.05 / 51.44	0.22
	0.64	1	1/-	0.19	0.00	51.45 / 0.00 / 51.45	0.22
	1.25	5	1/-	-0.26	-1.08	72.42 / 4.50 / 72.61	0.31
Feld 3	*(L = 1.25 m)*						
	0.00	5	1/-	-0.26	1.11	72.42 / 4.62 / 72.62	0.31*
	0.63	2	1/-	0.20	0.00	55.68 / 0.00 / 55.68	0.24
	1.25	7	1/-	-0.26	-1.11	72.42 / 4.62 / 72.62	0.31
Feld 4	*(L = 1.25 m)*						
	0.00	7	1/-	-0.26	1.08	72.42 / 4.50 / 72.61	0.31
	0.61	1	1/-	0.19	0.00	51.45 / 0.00 / 51.45	0.22
	0.62	1	1/-	0.19	-0.01	51.44 / 0.05	0.22

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d / τ_d / $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
						51.44	
	0.64	1	1/-	0.18	-0.05	51.25 / 0.20 / 51.25	0.22
	1.25	9	1/-	-0.28	-1.12	77.88 / 4.67 / 78.06	0.33*
Feld 5	*(L = 1.25 m)*						
	0.00	9	1/-	-0.28	1.16	77.88 / 4.84 / 78.08	0.33*
	0.53	2	1/-	0.21	0.24	59.65 / 1.02 / 59.66	0.25
	0.65	2	1/-	0.23	0.06	64.85 / 0.24 / 64.85	0.28
	0.69	2	1/-	0.23	0.00	65.15 / 0.00 / 65.15	0.28
	1.25	2	1/-	0.00	-0.84	0.00 / 3.50 / 4.04	0.02

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	0.60	11	0.32	0.32	1/300 =	4.17	0.08
Feld 2	0.63	12	0.23	0.23	1/300 =	4.17	0.06
Feld 3	0.63	11	0.26	0.26	1/300 =	4.17	0.06
Feld 4	0.62	12	0.23	0.23	1/300 =	4.17	0.06
Feld 5	0.65	11	0.32	0.32	1/300 =	4.17	0.08

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. *Qk.N*

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	-0.07	0.56
B	-0.11	1.52
C	-0.24	1.46
D	-0.24	1.46
E	-0.11	1.52
F	-0.07	0.56

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.25	OK	0.33

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	0.60	OK	0.08

27

HL2 Geländerpfosten, Flachstahl 2x 70,0x8,0 mm; S235

h=0,95m+0,15m+0,10m=1,20m

- statisches System und Belastung

  siehe EDV, Pfostenabstand ≤ 1,25m

  - Lastübernahme aus Pos. HL1, Auflager B: H=1,52kN
  - Füllstabgeländer ca. gv = 0,40 kN/m*1,25m= 0,50kN

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

- Ergebnis der EDV-Berechnung

maxη_σ = **0,89 < 1,0**
maxη_σ = **0,57 < 1,0**

- Lastweiterleitung

Auflagerkräfte [kN]

	A [kN]	H [kN]	My [kNm]
$G_{k,1}$ =			
$Q_{k,1}$ =	0,61	1,52	-1,82
gesamt	**0,61**	**1,52**	**-1,82**
design	*0,92*	*2,28*	*-2,73*

Systembedingt wird das Auflager mit dem Schraubenabstand von 10cm modelliert.

Befestigung am Fußpunkt des Geländerpfostens 2x M12 8.8 je Schraube:
max B_d = 2,28+2,73/0,10 = 29,58 kN

gewählt: M12- 8.8; $V_{a,R,d}$ = 49,3kN > 29,58 kN = $V_{a,d}$

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Pos. HL2 — Geländerpfosten

System — Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100

Abmessungen / Mat./Querschnitt

l [m]	Material	Profil
1.20	*S 235*	*FL 70x16*

Auflager

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

Knicklängen
$L_{cr,y}$ = 2.40 m
$L_{cr,z}$ = 2.40 m

Kipplänge
$L_{cr,LT}$ = 2.40 m

Lagerung
unten: starr, oben: frei

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

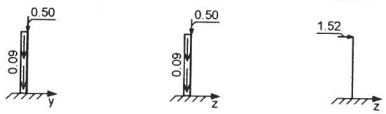
Gk — Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N — Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Belastungen — Belastungen auf das System

Grafik — Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten in x-Richtung
Einw. *Gk*

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Eigengew	0.00	1.20		0.09

Punktlasten in x-Richtung
Einw. *Gk*

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
	1.20	0.50	0.0	0.0

Punktlasten in z-Richtung
Einw. *Qk.N*

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_z [kN]
	1.20	1.52

Kombinationen — Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
häufig	6	1.00*Gk	+0.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen — Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Tabelle — Schnittgrößen (je Kombination)

Ges.	x [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. *1*	1.20	-0.68*	0.00	0.00
	0.00	-0.82*	0.00*	0.00*
Komb. *2*	1.20	-0.68*	0.00*	2.28
	0.00	-0.82*	-2.74*	2.28*

Mat./Querschnitt — Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235	210000

Querschnitt

Profil	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]
FL 70x16	11.2	45.7	2.4

Grafik — Querschnittsgrafik

M 1:15

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse c/t-Verhältnis — Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.

Nachweis E-E Abs. 6.2 — Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x [m]	Ek	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ / $M_{z,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ / $V_{y,d}$ [kN]	σ_d / τ_d / $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
1.20	2	-0.68	0.00	2.28	0.60	0.02
			0.00	0.00	3.05	
					3.58	
0.00	2	-0.82	-2.74	2.28	0.00	0.89*
			0.00	0.00	0.00	
					210.15	

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]	w_{zul} [mm]	η [-]
Geschoss 1	1.20	6	4.56	4.56	8.00	0.57

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{v,k}$ [kN]	$F_{Hz,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{Hy,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. *Gk*	A	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.N*	A	0.00	1.52	-1.82	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{Hz,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$F_{Hy,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]
Komb. *1*	A	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. *2*	A	0.82	2.28	-2.74	0.00	0.00
Komb. *3*	A	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. *4*	A	0.61	2.28	-2.74	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.89

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Verformungen	1.20	OK	0.57

20

HL2a Geländerpfosten Brücke 3, Flachstahl 2x 70,0x8,0 mm; S235

h=0,95m

- statisches System und Belastung

  siehe EDV, Pfostenabstand ≤ 1,25m

  - Lastübernahme aus Pos. HL1, Auflager B: H=1,52kN
  - Füllstabgeländer ca. gv = 0,40 kN/m*1,25m= 0,50kN

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

- Ergebnis der EDV-Berechnung

$\max\eta_\sigma$ = **0,71 < 1,0**
$\max\eta_\sigma$ = **0,36 < 1,0**

- Lastweiterleitung

Auflagerkräfte [kN]

	A [kN]	H [kN]	My [kNm]
$G_{k,1}$ =			
$Q_{k,1}$ =	0,58	1,52	-1,44
gesamt	**0,58**	**1,52**	**-1,44**
design	*0,87*	*2,28*	*-2,16*

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Pos. HL2a — Geländerpfosten Brücke 3

System — Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100

Abmessungen Mat./Querschnitt	l [m]	Material	Profil
	0.95	*S 235*	*FL 70x16*

Auflager

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

Knicklängen
$L_{cr,y}$ = 1.90 m
$L_{cr,z}$ = 1.90 m

Kipplänge
$L_{cr,LT}$ = 1.90 m

Lagerung
unten: starr, oben: frei

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

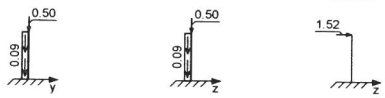
Gk — Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N — Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Belastungen — Belastungen auf das System

Grafik — Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten in x-Richtung

Einw. *Gk*	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
	Eigengew	0.00	0.95		0.09

Punktlasten in x-Richtung

Einzellasten

Einw. *Gk*	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
		0.95	0.50	0.0	0.0

Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten

Einw. *Qk.N*	Komm.	a [m]	F_z [kN]
		0.95	1.52

Kombinationen — Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
häufig	6	1.00*Gk	+0.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen — Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Tabelle — Schnittgrößen (je Kombination)

	Ges.	x [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. *1*		0.95	-0.68*	0.00	0.00
		0.00	-0.79*	0.00*	0.00*
Komb. *2*		0.95	-0.68*	0.00*	2.28
		0.00	-0.79*	-2.17*	2.28*

Mat./Querschnitt — Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235	210000

Querschnitt

Profil	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]
FL 70x16	11.2	45.7	2.4

Grafik — Querschnittsgrafik

M 1:15

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse c/t-Verhältnis — Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.

Nachweis E-E Abs. 6.2 — Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x [m]	Ek	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm] / $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ [kN] / $V_{y,d}$	σ_d / τ_d / $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
0.95	2	-0.68	0.00	2.28	0.60	0.02
			0.00	0.00	3.05	
					3.58	
0.00	2	-0.79	-2.17	2.28	0.00	0.71*
			0.00	0.00	0.00	
					166.51	

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]	w_{zul} [mm]	η [-]
Geschoss 1	0.95	6	2.26	2.26	6.33	0.36

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{v,k}$ [kN]	$F_{Hz,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{Hy,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. *Gk*	A	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.N*	A	0.00	1.52	-1.44	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{Hz,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$F_{Hy,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]
Komb. *1*	A	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. *2*	A	0.79	2.28	-2.17	0.00	0.00
Komb. *3*	A	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. *4*	A	0.58	2.28	-2.17	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.71

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Verformungen	0.95	OK	0.36

23

AP01 Fußpunkt Geländerpfosten Brücke 3

Zwischenstück 70x15mm auf Fußplatte; umlaufende Schweißnaht aw= 6,0mm (Kehlnaht)

$\max\eta_\sigma$ = **0,71 < 1,0**

Befestigung am Fußpunkt des Geländerpfostens
Mindestplattendicke: 12,0cm

je Auflager 2x Injektionsanker
Fischer Injektionssystem „Superbond“
FIS A M12x120(8.8); t= 90mm
Betongüte C35/45
Randabstände: siehe EDV

Ergebnis der EDV-Berechnung
$\max\eta_\sigma$ = **0,74 < 1,0**

alternativ:
Mindestplattendicke: 22,0cm

Anschweißplatte „PEIKKO“ SBKL 150x150mm mit 4x Bolzen 12x150mm
minimaler Randabstand der Bolzen: 50mm

$\max\eta_\sigma$ = **0,87 < 1,0**

AP01 Fußpunkt Geländerpfosten Brücke 3

Zwischenstück 70x15mm auf Fußplatte; umlaufende Schweißnaht aw= 6,0mm (Kehlnaht)

$\max\eta_\sigma$ = **0,71 < 1,0**

Befestigung am Fußpunkt des Geländerpfostens
Mindestplattendicke: 12,0cm

je Auflager 2x Injektionsanker
Fischer Injektionssystem „Superbond"
FIS A M12x120(8.8); t= 90mm
Betongüte C35/45
Randabstände: siehe EDV

Ergebnis der EDV-Berechnung
$\max\eta_\sigma$ = **0,74 < 1,0**

alternativ:
Mindestplattendicke: 22,0cm

Anschweißplatte „PEIKKO" SBKL 150x150mm mit 4x Bolzen 12x150mm
minimaler Randabstand der Bolzen: 50mm

$\max\eta_\sigma$ = **0,87 < 1,0**

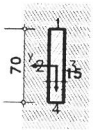
POS. HL2-1: SCHWEISSNAHTANSCHLUSS

4H-EC3SA Version: 10/2014-2d

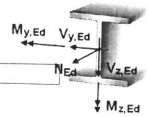
Schweißnahtanschluss

EC 3-1-8 (12.10), NA: Deutschland

Maßstab 1



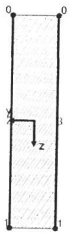
Material
Stahlgüte S235
Materialsicherheitsbeiwerte
Beanspruchbarkeit von Querschnitten $\gamma_{M0} = 1.00$
Beanspruchbarkeit von Schrauben, Schweißnähten, Blechen auf Lochleibung $\gamma_{M2} = 1.25$
Geometrie
Profilparameter (Flachstahl):
Höhe h = 70.0 mm, Dicke t = 15.0 mm
Platte: Dicke t_p = 35.0 mm
Schweißnähte als Kehlnaht (voll ausgeführt):
a_{w1} = 6.0 mm, l_{w1} = 15.0 mm a_{w2} = 6.0 mm, l_{w2} = 70.0 mm a_{w3} = 6.0 mm, l_{w3} = 70.0 mm
a_{w4} = 6.0 mm, l_{w4} = 15.0 mm
Tragfähigkeit
Schweißnahtnachweis mit dem richtungsbezogenen Verfahren
Die Querkraftaufteilung erfolgt über die Steifigkeiten der Einzelnähte.
Schnittgrößen (Vorzeichenregel der Statik)
Lk 1: $M_{y,Ed}$ = 2.20 kNm, $V_{z,Ed}$ = 2.30 kN



Lk 1:

Nachweis der Schweißnähte

Naht 1: wirksame Nahtlänge l_{eff} = 15.0 mm < 30 mm ⇒ statisch nicht wirksam !!
Naht 1: wirksame Nahtlänge l_{eff} = 15.0 mm < 6·a = 36.0 mm ⇒ statisch nicht wirksam !!
Naht 4: wirksame Nahtlänge l_{eff} = 15.0 mm < 30 mm ⇒ statisch nicht wirksam !!
Naht 4: wirksame Nahtlänge l_{eff} = 15.0 mm < 6·a = 36.0 mm ⇒ statisch nicht wirksam !!
Berechnungsquerschnitt:



Naht 2: a_w = 6.0 mm l_w = 70.0 mm
Naht 3: a_w = 6.0 mm l_w = 70.0 mm

Bemessungsgrößen bezogen auf den Schwerpunkt des Profils:
$M_{y,Ed}$ = 2.20 kNm, $V_{z,Ed}$ = 2.30 kN
Querschnittswerte bezogen auf den Schwerpunkt des Linienquerschnitts:
ΣA_w = 8.40 cm², Σl_w = 14.0 cm
$I_{w,y}$ = 34.30 cm⁴, $I_{w,z}$ = 4.73 cm⁴, Δy_w = 0.0 mm, Δz_w = 0.0 mm
Schnittgrößenverteilung:
Naht 2: $M_{y,w}$ = 1.10 kNm $V_{z,w}$ = 1.15 kN
Naht 3: $M_{y,w}$ = 1.10 kNm $V_{z,w}$ = 1.15 kN
Nachweise in den Endpunkten der Einzelnähte:
Naht 2, Pkt. 0: $\sigma_{w,x}$ = -224.49 N/mm² $\tau_{w,z}$ = 2.74 N/mm² ⇒ U_w = 0.882 < 1 ok.
Pkt. 1: $\sigma_{w,x}$ = 224.49 N/mm² $\tau_{w,z}$ = 2.74 N/mm² ⇒ U_w = 0.882 < 1 ok.
Naht 3, Pkt. 0: $\sigma_{w,x}$ = -224.49 N/mm² $\tau_{w,z}$ = 2.74 N/mm² ⇒ U_w = 0.882 < 1 ok.
Pkt. 1: $\sigma_{w,x}$ = 224.49 N/mm² $\tau_{w,z}$ = 2.74 N/mm² ⇒ U_w = 0.882 < 1 ok.
Ergebnis:
Naht 2, Pkt. 0: $\sigma_{w,x}$ = -224.49 N/mm² $\tau_{w,z}$ = 2.74 N/mm²
Max: $\sigma_{1,w,Ed}$ = 31.75 kN/cm² < $f_{1,w,Rd}$ = 36.00 kN/cm²,
$\sigma_{2,w,Ed}$ = 15.87 kN/cm² < $f_{2,w,Rd}$ = 25.92 kN/cm² ⇒ U_w = 0.882 < 1 ok.

Endergebnis

Maximale Ausnutzung: Tragfähigkeit max U = 0.882 < 1 ok.

Nachweis erbracht

Vorschriften

DIN EN 1990, Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung;
Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010, Ausgabe Dezember 2010
DIN EN 1990/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1990, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-1, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau;
Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010
DIN EN 1993-1-1/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1993-1-1, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-8, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -
Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen;
Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2005 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010
DIN EN 1993-1-8/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1993-1-8, Ausgabe Dezember 2010

www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

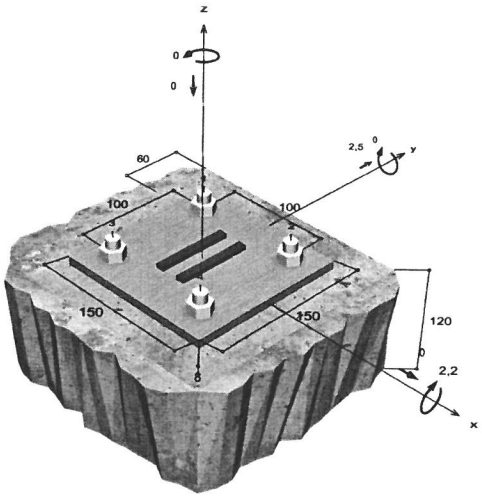
Ankersystem	fischer Superbond-System
Injektionsmörtel	FIS SB 390 S
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 12 x 120 8.8, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 8.8
Verankerungstiefe	90 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-12/0258, Option 1, Erteilungsdatum 23.03.2015

Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	ETAG 001, Technical Report TR029
Verankerungsgrund	Normalbeton, C35/45, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	150 mm x 150 mm x 8 mm
Profiltyp	Benutzerdefiniertes Profil

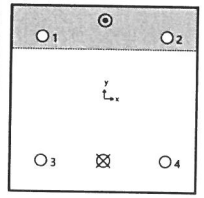
Bemessungslasten *)

#	N_{Sd} kN	$V_{Sd,x}$ kN	$V_{Sd,y}$ kN	$M_{Sd,x}$ kNm	$M_{Sd,y}$ kNm	$M_{T,Sd}$ kNm	Belastungsart
1	0,00	0,00	2,50	-2,20	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	0,00	0,63	0,00	0,63
2	0,00	0,63	0,00	0,63
3	9,71	0,63	0,00	0,63
4	9,71	0,63	0,00	0,63



Max. Betonstauchung :	0,22 ‰
Max. Betondruckspannung :	7,3 N/mm²
Resultierende Zugkraft :	19,43 kN , X/Y Position (0 / -50)
Resultierende Druckkraft :	19,43 kN , X/Y Position (0 / 63)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	9,71	45,33	21,4
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	19,43	26,76	72,6
Betonausbruch	19,43	37,67	51,6

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen

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

$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
68,00	1,50	45,33	9,71	21,4

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	0,0	1	$\beta_{N,s;1}$
2	0,0	2	$\beta_{N,s;2}$
3	21,4	3	$\beta_{N,s;3}$
4	21,4	4	$\beta_{N,s;4}$

Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

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

$$N_{Rk,p} = N^0_{Rk,p} \cdot \frac{A_{p,N}}{A^0_{p,N}} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \qquad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,p} = 27{,}23kN \cdot \frac{99.900mm^2}{72.900mm^2} \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}076 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 40{,}13kN$$

$$N^0_{Rk,p} = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 12mm \cdot 90mm \cdot 8{,}0N/mm^2 = 27{,}23kN \qquad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$s_{cr,Np} = min\left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7{,}5}\right)^{0,5};\ 3 \cdot h_{ef}\right) \qquad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$s_{cr,Np} = min\left(20 \cdot 12mm \cdot \left(\frac{13{,}0N/mm^2}{7{,}5}\right)^{0,5};\ 3 \cdot 90mm\right) = 270mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{S_{cr,Np}}{2} = \frac{270mm}{2} = 135mm \qquad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{s,Np} = min\left(1;\ 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = min\left(1;\ 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{160mm}{135mm}\right) = 1{,}000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi^0_{g,Np} - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi^0_{g,Np} - 1\right) = 1{,}193 - \sqrt{\frac{100mm}{270mm}} \cdot \left(1{,}193 - 1\right) = 1{,}076 \geq 1 \qquad \text{Gl. (5.2f)}$$

$$\Psi^0_{g,Np} = \sqrt{n} - \left(\sqrt{n} - 1\right) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5} \qquad \text{Gl. (5.2g)}$$

$$\Psi^0_{g,Np} = \sqrt{2} - \left(\sqrt{2} - 1\right) \cdot \left(\frac{12mm \cdot 8{,}0N/mm^2}{2{,}3 \cdot \sqrt{90mm \cdot 45{,}0N/mm^2}}\right)^{1,5} = 1{,}193 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.2h)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{270mm}} = 1{,}000 \leq 1 \qquad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{270mm}} = 1{,}000 \leq 1$$

$$\Psi_{re,Np} = 1{,}000 \qquad \text{Gl. (5.2i)}$$

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
40,13	1,50	26,76	19,43	72,6

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
3, 4	72,6	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonausbruch

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

$$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \qquad \text{Gl. (5.3)}$$

$$N_{Rk,c} = 41{,}24kN \cdot \frac{99.900mm^2}{72.900mm^2} \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 56{,}51kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7{,}2 \cdot \sqrt{45{,}0N/mm^2} \cdot \left(90mm\right)^{1,5} = 41{,}24kN \qquad \text{Gl. (5.3a)}$$

$$\Psi_{s,N} = min\left(1;\ 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = min\left(1;\ 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{160mm}{135mm}\right) = 1{,}000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.3c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1{,}000 \qquad \text{Gl. (5.3d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.3e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{270mm}} = 1{,}000 \leq 1 \qquad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{270mm}} = 1{,}000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
56,51	1,50	37,67	19,43	51,6

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
3, 4	51,6	1	$\beta_{N,c;1}$

28

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	0,63	27,20	2,3
Rückseitiger Betonausbruch	2,50	53,57	4,7
Betonkantenbruch	2,50	10,32	24,2

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

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

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
34,00	1,25	27,20	0,63	2,3

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	2,3	1	$\beta_{Vs;1}$
2	2,3	2	$\beta_{Vs;2}$
3	2,3	3	$\beta_{Vs;3}$
4	2,3	4	$\beta_{Vs;4}$

Rückseitiger Betonausbruch

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$

$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 40{,}17kN = 80{,}35kN \qquad \text{Gl. (5.7)}$$

$$N_{Rk,p} = N^0_{Rk,p} \cdot \frac{A_{p,N}}{A^0_{p,N}} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \qquad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,p} = 27{,}23kN \cdot \frac{109.150mm^2}{72.900mm^2} \cdot 0{,}833 \cdot 1{,}183 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 40{,}17kN$$

$$N^0_{Rk,p} = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 12mm \cdot 90mm \cdot 8{,}0N/mm^2 = 27{,}23kN \qquad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,Np} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{60mm}{135mm} = 0{,}833 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi^0_{g,Np} - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi^0_{g,Np} - 1\right) \qquad \text{Gl. (5.2f)}$$

$$\Psi_{g,Np} = 1{,}466 - \sqrt{\frac{100mm}{270mm}} \cdot \left(1{,}466 - 1\right) = 1{,}183 \geq 1$$

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

$$\Psi^0_{g,Np} = \sqrt{n} - \left(\sqrt{n} - 1\right) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5} \qquad \text{Gl. (5.2g)}$$

$$\Psi^0_{g,Np} = \sqrt{4} - \left(\sqrt{4} - 1\right) \cdot \left(\frac{12mm \cdot 8{,}0N/mm^2}{2{,}3 \cdot \sqrt{90mm \cdot 45{,}0N/mm^2}}\right)^{1,5} = 1{,}466 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.2h)}$$

$$\Psi_{re,Np} = 1{,}000 \qquad \text{Gl. (5.2i)}$$

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mcp}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
80,35	1,50	53,57	2,50	4,7

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	4,7	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonkantenbruch

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

$$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \qquad \text{Gl. (5.8)}$$

$$V_{Rk,c} = 9{,}96kN \cdot \frac{25.200mm^2}{16.200mm^2} \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 15{,}49kN$$

$$V^0_{Rk,c} = k_1 \cdot d^{\alpha} \cdot h_{ef}^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} \qquad \text{Gl. (5.8a)}$$

$$V^0_{Rk,c} = 1{,}7 \cdot \left(12mm\right)^{0,122} \cdot \left(90mm\right)^{0,072} \cdot \sqrt{45{,}0N/mm^2} \cdot \left(60mm\right)^{1,5} = 9{,}96kN$$

$$\alpha = 0{,}1 \cdot \sqrt{\frac{h_{ef}}{c_1}} = 0{,}1 \cdot \sqrt{\frac{90mm}{60mm}} = 0{,}122 \qquad \beta = 0{,}1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0,2} = 0{,}1 \cdot \left(\frac{12mm}{60mm}\right)^{0,2} = 0{,}072 \qquad \text{Gl. (5.8b/c)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c_2}{1{,}5c_1} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{90mm}{1{,}5 \cdot 60mm} = 1{,}000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.8e)}$$

$$\Psi_{h,V} = max\left(1;\ \sqrt{\frac{1{,}5c_1}{h}}\right) = max\left(1;\ \sqrt{\frac{1{,}5 \cdot 60mm}{120mm}}\right) = 1{,}000 \geq 1 \qquad \text{Gl. (5.8f)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{\left(cos\ \alpha_V\right)^2 + \left(\frac{sin\ \alpha_V}{2{,}5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{\left(cos\ 0{,}0\right)^2 + \left(\frac{sin\ 0{,}0}{2{,}5}\right)^2}} = 1{,}000 \geq 1 \qquad \text{Gl. (5.8g)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3}\frac{e_v}{c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 60mm}} = 1{,}000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.8h)}$$

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

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.

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,c}$ %
15,49	1,50	10,32	2,50	24,2

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	24,2	1	$\beta_{V,c;1}$
3, 4	12,1	2	$\beta_{V,c;2}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung βN %
Stahlversagen *	21,4
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	72,6
Betonausbruch	51,6

Querlasten	Ausnutzung βV %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	2,3
Rückseitiger Betonausbruch	4,7
Betonkantenbruch	24,2

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$$\beta_N = \beta_{N,g;1} = 0{,}73 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.9a)}$$
$$\beta_V = \beta_{V,c;1} = 0{,}24 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.9b)}$$
$$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,g;1}^{1,5} + \beta_{V,c;1}^{1,5} = 0{,}74 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.10)}$$

Nachweis erfolgreich

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke t = 8 mm

Profiltyp Benutzerdefiniertes Profil

Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand $c_{cr,N}$ = 135 mm (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von d = 6mm im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich. Die Bemessung wurde unter der Annahme einer ausreichend vorhandenen Spaltbewehrung durchgeführt. Diese Annahme ist ggf. gesondert nachzuweisen.
Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte 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. 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.

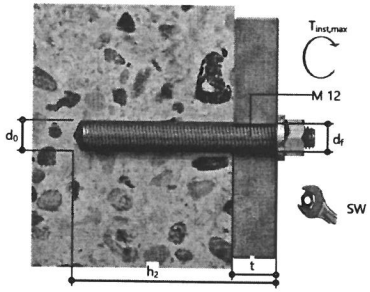
Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem	**fischer Superbond-System**	
Injektionsmörtel	FIS SB 390 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 518830
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 12 x 120 8.8, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	Art.-Nr. 519397
Zubehör	Statikmischer FIS MR rot	Art.-Nr. 96448
	Auspressgerät FIS DM S	Art.-Nr. 511118
	Druckluft-Reinigungsgerät	Art.-Nr. 93286
	Ölfreie Druckluft, min. 6 bar	Bauseits
	Reinigungsbürste BS 14	Art.-Nr. 78180
	Hammerbohrer SDS Plus IV 14/100/160	Art.-Nr. 504152
Alternative Kartuschen	FIS SB 1500 S	Art.-Nr. 519453
	FIS SB 585 S	Art.-Nr. 520526
	FIS SB 390 High Speed S	Art.-Nr. 523300
	Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	

Montagedetails

Gewindegröße	M 12
Bohrlochdurchmesser	d_0 = 14 mm
Bohrlochtiefe	h_2 = 98 mm
Verankerungstiefe	h_{ef} = 90 mm
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	2 x mit Druckluft ausblasen, 2 x bürsten, 2 x mit Druckluft ausblasen
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Maximales Anzugsmoment	$T_{inst,max}$ = 40,0 Nm
Schlüsselweite SW	19 mm
Ankerplattendicke	t = 8 mm
Gesamte Befestigungsdicke Tfix,max	t_{fix} = 8 mm
Mörtelvolumen je Bohrloch	10 ml/5 Skalenteile



Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte	Nicht verfügbar
Ankerplattendicke	t = 8 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d_f=16 mm

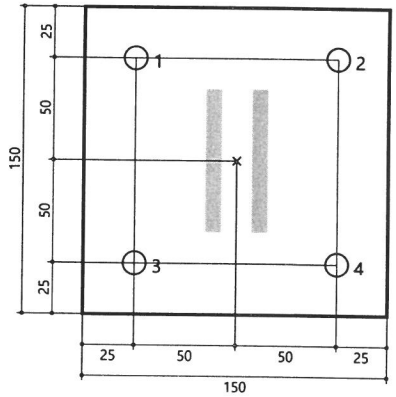
Anbauteil

Profiltyp	Benutzerdefiniertes Profil
Profilabstand	15 mm

Profilabmessung	mm
Höhe	8
Breite	70

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-50	50
2	50	50
3	-50	-50
4	50	-50



peikko CONCRETE CONNECTIONS

32

Firma

Name
Kontaktperson
Adresse
Telefon
Telefax
E-mail

Projekt-Nr.	18-37
Projekt	Brücke 3
Bauteil	APL
Lastfall	

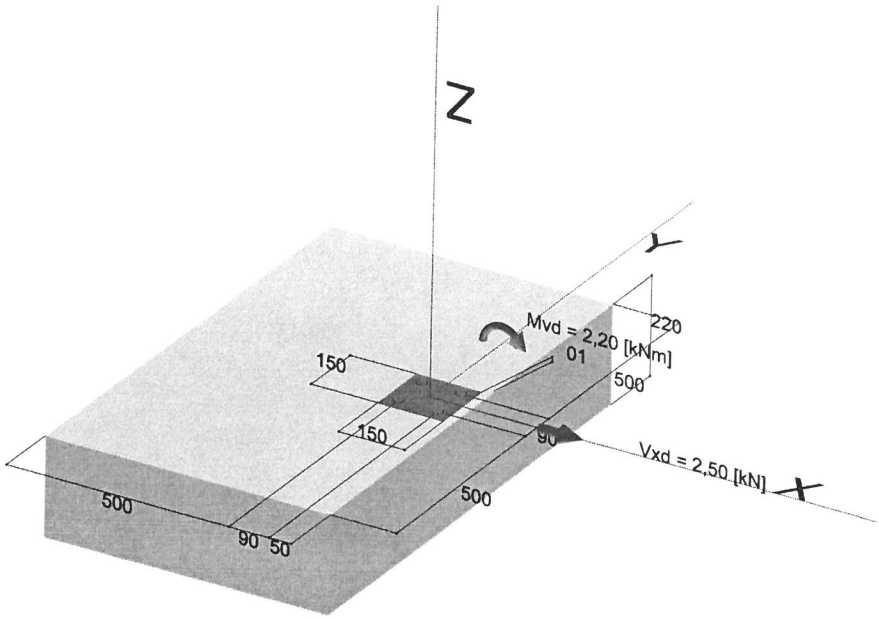
Bemerkungen

Test notes

Bolzenname / Material	SBKL-12x150, Baustahl, S235J2+N, S355J2+N
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} = 156 [mm]; ohne Berücksichtigung der Ankerplatten- und Bauteilgeometrie
Zulassung-Nr.	ETA-04/0056
Ausgestellt / Gültig	17.02.2010/17.02.2015
Nachweis	Nach CEN/TS 1992-4:2009 Teil 1 und 2 und ETA
Ankerplatte	Steife Platte (für Bolzenkraftberechnung); l_x x l_y x t = 150 x 150 x 12 mm
Beton	gerissener Beton C35/45 , f_{cc} = 45 N/mm^2, h = 220 mm
Bewehrung	d_s = 10 mm, s = 150 mm, c = 55 mm, f_{yk} = 500 N/mm^2, kreuzweise: nein, Randbügel (a <= 100 mm): nein
Rückhängebewehrung	Normalkräfte (Zug): nein, Querkräfte: nein
Schubknagge	- keine

Geometrie [mm], Belastung [kN] [kNm]

33



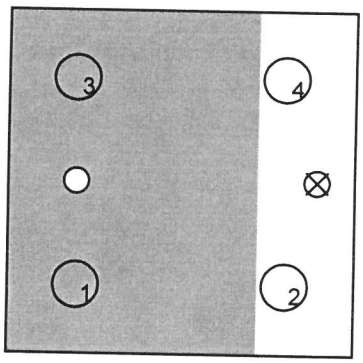
	N	V_x	V_y	M_x	M_y	M_z
Bemessungslasten	0,00	2,50	0,00	0,00	2,20	0,00

Bemessungslasten - F_{Rd}

Bolzenkräfte [kN]

Normalkraft: (+ Zug; - Druck)

Bolzen	Normalkraft	Querkraft
1	10,62	0,63
2	-1,62	0,63
3	10,62	0,63
4	-1,62	0,63



Druckkraft

Zugkraft

Max. Betondruckdehnung [‰]:	0,19
Max. Betondruckspannung[N/mm 2]:	5,73
Resultierende Zugkraft [kN]:	21,24
Resultierende Druckkraft [kN]:	21,24

34

Zugkraft (CEN/TS 1992-4:2009 Teil 2, Abschnitt 6.2 und ETA)

Bemessungswerte [kN]

Nachweis	Last	Tragfähigkeit	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen	10,62	33,12	32	OK
Herausziehen	10,62	45,62	23	OK
Lokaler Betonausbruch (blow-out), Richtung X+	21,24	27,02	79	OK
Betonausbruch (Kegel)	21,24	53,93	39	OK
Spaltversagen	na	na	na	na

Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N^h_{Rd,s}$ [kN]	N^h_{Sd} [kN]
51,00	1,540	33,12	10,62

Herausziehen

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\psi_{ucr,N}$	$\gamma_{M,p}$	$N^h_{Rd,p}$ [kN]	N^h_{Sd} [kN]
51,00	1,342	1,000	1,500	45,62	10,62

Lokaler Betonausbruch (blow-out), Richtung X+

$A_{c,Nb}$ [mm²]	$A^0_{c,Nb}$ [mm²]	c [mm]	n	h_{ef} [mm]	s_1 [mm]
32800	40000	50,00	1	156,00	0,00

$\psi_{ec1,Nb}$	$\psi_{ec2,Nb}$	$\psi_{s,Nb}$	$\psi_{g,Nb}$	$\psi_{ucr,N}$
1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

$N^0_{Rk,cb}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,cb}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
49,43	1,500	27,02	21,24

Betonausbruch (Kegel)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	h_{ef}* [mm]
208692	219024	234,00	468,00	156,00

$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{s,N}$
1,000	1,000	1,000	0,764

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
111,10	1,500	53,93	21,24

Hinweis: entfallende bzw. nicht notwendige Nachweise/Werte sind durch "na" gekennzeichnet!
*: Effektive Verankerungstiefe mit Berücksichtigung der Ankerplatten- und Bauteilgeometrie!

35

Versagen durch Spalten (ETA, Anhang 7.7)

Um ein Spalten des Bauteils zu verhindern, muss eine Mindestbewehrung mit folgendem Querschnitt vorhanden sein:

$$A_{s,erf} = 0{,}5 * N_{sd} / (f_{yk} / \gamma_{Ms,re}) = 24 \text{ mm}^2$$

Die Spaltbewehrung ist bei flächenartigen Tragwerken (z.B. Platten) in beiden Richtungen erforderlich. Sie ist bei überwiegend auf Zug beanspruchten Bauteilen auf beiden Querschnittsseiten und bei überwiegend auf Biegung beanspruchten Bauteilen auf der zugbeanspruchten Seite anzuordnen. Sie soll aus mindestens drei Stäben mit einem Stababstand <= 150 mm bestehen und ist außerhalb der Verankerung mit der Verankerungslänge entsprechend den nationalen Regelungen zu verankern. Bei Linientragwerken (z.B. Balken) braucht die Spaltbewehrung nur in einer Richtung angeordnet zu werden. Bei Verankerungen an Bauteilrändern muss diese Bewehrung ebenfalls als Randbewehrung mit entsprechender Rückhängebewehrung vorhanden sein.

Querkraft (CEN/TS 1992-4:2009 Teil 2, Abschnitt 6.3 und ETA)

36

Bemessungswerte[kN]

Nachweis	Last	Tragfähigkeit	Ausnutzung β_V [%]	Status
Stahlversagen	0,63	23,44	3	OK
Betonausbruch auf lastabgewandter Seite	2,50	107,85	2	OK
Betonkantenbruch, Richtung X+	2,50	8,05	31	OK
Schubknagge	na	na	na	na

Stahlversagen

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V^h_{Rd,s}$ [kN]	V^h_{Sd} [kN]
30,00	1,280	23,44	0,63

Betonausbruch auf lastabgewandter Seite (Bolzengruppe maßgebend)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	h_{ef}* [mm]	k_3
208692	219024	234,00	468,00	156,00	2,0

$\psi_{s,N}$	$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{re,N}$
0,764	1,000	1,000	1,000

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
111,10	1,500	107,85	2,50

Betonkantenbruch, Richtung X+

l_f* [mm]	d_1 [mm]	c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm²]	$A^0_{c,V}$ [mm²]
96,00	12,00	50,00	18000	11250

$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

α	β	$V^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
0,139	0,075	7,55	1,500	8,05	2,50

Hinweis: entfallende bzw. nicht notwendige Nachweise/Werte sind durch "na" gekennzeichnet!
*: Effektive Verankerungstiefe mit Berücksichtigung der Ankerplatten- und Bauteilgeometrie!

37

Interaktion Zugkraft - Querkraft (CEN/TS 1992-4:2009 Teil 2, Abschnitt 6.4 und ETA)

β_N	β_V	α	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,786	0,311	1,5	87	OK

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

Schwingbreiten - Stahl (nicht vorwiegend ruhende Belastung, ETA Abschnitt 4.2.1)

Nachweis	Vorh. Schwingbreite [N/mm²]	Zul. Schwingbreite [N/mm²]	Ausnutzung [%]	Status
Zug	$\Delta\sigma_N$ = na	$\Delta\sigma_{N,zul}$ = na	na	na
Quer	$\Delta\sigma_V$ = na	$\Delta\sigma_{V,zul}$ = na	na	na
Rückhängebewehrung	$\Delta\sigma_{re}$ = na	$\Delta\sigma_{re,zul}$ = na	na	na

Nachweise zur Gewährleistung der Bauteiltragfähigkeit

Weiterleitung der Kräfte im Bauteil

Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie CEN/TS 1992-4:2009 Teil 1, Anhang A nachzuweisen!

Schubspannungsnachweis

Der Nachweis der Schubspannungen ist entsprechend CEN/TS 1992-4:2009 Teil 1, Anhang A und EN 1992-1-1 (oder nationalen Normen) zu führen.

Befestigung OK!

Hinweis: entfallende bzw. nicht notwendige Nachweise/Werte sind durch "na" gekennzeichnet!

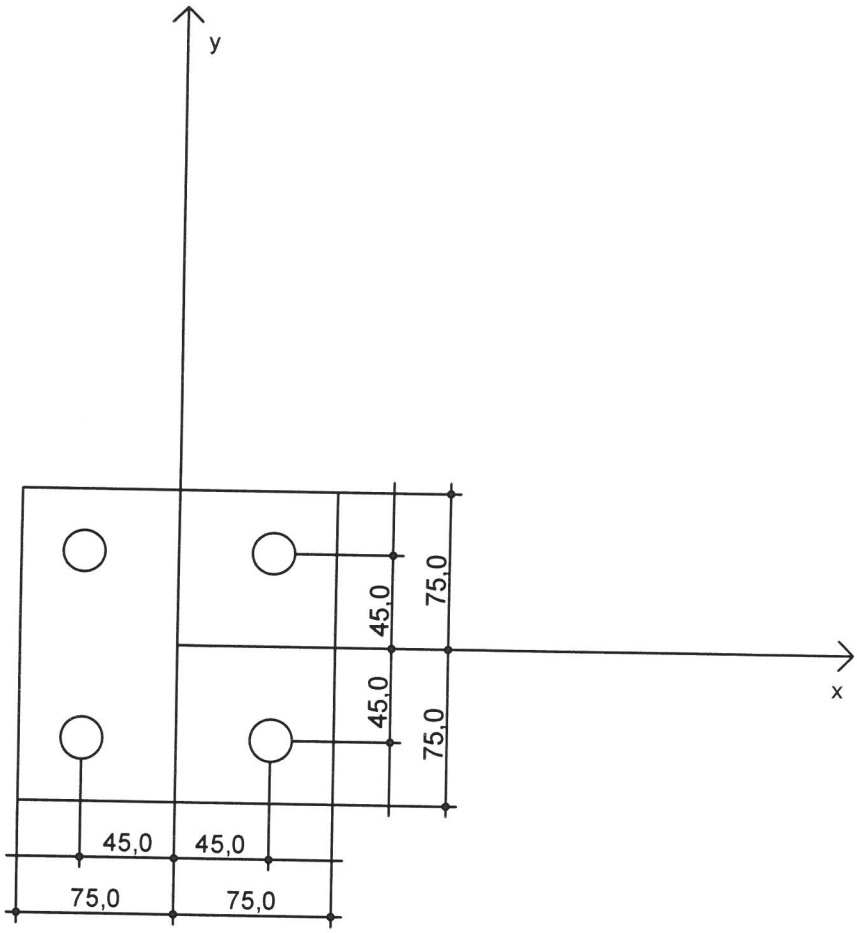
38

Ankerplatte, Stahlgüte: S235 oder S355

Profiltyp: Kein Profil - - (0 x 0 x 0)

Eingegebene Plattendicke: 12 [mm]

Berechnete Plattendicke: nicht berechnet



Material-Liste

Bezeichnung	Abmessungen [mm]	Anzahl	Gewicht [kg]
Stahlplatte	150 x 150 x 12	1	2,12
Bolzen (10711205)	12 x 150	4	0,58

T1 Brückenträger (Brücke 5); HEA 180; S235

Lage- und Torsionssicherung der Träger „T1“ mittels Querträger „T2“ e<= 1,50m; IPE 140; S235

- statisches System und Belastung

  siehe EDV; max. rechnerische Stützweite 6,75m

  Eigenlast programmintern

Streckenlasten [kN/m]

			Gk	Qk
Einflußbreite: 1,50m /2	0,75*0,5		0,375	
	0,75*5,0			3,750
aus Geländer			0,400	0,500
		Summe	0,775	4,250
		Gk+Qk	5,03	kN/m

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

- Ergebnis der EDV-Berechnung

$\max\eta_\sigma$ = **0,62 < 1,0**
$\max\eta_f$ = **0,81 < 1,0**

Unter den Auflagerpunkten ist eine Kontaktplatte 300x120x12mm angeordnet, die mit je 2x FAZ M12 auf dem Widerlager angedübelt werden.

Zum Toleranzausgleich wird eine Ausgleichsfuge aus Vergussmörtel C25/30 angeordnet.

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Pos. T1

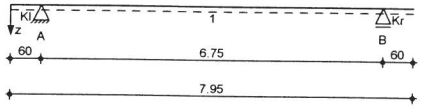
Brückenträger (B5)

System

Einfeldträger mit Auskragung

System z-Richtung

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
Kl	0.60	0.0	fest	*S 235*	*HEA 180*
1	6.75	0.0	fest		
Kr	0.60	0.0	fest		

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.60	20.0		fest	frei
B	7.35	20.0		fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

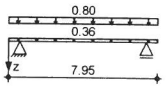
Feld	Profil	A [cm²]	g [kN/m]
kl-kr	*HEA 180*	45.3	0.36

Grafik

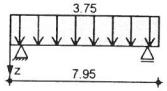
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

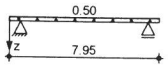
Gk



Qk.N



Qk.S



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*	Kl	Eigengew	0.00	7.95		0.36	0.0
Einw. *Qk.N*	Kl		0.00	7.95		0.80	0.0
Einw. *Qk.S*	Kl		0.00	7.95		3.75	0.0
	Kl		0.00	7.95		0.50	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (0)	+0.75*Qk.S
	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (0,2)	+0.75*Qk.S
	4	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)	
	5	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)	
	6	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (0,1)	+0.75*Qk.S
	7	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (0,2)	
	8	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)	+0.75*Qk.S
	9	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S
	10	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (0)	
	11	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)	+0.75*Qk.S
	12	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	
quasi-ständig	13	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (0,2)	
	14	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)	
st./vor. Auflagerkr.	15	1.00*Gk		
	16	1.15*Gk		
	17	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)	
	18	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (0,1)	+0.75*Qk.S
	19	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (0)	
	20	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Kragarm links	0.00	0.00	2	0.00	1	0.00	2	0.00	1
	0.60	-1.36	2	-0.21	1	-4.54	2	-0.69	1
Feld 1	0.00	-1.36	3	-0.21	4	3.75	5	25.67	6
	3.38	5.36	7	42.71	8	-0.15	5	0.15	6
	6.75	-1.36	3	-0.21	4	-25.67	9	-3.75	10
Kragarm rechts	0.00	-1.36	3	-0.21	1	0.69	1	4.54	3
	0.60	0.00	3	0.00	1	0.00	1	0.00	3

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

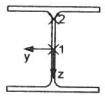
Feld	QS	Profil	W_y / W_z [cm³]	S_y / S_z [cm³]	I_y / I_z [cm⁴]	I_t [cm⁴]
kl-kr	1	*HEA 180*	294.0	162.0	2510.0	14.9
			103.0	77.6	925.0	

Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

HEA 180

M 1:10



mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

c/t-Verhältnis

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d / τ_d / $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Kragarm links	*(L = 0.60 m)*						
	0.00	2	1/1	0.00	0.00	0.00	0.00
						0.00	
						0.00	
	0.60	2	1/2	-1.36	-4.54	3.31	0.04 *
						4.54	
						8.54	
Feld 1	*(L = 6.75 m)*						
	0.00	6	1/1	-1.36	25.67	0.00	0.20
						27.61	
						47.82	
	3.38	8	1/3	42.71	0.00	145.27	0.62 *
						0.00	
						145.27	
	6.75	9	1/1	-1.36	-25.67	0.00	0.20
						27.61	
						47.82	
Kragarm rechts	*(L = 0.60 m)*						
	0.00	3	1/2	-1.36	4.54	3.31	0.04 *
						4.54	
						8.54	
	0.60	1	1/-	0.00	0.00	0.00	0.00
						0.00	
						0.00	

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen	x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang
Kragarm links	0.60 GL
Feld 1	0.00 GL, 1.50, 3.00, 4.50, 6.00, 6.75 GL
Kragarm rechts	0.00 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Bezugsschlankheitsgrad: λ_1 = 93.91

Trägheitsrad. des Gurtes: $i_{f,z}$ = 4.82 cm

Vereinfachter Nachweis

	Ek	Abs.	L_c [m]	k_c	$_{vorh}\lambda$	$_{zul}\lambda$	χ	$_{max}M$ [kNm]	η
Kragarm links	2	1	1.20	0.59	0.16	25.43	-	-1.36	0.01 *
Feld 1	8	1	1.50	0.77	0.26	1.18	-	29.42	0.22
	8	2	1.50	0.95	0.31	0.82	-	42.17	0.38
	8	3	1.50	0.99	0.33	0.81	-	42.71	0.41 *
	8	4	1.50	0.88	0.29	0.91	-	37.92	0.32
	8	5	0.75	0.75	0.12	2.08	-	16.65	0.06
Kragarm rechts	3	1	1.20	0.59	0.16	25.43	-	-1.36	0.01 *

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Kragarm links	0.00	14	-3.24	3.24	1/150 =	4.00	0.81
Feld 1	3.38	14	11.47	11.47	1/300 =	22.50	0.51
Kragarm rechts	0.60	14	-3.24	3.24	1/150 =	4.00	0.81

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	4.59	4.59
	B	4.59	4.59
Einw. *Qk.N*	A	-0.10	15.01
	B	-0.10	15.01
Einw. *Qk.S*	A		1.99
	B		1.99

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	4.44	17	30.20	18
B	4.44	19	30.20	20

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.38	OK	0.62
Stabilität	Feld 1	3.98	OK	0.41

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Kragarm rechts	0.60	OK	0.81

T1a Brückenträger (Brücken 1, 2 und 4); HEA 180; S235

Lage- und Torsionssicherung der Träger „T1a“ mittels Querträger „T2“ e<= 1,50m; IPE 140; S235

- statisches System und Belastung

  siehe EDV; max. rechnerische Stützweite 4,53m

  Eigenlast programmintern

Streckenlasten [kN/m]

		Gk	Qk
Einflußbreite: 1,50m /2	0,75*0,5	0,375	
	0,75*5,0		3,750
aus Geländer		0,400	0,500
	Summe	0,775	4,250
	Gk+Qk	5,03	kN/m

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

- Ergebnis der EDV-Berechnung

$\max\eta_\sigma$ = **0,27 < 1,0**
$\max\eta_f$ = **0,23 < 1,0**

Unter den Auflagerpunkten ist eine Kontaktplatte 300x120x12mm angeordnet, die mit je 2x FAZ M12 auf dem Widerlager angedübelt werden.

Zum Toleranzausgleich wird eine Ausgleichsfuge aus Vergussmörtel C25/30 angeordnet.

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Pos. T1a

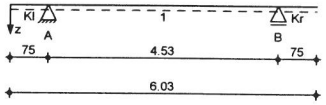
Brückenträger (B1-2-4)

System

Einfeldträger mit Auskragung

System z-Richtung

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
Kl	0.75	0.0	fest	*S 235*	*HEA 180*
1	4.53	0.0	fest		
Kr	0.75	0.0	fest		

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.75	20.0		fest	frei
B	5.28	20.0		fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

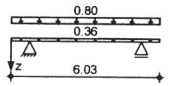
Feld	Profil	A [cm²]	g [kN/m]
kl-kr	*HEA 180*	45.3	0.36

Grafik

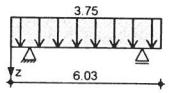
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

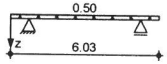
Gk



Qk.N



Qk.S



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*	Kl	Eigengew	0.00	6.03		0.36	0.0
Einw. *Qk.N*	Kl		0.00	6.03		0.80	0.0
Einw. *Qk.S*	Kl		0.00	6.03		3.75	0.0
	Kl		0.00	6.03		0.50	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (0)	+0.75*Qk.S
	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (0,2)	+0.75*Qk.S
	4	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)	
	5	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)	
	6	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (0,1)	+0.75*Qk.S
	7	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (0,2)	
	8	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)	+0.75*Qk.S
	9	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S
	10	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (0)	
	11	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)	+0.75*Qk.S
quasi-ständig	12	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (0,2)	
	13	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)	
st./vor. Auflagerkr.	14	1.00*Gk		
	15	1.15*Gk		
	16	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)	
	17	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (0,1)	+0.75*Qk.S
	18	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (0)	
	19	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Kragarm links	0.00	0.00	2	0.00	1	0.00	2	0.00	1
	0.75	-2.13	2	-0.33	1	-5.67	2	-0.87	1
Feld 1	0.00	-2.13	3	-0.32	4	2.27	5	17.47	6
	2.31	1.06	7	18.84	8	-0.72	9	0.29	10
	4.53	-2.13	3	-0.32	4	-17.47	9	-2.27	10
Kragarm rechts	0.00	-2.13	3	-0.33	1	0.87	1	5.67	3
	0.75	0.00	3	0.00	1	0.00	1	0.00	3

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

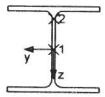
Feld	QS	Profil	W_y / W_z [cm³]	S_y / S_z [cm³]	I_y / I_z [cm⁴]	I_t [cm⁴]
kl-kr	1	*HEA 180*	294.0	162.0	2510.0	14.9
			103.0	77.6	925.0	

Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:10

HEA 180



mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

c/t-Verhältnis

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d / τ_d / $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Kragarm links	*(L = 0.75 m)*						
	0.00	2	1/1	0.00	0.00	0.00	0.00
						0.00	
						0.00	
	0.75	2	1/2	-2.13	-5.67	5.17	0.05*
						5.68	
						11.11	
Feld 1	*(L = 4.53 m)*						
	0.00	6	1/1	-2.13	17.47	0.00	0.14
						18.80	
						32.55	
	2.27	8	1/3	18.85	0.00	64.11	0.27*
						0.00	
						64.11	
	4.53	9	1/1	-2.13	-17.47	0.00	0.14
						18.80	
						32.55	
Kragarm rechts	*(L = 0.75 m)*						
	0.00	3	1/2	-2.13	5.67	5.17	0.05*
						5.68	
						11.11	
	0.75	1	1/-	0.00	0.00	0.00	0.00
						0.00	
						0.00	

Stabilität

Nachweis der Stabilität

	x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang
Festhaltungen	
Kragarm links	0.75 GL
Feld 1	0.00 GL, 1.50, 3.00, 4.50, 4.53 GL
Kragarm rechts	0.00 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Bezugsschlankheitsgrad: λ_1 = 93.91

Trägheitsrad. des Gurtes: $i_{f,z}$ = 4.82 cm

Vereinfachter Nachweis

	Ek	Abs.	L_c [m]	k_c	$_{vorh}\lambda$	$_{zul}\lambda$	χ	$_{max}M$ [kNm]	η
Kragarm links	2	1	1.50	0.59	0.20	16.28	-	-2.13	0.01*
Feld 1	8	1	1.50	0.79	0.26	2.08	-	16.63	0.13
	8	2	1.50	0.99	0.33	1.84	-	18.84	0.18*
	8	3	1.53	0.80	0.27	2.06	-	16.80	0.13
Kragarm rechts	3	1	1.50	0.59	0.20	16.28	-	-2.13	0.01*

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Kragarm links	0.00	13	-1.14	1.14	1/150 =	5.00	0.23
Feld 1	2.27	13	2.21	2.21	1/300 =	15.10	0.15
Kragarm rechts	0.75	13	-1.14	1.14	1/150 =	5.00	0.23

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	3.48	3.48
	B	3.48	3.48
Einw. *Qk.N*	A	-0.23	11.54
	B	-0.23	11.54
Einw. *Qk.S*	A		1.51
	B		1.51

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	3.13	16	23.14	17
B	3.13	18	23.14	19

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	2.27	OK	0.27
Stabilität	Feld 1	3.06	OK	0.18

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Kragarm rechts	0.75	OK	0.23

T01.1 geschraubter Anschluss der Koppelstange an T1; vorgespannt

Koppelstange IPE 140 (konstruktiv)

Stirnplatten **190x90x15mm, alle Doppelkehlnähte 4mm**
Rippen **t=10mm**
4x Schrauben M12 10.9 - vorgespannt

- System und Belastung

s. EDV-Ausdruck

Abstand der Koppelstangen	max a =	1,60 m		
Eigenlast				
Geländer	0,40 kN/m		Vg =	0,64 kN
Moment aus außermittigem Anschluss		0,15 m	Mg =	0,10 kNm
Nutzlast				
Geländer v	0,50 kN/m		Vq1 =	0,80 kN
Moment aus außermittigem Anschluss		0,15 m	Mq1 =	0,12 kNm
alternativ				
Geländer h	1,00 kN/m		Hq2 = ±	1,60 kN
Moment aus horizontaler Holmlast		1,25 m	Mq2 = ±	2,00 kNm
Berücksichtigung Stabilisierungskräfte pauschal:			Hs3 = ±	0,20 kN
			Ms3 = ±	0,20 kNm
aus Querträger T02				
			Vg =	0,52 kN
			Mg =	0,18 kNm
			Vq1 =	4,85 kN
			Mq1 =	1,82 kNm
Bemessungsschnittgrößen				
Kombination 1 - nicht maßgebend:			Vd1 =	10,04 kN
			Hd1 =	0,30 kN
			Md1 =	3,58 kNm
Kombination 2 - maßgebend:			Vd2 =	1,57 kN
			Hd2 =	2,70 kN
			Md2 =	6,40 kNm

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

$\max\eta_\sigma$ = **0,55 < 1,0**

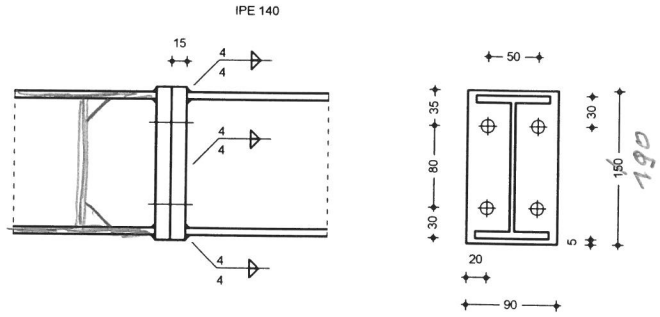
mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Pos. T1.1

Anschluss Koppelstange an Hauptträger

Geometrie
M 1:5

Bündige Stirnplatte nach DIN EN 1993-1-1



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	Querschnitt [mm]
Profil	S 235	IPE 140
Stirnplatte	S 235	b/h/t = 90/~~150~~ 190/15

Verbindungsmittel

Verbindung	Schraube/ Schweißnaht	n	d_0/l_w [mm]	a_w [mm]
Stirnplatten	M12-10.9	2x2	13.0	-
Steg	Kehlnaht	2	-	4.0
Flansch	Kehlnaht	-	-	4.0

Belastungen

Belastungen auf das System

Schnittgrößen

Einw. *Ed.1*

Komm.	N_x [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]
LFK 2	2.70	1.75	6.50

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Ed.1

Bem.-schnittgrößen

EK	$N_{x,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]
1	2.70	1.75	6.50

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittsangaben nach DIN EN 1993-1-1 und DIN EN 1993-1-8

Material

Material	f_y [N/mm²]	f_u [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.0	360.0	210000

Profile

Bauteil	$b_{fo/u}$ [mm]	$t_{fo/u}$ [mm]	r [mm]	h_w [mm]	t_w [mm]
IPE 140	73.00	6.90	7.00	126.00	4.70

Bleche

Bauteil	b [mm]	h [mm]	d [mm]
Stirnplatten	90	150	15

Lochmaße

Bauteil	p_2 [mm]	e_2 [mm]	e_1 [mm]	p_1 [mm]	a_2 [mm]	ü [mm]
Stirnpl.	50	20	35	80	30	5

Mindestlochmaße

Bauteil	p_2 [mm]	e_2 [mm]	e_1 [mm]	p_1 [mm]	a_2 [mm]	ü [mm]
Stirnpl.	47	16	-	29	-	-

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-1 und DIN EN 1993-1-8

Nachweis E-E

EK	Ort	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d / τ_d / $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	Träger	2.7	6.5	1.8	85.7 / 3.0 / 85.7	0.36

Zug

EK	Bauteil	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{t,Rd}$ [kN]	η [-]
1	Schrauben unten	31.18	60.70	0.51

Abscheren

EK	Bauteil	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	η [-]
1	Schrauben oben	0.88	54.29	0.02

Lochleibung

EK	Bauteil	$F_{zb,d}$ [kN]	α_{bz}	k_{1z}	$F_{zb,Rd}$ [kN]	η [-]
1	Pl. oben	0.88	0.90	2.50	116.31	0.01

Platte unten

plastische Momente

M_I = 0.09 kNm
M_{II} = 0.79 kNm
$M_{II,pl}$ = 0.93 kNm

$M_{II}/M_{II,pl}$ 0.79 / 0.93 = 0.85 ≤ 1

rechnerische Hebelarme

c_1 = 0.96 cm
c_2 = 2.70 cm

Schubtragfähigkeit $V_{pl,d}$ = 183.16 kN
Zug im Trägerflansch $Z_{pl,d}$ = 118.37 kN
κ = 0.40 [-]

$M_{II}/(V_{pl,d}*c_2)$ 0.79 / 4.95 = 0.16 ≤ 1

Grenztragkraft $Z_{R,d}$ = 91.98 kN
Minimale Grenztragkraft min $Z_{R,d}$ = 91.98 kN

Anschlussmoment und Längskraft,
$M_{y,Ed}/(h_t-t_t)+N_{x,Ed}/2)$ = 50.19 kN
$M_{y,Ed}/(h_t-t_t)+N_{x,Ed}/2)/Z_{R,d}$ =
50.19 / 91.98 = 0.55 ≤ 1

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Bauteil		η [-]
Nachweis E-E		OK	0.36
Schraubenzug	Schrauben unten	OK	0.51
Abscheren	Schrauben oben	OK	0.02
Lochleibung	Stirnpl. oben	OK	0.01
Stirnplatte	Stirnpl.	OK	0.55

47

T2 Querträger; lmax <=1,50m; IPE 140; S235

- statisches System und Belastung

  siehe EDV

  Eigenlast programmintern

Einzellasten [kN]

	Gk	Qk
mittige Einzellast aus Bel02 (B)	0,850	9,630
Summe	0,850	9,630
Gk+Qk	10,48	kN

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten
- Ergebnis der EDV-Berechnung

$\max\eta_\sigma$ = **0,21 < 1,0**
$\max\eta_f$ = **0,01 < 1,0**

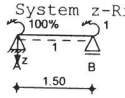
mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Pos. T2 — Querträger

System — Einfeldträger

M 1:100

System z-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	1.50	0.0	fest	*S 235*	*IPE 140*

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	0.0		fest	frei
B	1.50	0.0		fest	frei

Endeinspannungen

Einspannung links	E_{li} =	100.00	%
Ersatzlänge	l_e =	0.00	m
Einspannung rechts	E_{re} =	100.00	%
Ersatzlänge	l_e =	0.00	m

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

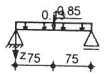
Feld	Profil	A [cm²]	g [kN/m]
1	*IPE 140*	16.4	0.13

Grafik

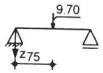
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung

Einw.	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Gk	1	Eigengew	0.00	1.50		0.13	0.0

Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten

Einw.	Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
Gk	1		0.75	0.85	0.0
Qk.N	1		0.75	9.70	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
quasi-ständig	3	1.00*Gk	
	4	1.00*Gk	+0.30*Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	5	1.15*Gk	
	6	1.00*Gk	
	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle — Schnittgrößen (Umhüllende)

Feld 1

x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
0.00	-2.98	2	-0.18	1	0.52	1	7.98	2
0.75	0.17	1	2.96	2	0.43	1	7.85	2
0.75	0.17	1	2.96	2	-7.85	2	-0.43	1
1.50	-2.98	2	-0.18	1	-7.98	2	-0.52	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Feld	QS	Profil	W_y / W_z [cm³]	S_y / S_z [cm³]	I_y / I_z [cm⁴]	I_t [cm⁴]
1	1	*IPE 140*	77.3	44.2	541.0	2.5
			12.3	9.5	44.9	

Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

M 1:10

IPE 140

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse c/t-Verhältnis

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis E-E Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d / τ_d / $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
(L = 1.50 m)						
0.00	2	1/1	-2.98	7.98	38.50	0.17*
					3.58	
					38.99	
0.75	2	1/1	2.96	7.85	38.29	0.16
					3.52	
					38.77	
1.50	2	1/1	-2.98	-7.98	38.50	0.17
					3.58	
					38.99	

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen Feld 1

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang
0.00 GL, 1.50 GL
GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Bezugsschlankheitsgrad:	λ_1 =	93.91	
Trägheitsrad. des Gurtes:	$i_{f,z}$ =	1.87	cm

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Vereinfachter Nachweis

	Ek	Abs.	L_c [m]	k_c	$_{vorh}\lambda$	$_{zul}\lambda$	χ	$_{max}M$ [kNm]	η
Feld 1	2	1	1.50	0.76	0.65	3.17	-	-2.98	0.21*

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	0.75	4	0.06	0.06	1/300 =	5.00	0.01

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$M_{y,k,min}$ [kNm]	$M_{y,k,max}$ [kNm]
Einw. *Gk*	A	0.52	0.52	-0.18	-0.18
	B	0.52	0.52	0.18	0.18
Einw. *Qk.N*	A		4.85		-1.82
	B		4.85	1.82	

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$M_{y,d,min}$ [kNm]	EK	$M_{y,d,max}$ [kNm]	EK
A	0.52	6	7.98	7	-2.98	7	-0.18	6
B	0.52	6	7.98	7	0.18	6	2.98	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.00	OK	0.17
Stabilität	Feld 1	0.00	OK	0.21

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	0.75	OK	0.01

85

W01 Widerlager „Brücke 1“ als Gabionenwand

Gabionenwand mit Natursteinen γ ≥ 20 kN/m²
Breite 2,50m, Gesamthöhe der Gabionen 1,80m, Dicke 1,50m
Gründung Höhe 1,10m; Breite 2,50m Beton unbewehrt C25/30

- System und Belastung

s. EDV-Ausdruck

V= 2* [4,59 | 17,00] / 2,50m= [3,67 | 13,60]kN/m

Versatzmoment infolge Lastausmitte von max. 0,25m
M= 0,25m* [3,67 | 13,60]kN/m= [0,92 | 3,40]kN/m

Aus programmtechnischen Gründen wird eine Höhendifferenz von 2,06m angesetzt. Der Erdwiderstand luftseitig wird auf der sicheren Seite liegend für die bodenmechanischen Nachweise zu 50% berücksichtigt.

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

Nachweise GZT: maxη = **0,97 < 1,0**
Nachweise GZN: maxη = **0,99 < 1,0**

Stahlbeton-Auflagerbalken an OK Gabione integriert:

25x25cm, L= 2,0m; C25/30
As,oben= As,unten: 2Ø12mm;
Bügel: Ø8-15cm

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

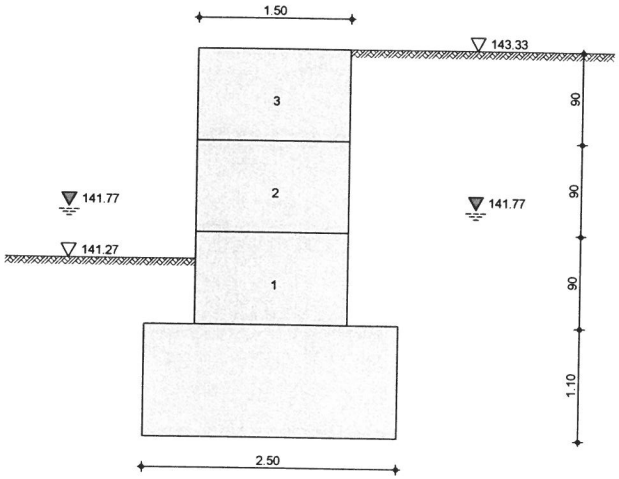
Pos. W01

Widerlager (B1)

System

Gabionen nach FGSV, DIN EN 1997-1:2014-03

M 1:50



Wandelemente

Nr.	b[m]	h[m]	n	Lage	$\delta_{s,k}$[°]	Kommentar
1	1.50	0.90	1	links	32.50	
2	1.50	0.90	1	links	32.50	
3	1.50	0.90	1	links	32.50	

Wichte γ = 20.00 kN/m³

Fundament

Breite	b =	2.50	m
Höhe	h =	1.10	m
Versatz	e =	-0.50	m
Sohlneigung	δ_s =	0.00	°
Wichte	γ =	23.00	kN/m³

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Abstand OK Gelände-Wandkopf

z_{luft} = 2.06 m

z_{erd} = 0.00 m

Baugrund

Boden

h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c_a [kN/m²]	c_p [kN/m²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_0 [°]
999.0	16.0	6.0	25.0	-	-	16.7	-8.3	0.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Eigenlasten

Gk.H — Ständige Einwirkungen; Wasserdruck; Ständiger Wasserdruck

Qk.N		Nutzlasten; Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.E.A	#	Ständige Einwirkungen
Gk.H.S	#	Ständige Einwirkungen
Gk.E.P	#	Ständige Einwirkungen

Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Gleichlasten luftseitig

Nr.	EW	p [kN/m²]
1	Gk	2.50
2	Gk.H	5.00

Großflächige Auflast

Nr.	EW	p [kN/m²]
1		2.50

Gleichlasten erdseitig

Nr.	EW	p [kN/m²]
1	Qk.N	5.00

Linienlasten an Wand

Nr.	EW	av [m]	H [kN/m]	V [kN/m]	M [kNm/m]
1	Gk	0.00	0.00	3.70	-1.00
2	Qk.N	0.00	0.00	13.60	-3.40

Erddruck

Berechnung gem. DIN 4085:2011-05

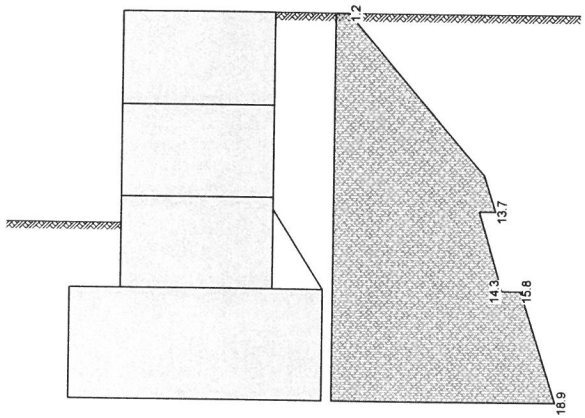
mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

EW Gk.E.A

erhöhter aktiver Erddruck
Erddruckermittlung für nicht ebene Wandflächen

Mittlerer Reibungswinkel	φ	=	25.00	°
Gleitflächenwinkel	ϑ_{ag}	=	57.50	°
Winkel Gegengleitfl.-Vertikale	α_{max}	=	32.50	°
Schnitt Gegengleitfl.-Wand	z	=	1.92	m
Anteil aktiver Erddruck	μ	=	0.50	-
großflächige Auflast ≤ 10 kN/m²	p_v	=	2.50	kN/m²

M 1:50



Grundwasser z_{gw} = 1.56 m

Resultierende Erddruckspannungen

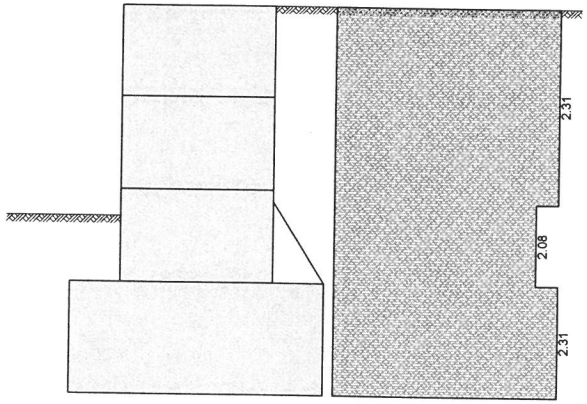
z [m]	$\Sigma e'_{ah}$ [kN/m²]
0.00	1.15
1.56	12.67
1.92	13.66
1.92	12.31
2.70	14.27
2.70	15.83
3.80	18.87

erhöhte aktive Erddruckkraft

E'_{ah} = 44.98 kN/m
E'_{av} = 21.45 kN/m

EW Qk.N
M 1:50

Gleichlast erdseitig p = 5.00 kN/m²



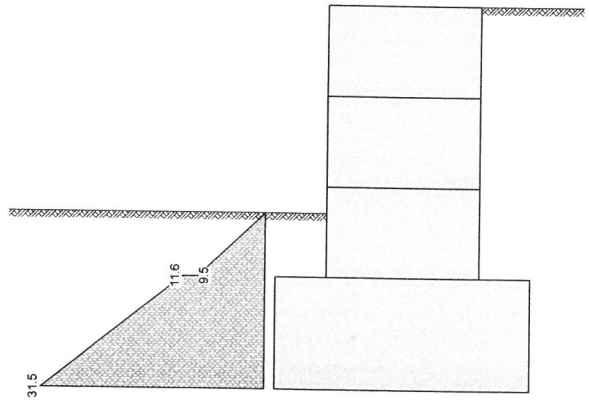
z [m]	K'_{aph} [-]	e'_{aph} [kN/m²]
0.00	0.461	2.31
1.56	0.461	2.31
1.92	0.461	2.31
2.70	0.416	2.08
3.80	0.461	2.31

erhöhte aktive Erddruckkraft

E'_{ah} = 8.59 kN/m
E'_{av} = 3.58 kN/m

EW Gk.E.P
M 1:50

passiver Erddruck



mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Grundwasser z_{gw} = 1.56 m

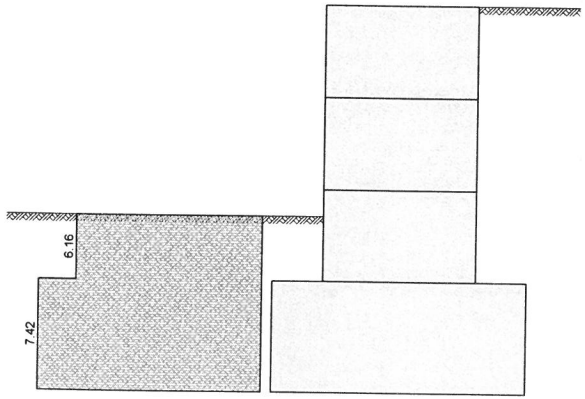
Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_{ph} [kN/m²]
2.06	0.00
2.70	9.46
2.70	11.58
3.80	31.48

Erdwiderstand E_{ph} = 26.71 kN/m
E_{pv} = -3.47 kN/m

EW Gk
M 1:50

Gleichlast luftseitig p = 2.50 kN/m²

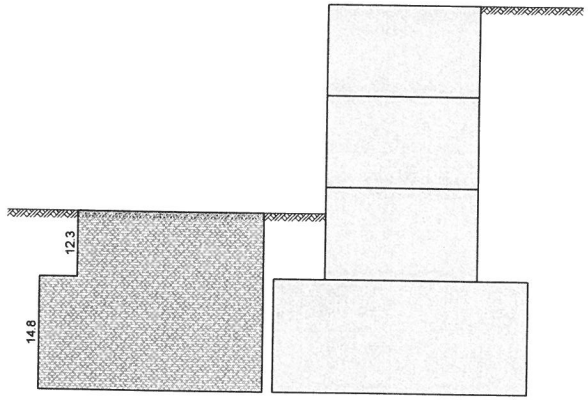


z [m]	K_{pph} [-]	e_{pph} [kN/m²]
2.06	2.464	6.16
2.70	2.464	6.16
3.80	2.969	7.42

Erdwiderstand E_{ph} = 12.11 kN/m
E_{pv} = -1.20 kN/m

EW Gk.H
M 1:50

Gleichlast luftseitig p = 5.00 kN/m²



z [m]	K_{pph} [-]	e_{pph} [kN/m²]
2.06	2.464	12.32
2.70	2.464	12.32
3.80	2.969	14.84

Erdwiderstand E_{ph} = 24.21 kN/m
E_{pv} = -2.39 kN/m

Wasserdruck

luftseitig

GW-Stand [m]	W_h [kN/m]	$W_{v,Druck}$ [kN/m]	$W_{v,Auftrieb}$ [kN/m]
1.56	25.09	5.70	28.00

erdseitig

GW-Stand [m]	W_h [kN/m]	$W_{v,Druck}$ [kN/m]	$W_{v,Auftrieb}$ [kN/m]
1.56	25.09	5.70	28.00

Kombinationen

GZ EQU: Verlust der Lagesicherheit

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
33	BS-P	0.90*Gk+1.10*Gk.H+1.10*Gk.E.A +1.10*Gk.H.S+1.10*Gk.E.P+1.50*Qk.N

GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (1. Kernweite)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.00*Gk+1.00*Gk.H+1.00*Gk.E.A +1.00*Gk.H.S+1.00*Gk.E.P

GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.00*Gk+1.00*Gk.H+1.00*Gk.E.A +1.00*Gk.H.S+1.00*Gk.E.P+1.00*Qk.N

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen (Gleiten)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.H+1.35*Gk.E.A +1.35*Gk.H.S+1.35*Gk.E.P+1.50*Qk.N

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.H+1.28*Gk.E.A +1.35*Gk.H.S+1.35*Gk.E.P+1.50*Qk.N

Standsicherheit

Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03

Fundament

Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
33	-78.34	128.20	-0.244	1/2	0.49

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-49.43	120.24	-0.164	1/6	0.99

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-65.71	137.43	-0.191	1/3	0.57

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	η [-]
1	-65.7	137.4	-0.48	1.54	186.4	120.75	126.00	0.96

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel δ_k = 25.00 °

Ek	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$\gamma_{R,e}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
1	64.08	1.10	31.51	1.40	73.60	80.77	0.91

Grundbruch

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Grundrissform: Rechteck

a' [m]	b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]
2.50	1.92	1.74	0.00	0.00

z_{max} [m]	φ [°]	c [kN/m²]	γ_1 [kN/m³]	γ_2 [kN/m³]
1.79	25.00	0.00	6.00	6.00

T_a [kN]	T_b [kN]	N [kN]	δ [°]	ω [°]	m [-]
0.00	22.05	133.90	9.35	90.00	1.57

Einfluß	N_0	ν	i	λ	ξ	N
Breite	4.51	0.769	0.630	1.000	1.000	2.18
Tiefe	10.66	1.325	0.754	1.000	1.000	10.66
Kohäsion	20.72	1.359	0.729	1.000	1.000	20.52

Ek	V_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,v}$ [-]	R_d [kN]	η [-]
1	454.11	655.87	1.40	468.48	0.97

Element 1

Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
33	-23.48	121.96	-0.128	1/2	0.26

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-9.67	103.34	-0.062	1/6	0.37

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-18.36	120.16	-0.102	1/3	0.31

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel δ_k = 32.50 °

Ek	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$\gamma_{R,e}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
1	76.55	1.10	7.43	1.40	44.03	74.89	0.59

Element 2

Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
33	-19.18	75.49	-0.169	1/2	0.34

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-8.50	59.74	-0.095	1/6	0.57

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-15.19	73.95	-0.137	1/3	0.41

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel δ_k = 32.50 °

Ek	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$\gamma_{R,e}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
1	47.11	1.10	0.00	1.40	25.00	42.83	0.58

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Element 3

Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
33	-8.07	49.14	-0.110	1/2	0.22

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-1.92	31.29	-0.041	1/6	0.25

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-6.03	45.20	-0.089	1/3	0.27

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel δ_k = 32.50 °

Ek	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$\gamma_{R,e}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
1	28.79	1.10	0.00	1.40	8.55	26.18	0.33

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Element		η [-]
Kippen	Fundament	OK	0.49
Sohldruck	Fundament	OK	0.96
Gleiten	Fundament	OK	0.91
Grundbruch	Fundament	OK	0.97

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Element		η [-]
1. Kernweite	Fundament	OK	0.99
2. Kernweite	Fundament	OK	0.57

95

W01a Widerlager „Brücken 2+4“ als Gabionenwand

Gabionenwand mit Natursteinen $\gamma \geq 20$ kN/m²
Breite 2,50m, Gesamthöhe der Gabionen 1,65m, Dicke 1,0m
Gründung Höhe 0,50m; Breite 1,75m Beton unbewehrt C25/30

- System und Belastung

s. EDV-Ausdruck

V= 2* [3,33 | 13,05] / 2,50m= [2,66 | 10,44]kN/m

Versatzmoment infolge Lastausmitte von max. 0,25m
M= 0,25m* [2,66 | 10,44]kN/m= [0,67 | 2,61]kN/m

Aus programmtechnischen Gründen wird eine Höhendifferenz von 1,04m angesetzt. Der Erdwiderstand luftseitig wird auf der sicheren Seite liegend für die bodenmechanischen Nachweise zu 50% berücksichtigt.

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

Nachweise GZT:	maxη	=	**0,73 < 1,0**
Nachweise GZG:	maxη	=	**0,80 < 1,0**

Stahlbeton-Auflagerbalken an OK Gabione integriert:

25x25cm, L= 2,0m; C25/30
As,oben= As,unten: 2Ø12mm;
Bügel: Ø8-15cm

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

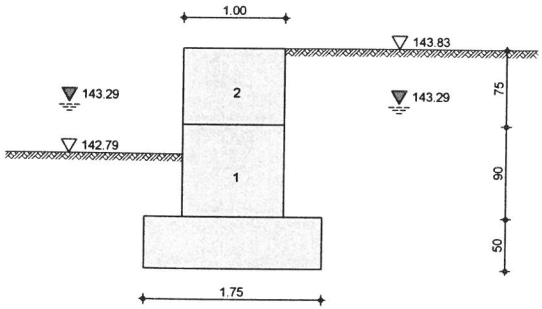
Pos. W01a

Widerlager (B2+4)

System

Gabionen nach FGSV, DIN EN 1997-1:2014-03

M 1:50



Wandelemente

Nr.	b[m]	h[m]	n	Lage	$\delta_{s,k}$[°]	Kommentar
1	1.00	0.90	1	links	32.50	
2	1.00	0.75	1	links	32.50	

Wichte γ = 20.00 kN/m³

Fundament

Breite	b =	1.75	m
Höhe	h =	0.50	m
Versatz	e =	-0.38	m
Sohlneigung	δ_s =	0.00	°
Wichte	γ =	23.00	kN/m³

Gelände

ebene Geländeoberfläche
Abstand OK Gelände-Wandkopf

z_{luft}	=	1.04	m
z_{erd}	=	0.00	m

Baugrund

Boden

h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c_a [kN/m²]	c_p [kN/m²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_0 [°]
999.0	16.0	6.0	25.0	-	-	16.7	-8.3	0.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten
	Ständige Einwirkungen
Gk.H	Wasserdruck
	Ständiger Wasserdruck
Qk.N	Nutzlasten
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.E.A	# Ständige Einwirkungen
Gk.H.S	# Ständige Einwirkungen
Gk.E.P	# Ständige Einwirkungen

Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Gleichlasten luftseitig

Nr.	EW	p [kN/m²]
1	Gk	2.50
2	Gk.H	5.00

Großflächige Auflast

Nr.	EW	p [kN/m²]
1		2.50

Gleichlasten erdseitig

Nr.	EW	p [kN/m²]
1	Qk.N	5.00

Linienlasten an Wand

Nr.	EW	av [m]	H [kN/m]	V [kN/m]	M [kNm/m]
1	Gk	0.00	0.00	2.75	-0.75
2	Qk.N	0.00	0.00	10.50	-2.75

Erddruck

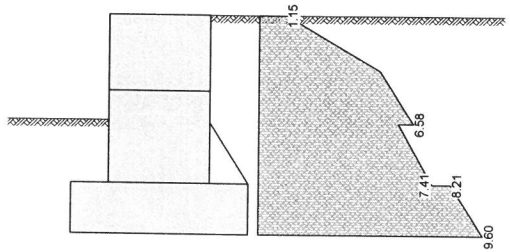
Berechnung gem. DIN 4085:2011-05

EW Gk.E.A

erhöhter aktiver Erddruck
Erddruckermittlung für nicht ebene Wandflächen

Mittlerer Reibungswinkel	φ =	25.00	°
Gleitflächenwinkel	ϑ_{ag} =	57.50	°
Winkel Gegengleitfl.-Vertikale	α_{max} =	32.50	°
Schnitt Gegengleitfl.-Wand	z =	1.06	m
Anteil aktiver Erddruck	μ =	0.50	-
großflächige Auflast ≤ 10 kN/m²	p_v =	2.50	kN/m²

M 1:50



Grundwasser z_{gw} = 0.54 m

Resultierende Erddruckspannungen

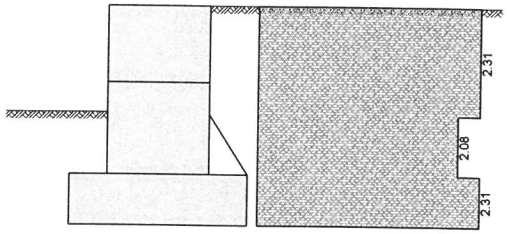
z [m]	$\Sigma e'_{ah}$ [kN/m²]
0.00	1.15
0.54	5.14
1.06	6.58
1.06	5.94
1.65	7.41
1.65	8.21
2.15	9.60

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

erhöhte aktive Erddruckkraft E'_{ah} = 13.14 kN/m
E'_{av} = 7.52 kN/m

EW Qk.N
M 1:50

Gleichlast erdseitig p = 5.00 kN/m²

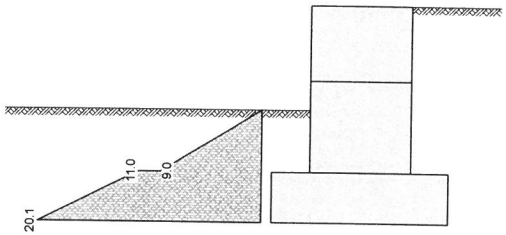


z [m]	K'_{aph} [-]	e'_{aph} [kN/m²]
0.00	0.461	2.31
0.54	0.461	2.31
1.06	0.461	2.31
1.65	0.416	2.08
2.15	0.461	2.31

erhöhte aktive Erddruckkraft E'_{ah} = 4.83 kN/m
E'_{av} = 2.45 kN/m

EW Gk.E.P
M 1:50

passiver Erddruck



Grundwasser z_{gw} = 0.54 m

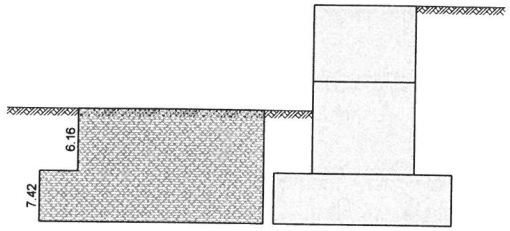
Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_{ph} [kN/m²]
1.04	0.00
1.65	9.02
1.65	11.03
2.15	20.08

Erdwiderstand E_{ph} = 10.53 kN/m
E_{pv} = -1.14 kN/m

EW Gk
M 1:50

Gleichlast luftseitig p = 2.50 kN/m²

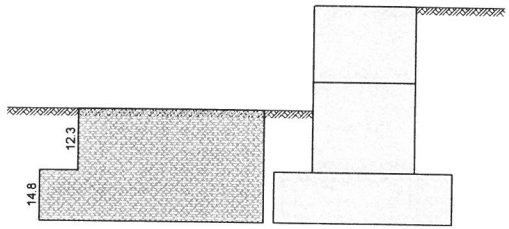


z [m]	K_{pph} [-]	e_{pph} [kN/m²]
1.04	2.464	6.16
1.65	2.464	6.16
2.15	2.969	7.42

Erdwiderstand E_{ph} = 7.47 kN/m
E_{pv} = -0.54 kN/m

EW Gk.H
M 1:50

Gleichlast luftseitig p = 5.00 kN/m²



z [m]	K_{pph} [-]	e_{pph} [kN/m²]
1.04	2.464	12.32
1.65	2.464	12.32
2.15	2.969	14.84

Erdwiderstand E_{ph} = 14.94 kN/m
E_{pv} = -1.09 kN/m

Wasserdruck

luftseitig

GW-Stand [m]	W_h [kN/m]	$W_{v,Druck}$ [kN/m]	$W_{v,Auftrieb}$ [kN/m]
0.54	12.96	4.16	14.09

erdseitig

GW-Stand [m]	W_h [kN/m]	$W_{v,Druck}$ [kN/m]	$W_{v,Auftrieb}$ [kN/m]
0.54	12.96	4.16	14.09

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Kombinationen

GZ EQU: Verlust der Lagesicherheit

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
33	BS-P	0.90*Gk+1.10*Gk.H+1.10*Gk.E.A +1.10*Gk.H.S+1.10*Gk.E.P+1.50*Qk.N

GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (1. Kernweite)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.00*Gk+1.00*Gk.H+1.00*Gk.E.A +1.00*Gk.H.S+1.00*Gk.E.P

GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.00*Gk+1.00*Gk.H+1.00*Gk.E.A +1.00*Gk.H.S+1.00*Gk.E.P+1.00*Qk.N

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen (Gleiten)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.H+1.35*Gk.E.A +1.35*Gk.H.S+1.35*Gk.E.P+1.50*Qk.N

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.H+1.28*Gk.E.A +1.35*Gk.H.S+1.35*Gk.E.P+1.50*Qk.N

Standsicherheit

Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03

Fundament
Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
33	-19.51	52.13	-0.214	1/2	0.43

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-9.36	40.06	-0.134	1/6	0.80

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-15.69	53.01	-0.169	1/3	0.51

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	η [-]
1	-15.7	53.0	-0.30	1.16	72.9	62.95	126.00	0.50

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel δ_k = 25.00 °

Ek	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$\gamma_{R,e}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
1	24.72	1.10	16.47	1.40	24.97	34.24	0.73

Grundbruch

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Grundrissform: Rechteck

a' [m]	b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]
2.50	1.49	1.11	0.00	0.00

z_{max} [m]	φ [°]	c [kN/m²]	γ_1 [kN/m³]	γ_2 [kN/m³]
1.90	25.00	0.00	6.00	6.00

T_a [kN]	T_b [kN]	N [kN]	δ [°]	ω [°]	m [-]
0.00	1.50	51.63	1.66	90.00	1.63

Einfluß	N_0	ν	i	λ	ξ	N
Breite	4.51	0.821	0.926	1.000	1.000	3.42
Tiefe	10.66	1.252	0.953	1.000	1.000	12.72
Kohäsion	20.72	1.278	0.948	1.000	1.000	25.12

Ek	V_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,v}$ [-]	R_d [kN]	η [-]
1	177.57	429.84	1.40	307.03	0.58

Element 1
Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
33	-8.63	58.90	-0.146	1/2	0.29

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-2.05	42.61	-0.048	1/6	0.29

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-6.40	55.39	-0.115	1/3	0.35

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel δ_k = 32.50 °

Ek	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$\gamma_{R,e}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
1	35.29	1.10	7.01	1.40	17.23	37.09	0.46

Element 2
Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
33	-6.27	32.56	-0.193	1/2	0.39

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-1.38	18.17	-0.076	1/6	0.46

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-4.65	28.92	-0.161	1/3	0.48

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel δ_k = 32.50 °

Ek	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$\gamma_{R,e}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
1	18.42	1.10	0.00	1.40	6.43	16.75	0.38

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Element		η [-]
Kippen	Fundament	OK	0.43
Sohldruck	Fundament	OK	0.50
Gleiten	Fundament	OK	0.73
Grundbruch	Fundament	OK	0.58

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Element		η [-]
1. Kernweite	Fundament	OK	0.80
2. Kernweite	Fundament	OK	0.51

W01b Widerlager „Brücke 5“ als Gabionenwand

Gabionenwand mit Natursteinen $\gamma \geq 20$ kN/m²
Breite 2,50m, Gesamthöhe der Gabionen 2,25m, Dicke 1,50m
Gründung Höhe 0,50m; Breite 2,20m Beton unbewehrt C25/30

- System und Belastung

s. EDV-Ausdruck

V= 2* [4,59 | 17,00] / 2,50m= [3,67 | 13,60]kN/m

Versatzmoment infolge Lastausmitte von max. 0,25m
M= 0,25m* [3,67 | 13,60]kN/m= [0,92 | 3,40]kN/m

Aus programmtechnischen Gründen wird eine Höhendifferenz von 1,04m angesetzt. Der Erdwiderstand luftseitig wird auf der sicheren Seite liegend für die bodenmechanischen Nachweise zu 50% berücksichtigt.

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

Nachweise GZT: maxη = **0,95 < 1,0**
Nachweise GZG: maxη = **0,70 < 1,0**

Stahlbeton-Auflagerbalken an OK Gabione integriert:

25x25cm, L= 2,0m; C25/30
As,oben= As,unten: 2Ø12mm;
Bügel: Ø8-15cm

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

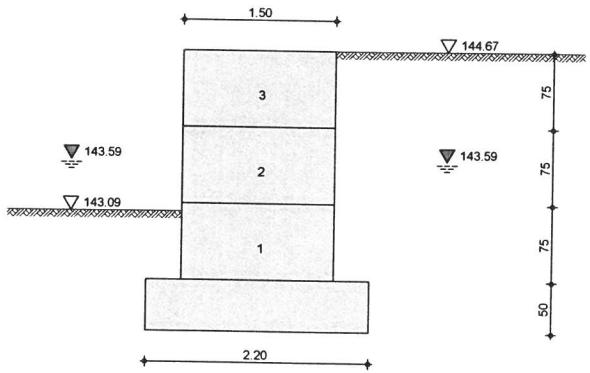
Pos. W01b

Widerlager (B5)

System

Gabionen nach FGSV, DIN EN 1997-1:2014-03

M 1:50



Wandelemente

Nr.	b[m]	h[m]	n	Lage	$\delta_{s,k}$[°]	Kommentar
1	1.50	0.75	1	links	32.50	
2	1.50	0.75	1	links	32.50	
3	1.50	0.75	1	links	32.50	

Wichte γ = 20.00 kN/m³

Fundament

Breite	b =	2.20	m
Höhe	h =	0.50	m
Versatz	e =	-0.35	m
Sohlneigung	δ_s =	0.00	°
Wichte	γ =	23.00	kN/m³

Gelände

ebene Geländeoberfläche
Abstand OK Gelände-Wandkopf

z_{luft} = 1.58 m
z_{erd} = 0.00 m

Baugrund

Boden

h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c_a [kN/m²]	c_p [kN/m²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_0 [°]
999.0	16.0	6.0	25.0	-	-	16.7	-8.3	0.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk		Eigenlasten
		Ständige Einwirkungen
Gk.H		Wasserdruck
		Ständiger Wasserdruck
Qk.N		Nutzlasten
		Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.E.A	#	Ständige Einwirkungen
Gk.H.S	#	Ständige Einwirkungen
Gk.E.P	#	Ständige Einwirkungen

Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Gleichlasten luftseitig

Nr.	EW	p [kN/m²]
1	Gk	2.50
2	Gk.H	5.00

Großflächige Auflast

Nr.	EW	p [kN/m²]
1		2.50

Gleichlasten erdseitig

Nr.	EW	p [kN/m²]
1	Qk.N	5.00

Linienlasten an Wand

Nr.	EW	av [m]	H [kN/m]	V [kN/m]	M [kNm/m]
1	Gk	0.00	0.00	3.70	-1.00
2	Qk.N	0.00	0.00	13.60	-3.40

Erddruck

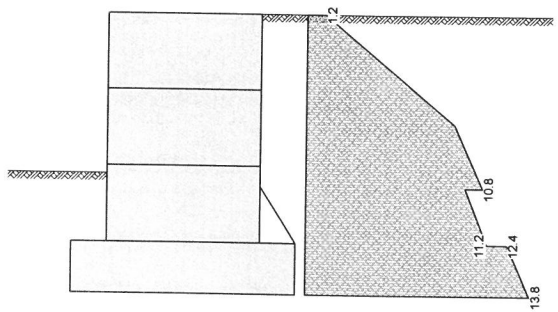
Berechnung gem. DIN 4085:2011-05

EW Gk.E.A

erhöhter aktiver Erddruck
Erddruckermittlung für nicht ebene Wandflächen

Mittlerer Reibungswinkel	φ =	25.00	°
Gleitflächenwinkel	ϑ_{ag} =	57.50	°
Winkel Gegengleitfl.-Vertikale	α_{max} =	32.50	°
Schnitt Gegengleitfl.-Wand	z =	1.70	m
Anteil aktiver Erddruck	μ =	0.50	-
großflächige Auflast ≤ 10 kN/m²	p_v =	2.50	kN/m²

M 1:50



Grundwasser z_{gw} = 1.08 m

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	$\Sigma e'_{ah}$ [kN/m²]
0.00	1.15
1.08	9.13
1.70	10.85
1.70	9.78
2.25	11.15
2.25	12.37

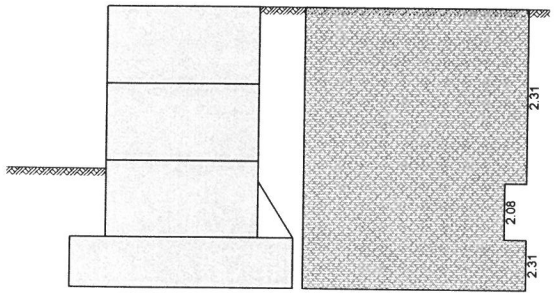
mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

z [m]	$\Sigma e'_{ah}$ [kN/m²]
2.75	13.75

erhöhte aktive Erddruckkraft E'_{ah} = 24.03 kN/m
E'_{av} = 11.71 kN/m

EW Qk.N
M 1:50

Gleichlast erdseitig p = 5.00 kN/m²

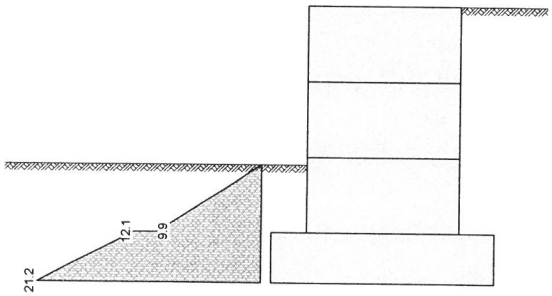


z [m]	K'_{aph} [-]	e'_{aph} [kN/m²]
0.00	0.461	2.31
1.08	0.461	2.31
1.70	0.461	2.31
2.25	0.416	2.08
2.75	0.461	2.31

erhöhte aktive Erddruckkraft E'_{ah} = 6.22 kN/m
E'_{av} = 2.54 kN/m

EW Gk.E.P
M 1:50

passiver Erddruck



Grundwasser z_{gw} = 1.08 m

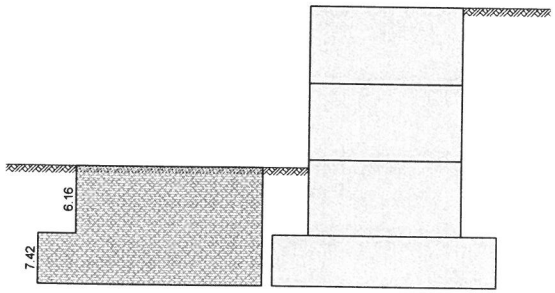
Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_{ph} [kN/m²]
1.58	0.00
2.25	9.90
2.25	12.12
2.75	21.16

Erdwiderstand E_{ph} = 11.64 kN/m
E_{pv} = -1.22 kN/m

EW Gk
M 1:50

Gleichlast luftseitig p = 2.50 kN/m²

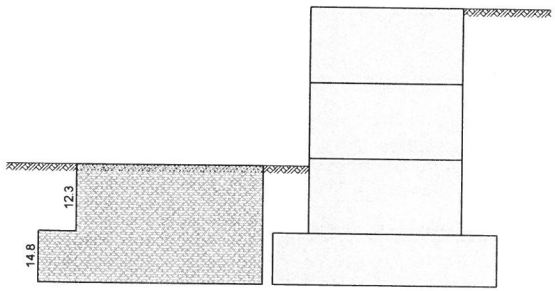


z [m]	K_{pph} [-]	e_{pph} [kN/m²]
1.58	2.464	6.16
2.25	2.464	6.16
2.75	2.969	7.42

Erdwiderstand E_{ph} = 7.84 kN/m
E_{pv} = -0.54 kN/m

EW Gk.H
M 1:50

Gleichlast luftseitig p = 5.00 kN/m²



mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

z [m]	K_{pph} [-]	e_{pph} [kN/m²]
1.58	2.464	12.32
2.25	2.464	12.32
2.75	2.969	14.84

Erdwiderstand

E_{ph} = 15.68 kN/m
E_{pv} = -1.09 kN/m

Wasserdruck

luftseitig

GW-Stand [m]	W_h [kN/m]	$W_{v,Druck}$ [kN/m]	$W_{v,Auftrieb}$ [kN/m]
1.08	13.94	4.10	18.37

erdseitig

GW-Stand [m]	W_h [kN/m]	$W_{v,Druck}$ [kN/m]	$W_{v,Auftrieb}$ [kN/m]
1.08	13.94	4.10	18.37

Kombinationen

GZ EQU: Verlust der Lagesicherheit

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
33	BS-P	0.90*Gk+1.10*Gk.H+1.10*Gk.E.A +1.10*Gk.H.S+1.10*Gk.E.P+1.50*Qk.N

GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (1. Kernweite)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.00*Gk+1.00*Gk.H+1.00*Gk.E.A +1.00*Gk.H.S+1.00*Gk.E.P

GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.00*Gk+1.00*Gk.H+1.00*Gk.E.A +1.00*Gk.H.S+1.00*Gk.E.P+1.00*Qk.N

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen (Gleiten)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.H+1.35*Gk.E.A +1.35*Gk.H.S+1.35*Gk.E.P+1.50*Qk.N

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.H+1.28*Gk.E.A +1.35*Gk.H.S+1.35*Gk.E.P+1.50*Qk.N

Standsicherheit

Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03

Fundament

Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
33	-35.59	88.42	-0.183	1/2	0.37

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-19.39	76.08	-0.116	1/6	0.70

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-29.14	92.22	-0.144	1/3	0.43

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	η [-]
1	-29.1	92.2	-0.32	1.57	126.0	80.35	126.00	0.64

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel δ_k = 25.00 °

Ek	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$\gamma_{R,e}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
1	43.00	1.10	17.58	1.40	41.77	51.65	0.81

Grundbruch

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Grundrissform: Rechteck

a' [m]	b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]
2.50	1.78	1.17	0.00	0.00

z_{max} [m]	φ [°]	c [kN/m²]	γ_1 [kN/m³]	γ_2 [kN/m³]
1.77	25.00	0.00	6.00	6.00

T_a [kN]	T_b [kN]	N [kN]	δ [°]	ω [°]	m [-]
0.00	12.67	90.79	7.95	90.00	1.58

Einfluß	N_0	ν	i	λ	ξ	N
Breite	4.51	0.786	0.678	1.000	1.000	2.40
Tiefe	10.66	1.302	0.788	1.000	1.000	10.94
Kohäsion	20.72	1.333	0.766	1.000	1.000	21.16

Ek	V_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,v}$ [-]	R_d [kN]	η [-]
1	310.17	457.23	1.40	326.59	0.95

Element 1

Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
33	-18.02	99.86	-0.120	1/2	0.24

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-6.86	81.95	-0.056	1/6	0.33

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-13.98	97.92	-0.095	1/3	0.29

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel δ_k = 32.50 °

Ek	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$\gamma_{R,e}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
1	62.38	1.10	7.85	1.40	31.22	62.32	0.50

Element 2
Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
33	-14.09	66.55	-0.141	1/2	0.28

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-5.33	50.11	-0.071	1/6	0.43

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-10.95	64.22	-0.114	1/3	0.34

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel δ_k = 32.50 °

Ek	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$\gamma_{R,e}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
1	40.91	1.10	0.00	1.40	18.19	37.19	0.49

Element 3
Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
33	-7.26	44.84	-0.108	1/2	0.22

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-1.52	26.63	-0.038	1/6	0.23

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-5.38	40.49	-0.089	1/3	0.27

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel δ_k = 32.50 °

Ek	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$\gamma_{R,e}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
1	25.79	1.10	0.00	1.40	6.57	23.45	0.28

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Element		η [-]
Kippen	Fundament	OK	0.37
Sohldruck	Fundament	OK	0.64
Gleiten	Fundament	OK	0.81
Grundbruch	Fundament	OK	0.95

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Element		η [-]
1. Kernweite	Fundament	OK	0.70
2. Kernweite	Fundament	OK	0.43

Brücke 3

Brücke aus Stahlbeton-Fertigteilen mit Nutzung durch ein Wartungsfahrzeug; kein Belag

PL01 Fertigteil-Brückenplatte; d=30cm, l_{max} <= 5,75m; b=3,0m; C35/45

von oben: XC4; XD1; XF4; XM2; WA
von unten: XC3; XF1

Allgemeines:
Im nachfolgenden wird der statische Nachweis für eine Brückenplatte mit der lichten Spannweite von 5,00m erbracht. Es sind nachfolgende Elemente nachzuweisen:
Pos. PL01: Brückenplatte: l/b x h = 6,00 / 3,0 / 0,30 m (Verjüngung am Rand)
Pos. W02: Stützwand: l/b x h = 1,25/ 3,0 / 1,50 m zzgl. Fundament 1,0/ 2,50/ 3,0m
Die vertikalen Verkehrslasten werden entsprechend der
DIN EN 1991-2:2010-12 „Einwirkung für Tragwerke auf Brücken" berücksichtigt.
Die Deckenplatte verfügt über keinen Straßenaufbau. Als vertikale Verkehrslast wird das Lastmodell 4 berücksichtigt sowie eine Unplanmäßige Anwesenheit von Fahrzeugen.
Die Deckenplatten lagert auf einer Stützwand, sie ist mittels Verdollung mit der Stützwand in ihrer Lage gesichert.
Die Abdichtungsmaßnahmen der Fertigteile untereinander liegen in der Verantwortung des Auftraggebers.
zu Pos. W02 Gründung / Bodenkennwerte
Gründung / Bodenkennwerte:
Es liegt kein Baugrundgutachten vor.
Die Bemessung erfolgt mit nachfolgenden Bodenkennwerten:
cal γ = 16,0 kN/m²
cal γ' = 6,0 kN/m²
cal φ = 25,0 °
Grundwasser wird für die Bemessung bis 143,07NN angesetzt.
Die Gründungssohle ist für den Einbau der Stütwände so herzurichten, dass ein Sohldruck von min $\sigma_{R,d}$ = 126 kN/m² nach Baugrundgutachten aufgenommen werden kann.
Der Baugrund ist hinsichtlich der Vorgabe und der Tragfähigkeit zu überprüfen. Bei schlecht tragfähigem Baugrund ist eine Baugrundverbesserung erforderlich. Diese ist aus rolligem Erdstoff von mindestens 60 cm Dicke herzustellen. Der einzubauende Unterbau sollte aus Kies d = 2 bis 60 mm, U >= 7 mm Feinsandanteilen < 5 % bestehen.
Vor der Bauausführung ist der Baugrund auf Übereinstimmung mit den in der statischen Berechnung getroffenen Annahmen verantwortlich vom Auftraggeber zu überprüfen.

Vorschriften:
DIN EN 1990:2010-12, DIN EN 1990/NA/A1:2012-08 Grundlagen der Tragw erksplanung
DIN EN 1991-1-1:2010-12 DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 Allgemeine Einw irkungen auf Tragw erke
DIN EN 1991-2:2010-12, DIN EN 1991-2/NA:2012-08 Verkehrslasten auf Brücken
DIN EN 1992-1-1:2011-01 DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01 Stahlbeton Bemessung und Konstruktion
DIN EN 1997-1: 2009-09 DIN EN 1997-1/NA:2010-12 Berechnung u. Bemessung in der Geot.
DIN 4085:2011-05 Baugrund - Berechnung des Erddrucks
DIN 1054:2010-12 Sicherheitsnachw . im Erd- und Grundbau
Auf spezielle Literatur wird im Text direkt verwiesen.

Expositionsklassen / Betondeckung:
Abminderung von Δc_{dev} um 5 mm nach DIN EN 1992-1-1 / 4.4.1.3 (3) möglich, wenn dies durch eine entsprechende Qualitätskontrolle bei Planung, Entwurf, Herstellung und Bauausführung gerechtfertigt werden kann (siehe z. B. DBV-Merkblätter „Betondeckung und Bewehrung", „Unterstützungen" und „Abstandhalter").
Abminderung von min c um 5 mm nach DIN 1045-1 / 6.3 (3) möglich, da die vorhandene Druckfestigkeit (C35/45) um 2 Klassen höher ist als die erforderliche Mindestdruckfestigkeit (C25/30). Nicht bei XC1 möglich.

Platte:
Expositionsklassen min c $c_{min,dur}$
XC4 wechselnd nass und trocken C25/30: 2,5 cm
XD3 wechselnd nass und Trocken C35/45 4,0 cm
XF4 mäßige Wassers. mit Taumittel C30/37
XM2 starker Verschleiß C35/45
WA zusätzl. zu WF häufige o. langzeitige Alkalizufuhr
Betondeckung / Verlegemaß
DIN EN 1992: $c_v = c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = (4{,}0 - 0{,}5) + (1{,}5 - 0{,}5) = 4{,}5$ cm

Kappe:
Expositionsklassen min c $c_{min,dur}$
XC4 wechselnd nass und trocken C25/30 2,5 cm
XD3 wechselnd nass und trocken C35/45 4,0 cm
XF2 mäßige Wassers. mit Taumittel C35/45
WA zusätzl. zu WF häufige o. langzeitige Alkalizufuhr
Betondeckung / Verlegemaß
DIN EN 1992: $c_v = c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 4{,}0 + (1{,}5 - 0{,}5) = 5{,}0$ cm

Unterbau:
Expositionsklassen min c $c_{min,dur}$
XC4 wechselnd nass und trocken C25/30 2,5 cm
XD2 Nass, selten trocken C35/45 4,0 cm
XF2 mäßige Wassers. mit Taumittel C35/45
WA zusätzl. zu WF häufige o. langzeitige Alkalizufuhr
nach ZTV- Ing
Betondeckung / Verlegemaß
$c_v = c_{nom} = 4{,}5$ cm (Luftberührt)
$c_v = c_{nom} = 5{,}5$ cm (Erdberührt)

- statisches System und Belastung

siehe EDV

Flächenlasten [kN/m²]

			Gk	Qk
ständig aus Platte	0,30* 25		7,50	
Lastmodell 4, begehbar	DIN EN 1991-2 / 4.3.2 (1)	LM 4		5,00
		Summe	7,50	5,00
		Gk+Qk	12,50	kN/m²

Streckenlasten [kN/m]

			Gk	Qk
aus Geländer	mit Auflehnlast		0,40	0,50
		Summe	0,40	0,50
		Gk+Qk	0,90	kN/m

zusätzliche Veränderliche Einwirkung:
Unplanmäßige Anwesenheit von Fahrzeugen auf der Brücke LM 1-1:
als Wanderlast

Entsprechend DIN EN 1991-2 / 5.6.3 (2)
Rad- / Achsabstand: 3,00 / 1,30 m
Aufstandsfläche: 0,20 x 0,20 m
Flächenlasten
Lastverteilung eines Rades bis Deckenplattenachse
t = 0,20 + 2 x 0,30 / 2 = 0,50 m

Einzelachse 1: Q_{sv1k} = 80 kN
Radlast: 0,5 x Q_{sv1k} = 40 kN
Ersatzflächenlast: 40/(0,50x0,50)= 160kN/m²

Einzelachse 2: Q_{sv2k} = 40 kN
Radlast: 0,5 x Q_{sv2k} = 20 kN
Ersatzflächenlast: 20/(0,50x0,50)= 80kN/m²

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

- Bewehrungswahl

Rißbreitenbeschränkung auf wcal = 0,20mm

Grundbewehrung:
As,längs= **Ø14- 10cm**; d.h.15,39cm²/m +Zulagen
As, quer = **Ø12- 10cm**; d.h.11,31cm²/m

- Lastweiterleitung

vertikale Auflagerkräfte [kN/m]

			W1 = W2 [kN/m]
$G_{k,1}$	=		28,08
$Q_{k,1}$	=	LM 1-1	30,52
$Q_{k,2}$	=	LM4	14,38
gesamt			**72,98**

- Auflager

„Calenberg Compactlager S65“ o.glw; t=15mm
maßgebend: LM1-1
$V_{E,d}$= 1,35*28,08 + 1,5* 30,52= 83,69 kN/m
$V_{R,d}$= 1500 kN/m > 83,69kN/m

Compactlager S 65; Streifenlager

Elastomer-breite b [mm]	Lagerdicken									
	t = 5 mm		t = 8 mm		t = 10 mm		t = 15 mm		t = 20 mm	
	zul. V [kN/m]	zul. α [‰]	zul. V [kN/m]	zul. α [‰]	zul. V [kN/m]	zul. α [‰]	zul. V [kN/m]	zul. α [‰]	zul. V [kN/m]	zul. α [‰]
25	188	40	–	–	–	–	–	–	–	–
40	400	25	300	40	–	–	–	–	–	–
50	500	20	534	32	375	40	–	–	–	–
60	600	17	600	27	600	33	–	–	–	–
70	700	14	700	23	700	29	–	–	–	–
75	750	13	750	21	750	27	563	40	–	–
80	800	13	800	20	800	25	663	38	–	–
90	900	11	900	18	900	22	900	33	–	–
100	1000	10	1000	16	1000	20	1000	30	750	40
110	1100	9	1100	15	1100	18	1100	27	957	36
120	1200	8	1200	13	1200	17	1200	25	1200	33
130	1300	8	1300	12	1300	15	1300	23	1300	31
140	1400	7	1400	11	1400	14	1400	21	1400	29
150	1500	7	1500	11	1500	13	1500	20	1500	27
160	1600	6	1600	10	1600	13	1600	19	1600	25
170	1700	6	1700	9	1700	12	1700	18	1700	24
180	1800	6	1800	9	1800	11	1800	17	1800	22
190	1900	5	1900	8	1900	11	1900	16	1900	21
200	2000	5	2000	8	2000	10	2000	15	2000	20

Einsatz in Ortbeton: Einbettung in Polystyrol
Einsatz in Feuerwiderstandsklasse F 90/F120: Einbettung in Ciflamon-Brandschutzplatte

Horizontallastaufnahme:

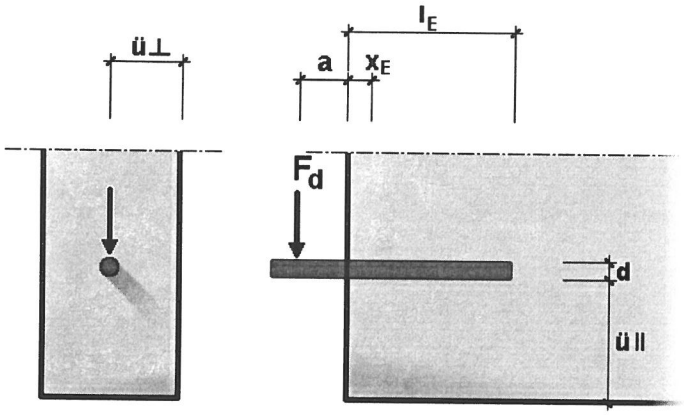
H_k= 0,60* 120,0kN= 72,0kN
4 Dorne je Seite
$H_{k,1}$= 72,0kN/4= 18,0kN
$H_{d,1}$= 1,5* 18,0kN= 27,0kN
min Randabstand (W02a)= 125mm
Mindestbetongüte C30/37

- <u>Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten</u>

Scherbolzen Ø 30mm; BSt 500B
DH 33 Fa. Müller o.glw.

Scherbolzen: maxη = **<u>0,66 < 1,0</u>**
Beton: maxη = **<u>0,76 < 1,0</u>**

Position: W02-1



Scherbolzen nach EC2:

a = 10 mm
LE = 300 mm
xE = 25 mm
ü_|_ = 125 mm
ü|| = 125 mm
d = 30 mm

C30/37 (fck = 30,00 N/mm², fck,cube = 37,00 N/mm²) --> bewehrt
B500 (A, B)

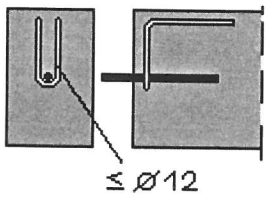
F,Ed = 27,000 kN (vorwiegend ruhend)

Nachweise: (gemäß Verfahren DBV)

Nachweis Scherbolzen:
F,Ed = 27,00 kN <= F,Rd,s = 41,159 kN

Nachweis Beton:
F,Ed = 27,000 kN <= F,Rd,c = 35,734 kN

Aufgrund der geringen Randabstände (<8*d) wird eine zusätzliche Bewehrung notwendig !
erf.As = 0,62 cm² (als Bügelschlaufe) --> Psi = 1,00



gewählt: DH33, Fa. Müller o. glw.

Mindestbewehrung von Stahlbetonbauteilen für vorgegebene Rißbreite bei Zwang nach Heft 400 DAfStb und EC 2

Eingabe

Bezeichnung	Abkürzung	Einheit	Wert	
Beton-Nennfestigkeit	ßWN	MN/m²	45	(auch von DIN 1045 abweichend)
Bauteildicke	d	m	0,30	
Betondeckung	c	cm	6,0	
Stabdurchmesser	ds	mm	14,0	
Rechenwert der Rißbreite	wkcal	mm	0,20	
Faktor für Betonalter	kzt		0,5	("Hydratation": s. Heft 400, S.171)

Ergebnisse

nach Heft 400: für 0,30<d<0,80 kE linear interpoliert			**Heft 400 bzw. [1]**		**EC 2 bzw. [1]**	
Bezeichnung	Abkürzung	Einheit	mittiger Zwang	Biege-zwang	mittiger Zwang	Biege-zwang
Nutzhöhe	h	m	0,233	0,233	0,233	0,233
Wirkungszone der Bewehrung	hw	m	0,15	0,0801	0,15	0,0801
mittlere Betonzugfestigkeit	ßbzm	MN/m²	1,90	1,90	1,90	1,90
wirksame Betonzugfestigkeit	ßbzw	MN/m²	1,52	1,52	1,52	1,52
Rißlaststahlspannung **(< 0,8 ßs !)**	sigsR	MN/m²	166,84	200,04	193,01	232,01
Mindestbewehrung	as1=as2; as	cm²/m	**13,65**	**4,55**	**11,80**	**3,93**
Stababstand	s	cm	11,3	33,8	13,0	39,2
[für indirekten Zwang (kE=1,0) (1)	as1=as2; as	cm²/m	**17,06**	**5,69**	**14,75**	**4,91**]
[für abliegende Bauteile (kE=0,6) (2)	as1=as2	cm²/m	**10,24**	**3,42**	**8,85** (3)	**2,94**] (3)
nach [1]: für 0,30<d<0,80 as1 bzw. as linear interpoliert (4)						
Mindestbewehrung	as1=as2; as	cm²/m	**13,65**	**4,55**	**11,80**	**3,93**
Stababstand	s	cm	11,3	33,8	13,0	39,2

[1] Meyer, G.: Rissbreitenbeschränkung nach DIN 1045, Beton-Verlag, 1989

(1) Zwang wird durch andere Bauteile hervorgerufen, z. B. Stützensenkung; i.a. keine Überlagerung von Eigen- und Zwangspannungen

(2) Heft 400, S.170 fordert: kR(=kzt*kE)=0,6; das ergibt für kleine kzt-Werte unvernünftige Ergebnisse

(3) nach EC 2 kann 0,5<kE<1,0 angesetzt werden; hier wird der gleiche Ansatz wie nach Heft 400 verwendet

(4) ergibt für 0,30<d<0,80 kleinere Mindestbewehrung als nach Heft 400 gegebenenfalls kann gemäß [1], Seite 18, Abschnitt 1.6 eine weitere Reduzierung der Mindestbewehrung durch Ansatz einer wirksamen Bauteildicke d' gerechtfertigt sein; dabei ist statt der tatsächlichen Bauteildicke (im m): d = 0,800 m anzusetzen: d' = 0,682 m

Version 2.0

(Diese und die folgenden Zeilen können gelöscht bzw. überschrieben werden)

Änderungen :

V 2.0, 26.01.94

Ergänzung Biegezwang u. EC 2 für [ ] - Fälle
Fußnote (2) neu
Fußnote (3) neu
Fußnote (4) erweitert, bei Eingabe von d in Zeile 46 wird d' berechnet

Längsbewehrung

Ø 14 - 10 cm ≙ 15,39 cm²/m

Mindestbewehrung von Stahlbetonbauteilen für vorgegebene Rißbreite bei Zwang nach Heft 400 DAfStb und EC 2

Eingabe

Bezeichnung	Abkürzung	Einheit	Wert	
Beton-Nennfestigkeit	ßWN	MN/m²	45	(auch von DIN 1045 abweichend)
Bauteildicke	d	m	0,30	
Betondeckung	c	cm	5,0	
Stabdurchmesser	ds	mm	12,0	
Rechenwert der Rißbreite	wkcal	mm	0,20	
Faktor für Betonalter	kzt		0,5	("Hydratation": s. Heft 400, S.171)

Ergebnisse

nach Heft 400: für 0,30<d<0,80 kE linear interpoliert			**Heft 400 bzw. [1]**		**EC 2 bzw. [1]**	
Bezeichnung	Abkürzung	Einheit	mittiger Zwang	Biege-zwang	mittiger Zwang	Biege-zwang
Nutzhöhe	h	m	0,244	0,244	0,244	0,244
Wirkungszone der Bewehrung	hw	m	0,14	0,0801	0,14	0,0801
mittlere Betonzugfestigkeit	ßbzm	MN/m²	1,90	1,90	1,90	1,90
wirksame Betonzugfestigkeit	ßbzw	MN/m²	1,52	1,52	1,52	1,52
Rißlaststahlspannung **(< 0,8 ßs !)**	sigsR	MN/m²	184,51	214,13	213,75	248,63
Mindestbewehrung	as1=as2; as	cm²/m	**12,34**	**4,25**	**10,65**	**3,66**
Stababstand	s	cm	9,2	26,6	10,6	30,9
[für indirekten Zwang (kE=1,0) (1)	as1=as2; as	cm²/m	**15,43**	**5,32**	**13,32**	**4,58**]
[für abliegende Bauteile (kE=0,6) (2)	as1=as2	cm²/m	**9,26**	**3,19**	**7,99** (3)	**2,75**] (3)
nach [1]: für 0,30<d<0,80 as1 bzw. as linear interpoliert (4)						
Mindestbewehrung	as1=as2; as	cm²/m	**12,34**	**4,25**	**10,65**	**3,66**
Stababstand	s	cm	9,2	26,6	10,6	30,9

[1] Meyer, G.: Rissbreitenbeschränkung nach DIN 1045, Beton-Verlag, 1989

(1) Zwang wird durch andere Bauteile hervorgerufen, z. B. Stützensenkung; i.a. keine Überlagerung von Eigen- und Zwangspannungen

(2) Heft 400, S.170 fordert: kR(=kzt*kE)=0,6; das ergibt für kleine kzt-Werte unvernünftige Ergebnisse

(3) nach EC 2 kann 0,5<kE<1,0 angesetzt werden; hier wird der gleiche Ansatz wie nach Heft 400 verwendet

(4) ergibt für 0,30<d<0,80 kleinere Mindestbewehrung als nach Heft 400 gegebenenfalls kann gemäß [1], Seite 18, Abschnitt 1.6 eine weitere Reduzierung der Mindestbewehrung durch Ansatz einer wirksamen Bauteildicke d' gerechtfertigt sein; dabei ist statt der tatsächlichen Bauteildicke (im m): d = 0,800 m anzusetzen: d' = 0,682 m

Version 2.0

(Diese und die folgenden Zeilen können gelöscht bzw. überschrieben werden)

Änderungen :

V 2.0, 26.01.94 Ergänzung Biegezwang u. EC 2 für [ ] - Fälle
Fußnote (2) neu
Fußnote (3) neu
Fußnote (4) erweitert, bei Eingabe von d in Zeile 46 wird d' berechnet

Querbewehrung

Ø12 - 10cm ≙ 11,31 cm²/m

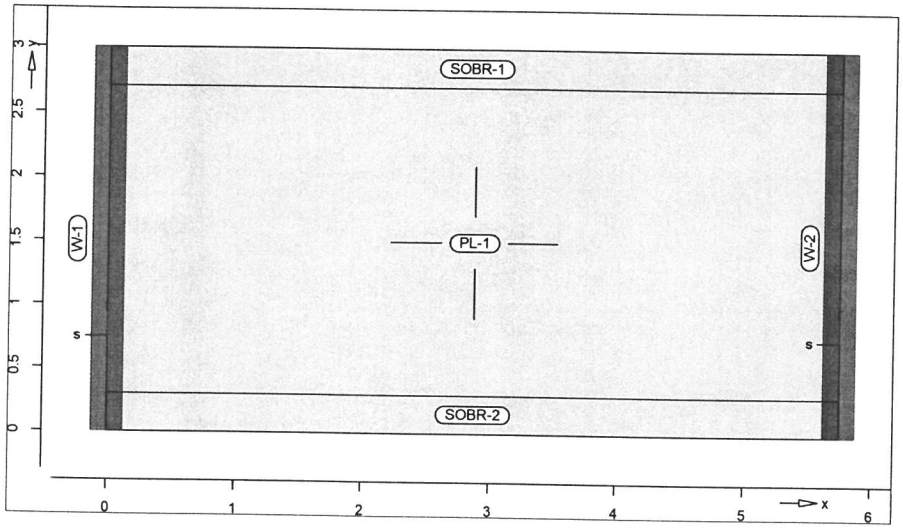
mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Pos. PL1 — Brückenplatte, Brücke 3

System

Positionsplan — Positionsplan

System — Übersicht der Bauteil-Positionen



Plattenbereiche

Position	Art	Material Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-1	iso	*B 500MA*	*C 35/45 Q* *B 500SA*	**30.0**

iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Koordinaten

Position	x [m]	y [m]
PL-1	0.00	0.00
	5.75	0.00
	5.75	3.00
	0.00	3.00

Dickenbereiche

Position	Dicke [cm]
SOBR-1, SOBR-2	20.0

Koordinaten

Position	x [m]	y [m]
SOBR-1	0.00	3.00
	5.75	3.00
	5.75	2.70
	0.00	2.70
SOBR-2	0.00	0.30
	5.75	0.30

Position	x [m]	y [m]
	5.75	0.00
	0.00	0.00

Auflager — Übersicht der Auflager-Positionen

Linienlager

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]		$K_{T,t}$ [kN/m/m]
W-1, W-2	frei	frei	+/-	30000000

Koordinaten

Position	x [m]	y [m]
W-1	0.00	0.00
	0.00	3.00
W-2	5.75	0.00
	5.75	3.00

Material — Materialkennwerte

Stahlbeton
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} G [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
PL-1	C 35/45 Q	25.00	34000	35.00
			14200	3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_s G [N/mm²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
PL-1	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
PL-1	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Auswertung — Geometrische Auswertung der Positionen

Flächen — Flächenförmige Bauteil-Positionen

Stahlbeton

Position	Dicke [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
PL-1	20.0..30.0	17.25	4.83

Platte-BemParameter — Bemessungsparameter - Plattenpositionen

PL-1
Parameter

Beton C 35/45, Betonstahl B 500MA
Gesteinskörnung Quarzit

Bew.-Abstände	d',ru/su =	5.0/	6.0	cm
	d',ro/so =	5.0/	6.0	cm
Grundbewehrung	asg,ru/su =	15.3/	11.3	cm²/m
	asg,ro/so =	15.3/	11.3	cm²/m
Bemessungswinkel	w,ru/su =	0.0/	90.0	°
	w,ro/so =	0.0/	90.0	°

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Rissbreitennachweis (7.3):
- Rissbreiten wk,u/o = 0.20/0.20 mm
- Rissbew. (7.3.4) wurde ermittelt für Stab-Durchmesser:
  ds,ru/su/ro/so = 12.0/12.0/12.0/12.0 mm
- wirksame Betonzugfestigkeit bei Lastbeanspr.:

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

fct,eff = 3.20 N/mm² (= 100.0 % von fctm)
- wirksame Betonzugfestigkeit bei Zwangbeanspr.:
fct,eff = 1.60 N/mm² (= 50.0 % von fctm)
- Mindestbewehrung (7.3.2(2)):
(innerer Biegezwang)
asmin,ru/su/ro/so = 0.0/0.0/0.0/0.0 cm²/m
(Differenzbewehrung)

Dicken veränderlich h = 20.00...30.00 cm

Belastungen

Einwirkungen

DIN EN 1990 — Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.LM1-1	Lastmodell 1 Kategorie F - Fahrzeuglast bis 30 kN
Qk.LM4	Lastmodell 4 Sonstige Veränderliche Einwirkungen

Lastfälle — Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.LM1-1	*LG-1* (LF-2, LF-3, LF-4)
Qk.LM4	LF-5

Lastfälle/Lastgruppen — Übersicht Lastfälle und Lastgruppen

Lastfallübersicht

Lastfall	Typ	Beschreibung
LF-1	s	Eigengewicht
LF-2	v	Lastfall
LF-3	v	Lastfall
LF-4	v	Lastfall
LF-5	v	Lastfall

s: ständiger Lastfall
v: veränderlicher Lastfall

Lastgruppen

Lastgruppe	Beschreibung	Lastfälle
LG-1$_0$	Lastgruppe	LF-2 LF-3 LF-4

0: höchstens ein Lastfall wirksam

Lastkombinationen — Lastkombinationen für lineare Berechnung

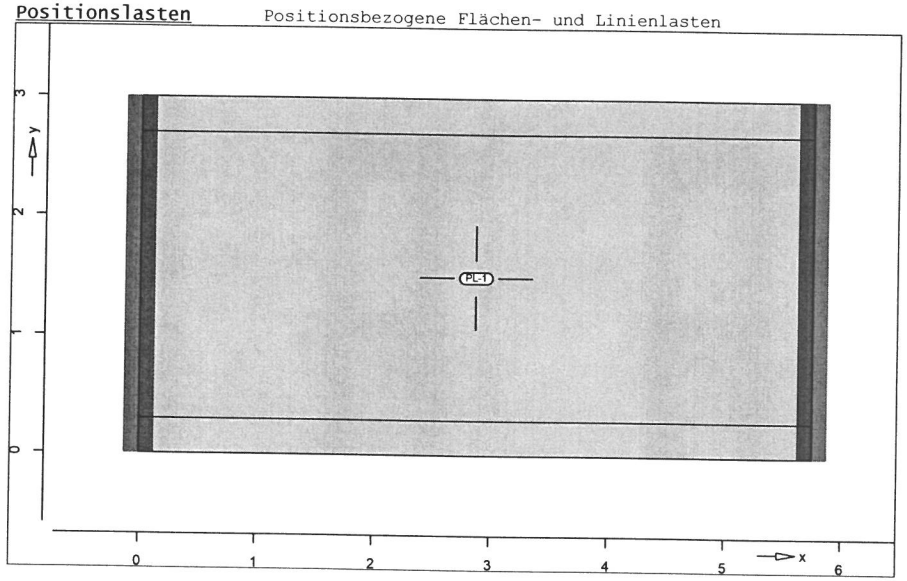
Kombinationen — Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew	Einwirkungsname
Lg	Lastgruppenname
Lf	Lastfallname

Ew	Gk	Qk.LM1-1	Qk.LM1-1	Qk.LM1-1	Qk.LM4
Lg	.	LG-1	LG-1	LG-1	.
Lf	LF-1	LF-2	LF-3	LF-4	LF-5
LK-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Lastplan (lastfallweise) — Belastungen im Modell

Positionslasten — Positionsbezogene Flächen- und Linienlasten



Flächenpositionen — Flächenförmige Bauteil-Positionen

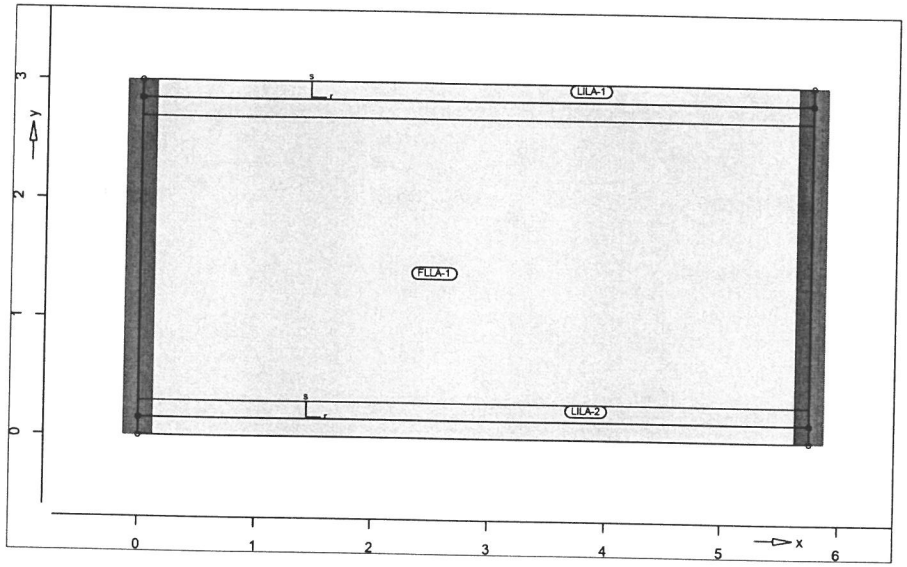
Position	Lastfall	Art	q [kN/m²]
PL-1	LF-1	gE	0.00$_D$

D: Eigengewicht wurde für diese Position deaktiviert.
gE: Eigengewicht

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

LF-1 Lastplan

Lasten im Lastfall LF-1



Linienlasten lokal

Position	Lastfall	Art	F_A/M_A [kN/m]	F_E/M_E [kNm/m]
LILA-1, LILA-2				
	Linienlast LF-1	pt	-0.40	-0.40

Koordinaten

Position	x [m]	y [m]
LILA-1	0.00	2.85
	5.75	2.85
LILA-2	0.00	0.15
	5.75	0.15

Flächenlasten
lokal, t-Richt.

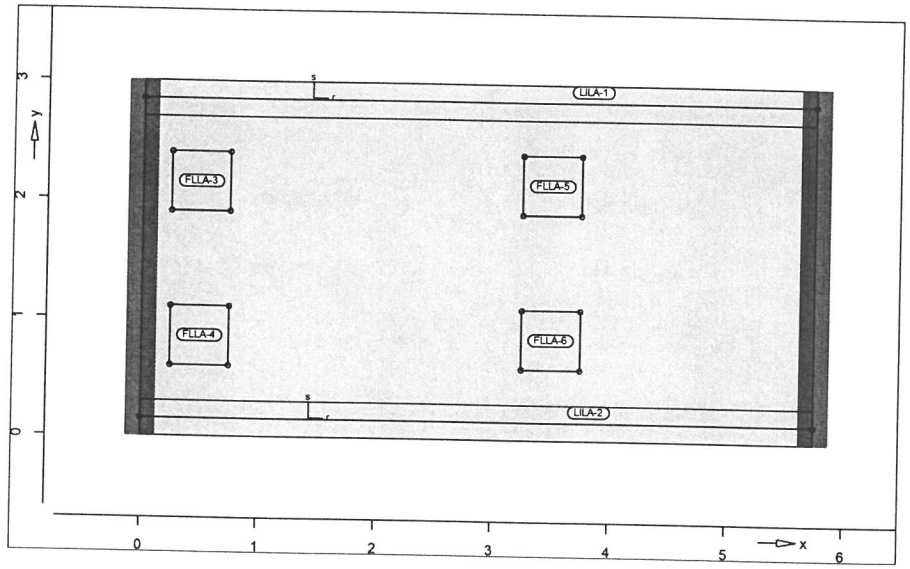
Position	Lastfall	p [kN/m²]
FLLA-1	LF-1	-9.50

Koordinaten

Position	x [m]	y [m]
FLLA-1	0.00	0.00
	5.75	0.00
	5.75	3.00
	0.00	3.00

LF-2 Lastplan

Lasten im Lastfall LF-2



Linienlasten lokal

Position	Lastfall	Art	F_A/M_A [kN/m]	F_E/M_E [kNm/m]
LILA-1, LILA-2				
	Linienlast LF-2	pt	-0.50	-0.50

Koordinaten

Position	x [m]	y [m]
LILA-1	0.00	2.85
	5.75	2.85
LILA-2	0.00	0.15
	5.75	0.15

Flächenlasten
lokal, t-Richt.

Position	Lastfall	p [kN/m²]
FLLA-3, FLLA-4	LF-2	-160.00
FLLA-5, FLLA-6	LF-2	-80.00

Koordinaten

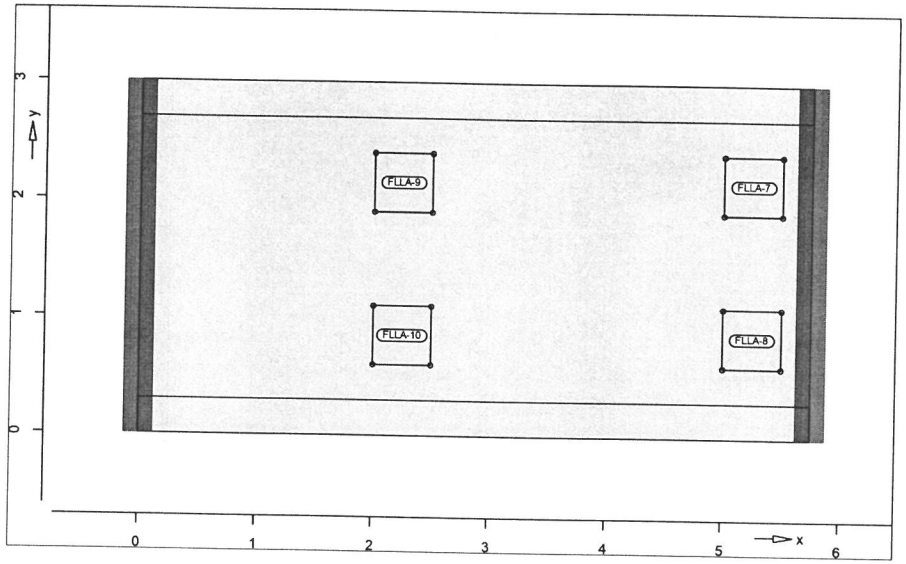
Position	x [m]	y [m]
FLLA-3	0.25	1.90
	0.75	1.90
	0.75	2.40
	0.25	2.40
FLLA-4	0.25	0.60
	0.75	0.60

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Position	x [m]	y [m]
	0.75	1.10
	0.25	1.10
FLLA-5	3.25	1.90
	3.75	1.90
	3.75	2.40
	3.25	2.40
FLLA-6	3.25	0.60
	3.75	0.60
	3.75	1.10
	3.25	1.10

LF-3
Lastplan

Lasten im Lastfall LF-3



Flächenlasten
lokal, t-Richt.

Position	Lastfall	p [kN/m²]
FLLA-7, FLLA-8	LF-3	-80.00
FLLA-9, FLLA-10	LF-3	-160.00

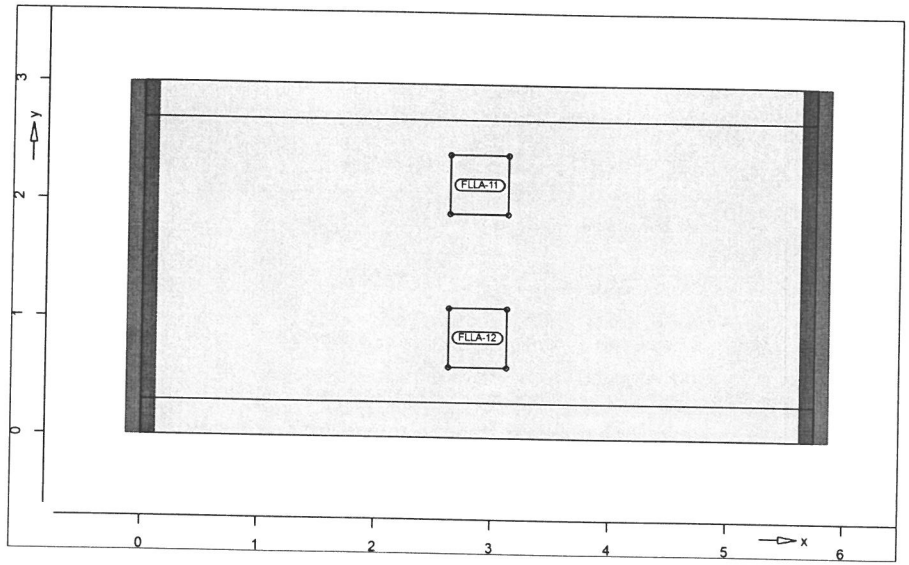
Koordinaten

Position	x [m]	y [m]
FLLA-7	5.00	1.90
	5.50	1.90
	5.50	2.40
	5.00	2.40
FLLA-8	5.00	0.60
	5.50	0.60

Position	x [m]	y [m]
	5.50	1.10
	5.00	1.10
FLLA-9	2.00	1.90
	2.50	1.90
	2.50	2.40
	2.00	2.40
FLLA-10	2.00	0.60
	2.50	0.60
	2.50	1.10
	2.00	1.10

LF-4
Lastplan

Lasten im Lastfall LF-4



Flächenlasten
lokal, t-Richt.

Position	Lastfall	p [kN/m²]
FLLA-11, FLLA-12	LF-4	-160.00

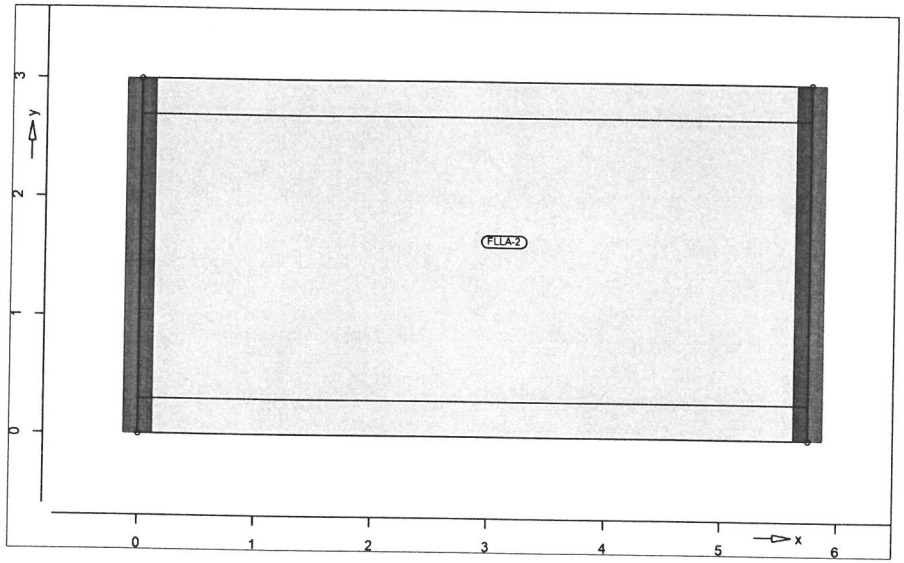
Koordinaten

Position	x [m]	y [m]
FLLA-11	2.63	1.90
	3.13	1.90
	3.13	2.40
	2.63	2.40
FLLA-12	2.63	0.60
	3.13	0.60
	3.13	1.10
	2.63	1.10

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

LF-5
Lastplan

Lasten im Lastfall LF-5



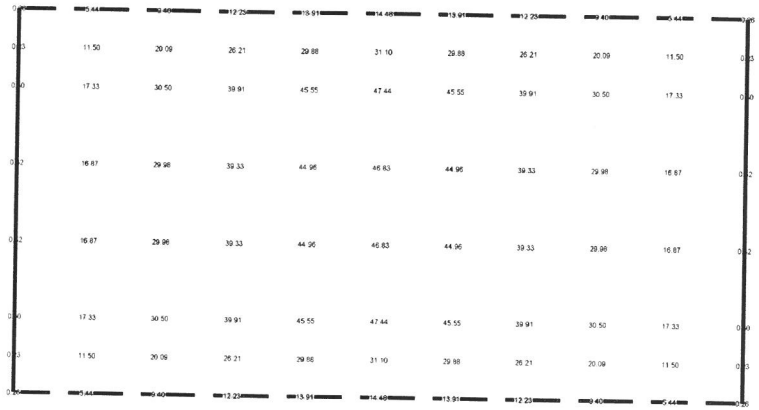
Flächenlasten
lokal, t-Richt.

Position	Lastfall	p [kN/m²]
FLLA-2	LF-5	-5.00

Koordinaten

Position	x [m]	y [m]
FLLA-2	0.00	0.00
	5.75	0.00
	5.75	3.00
	0.00	3.00

Schnittgrößen

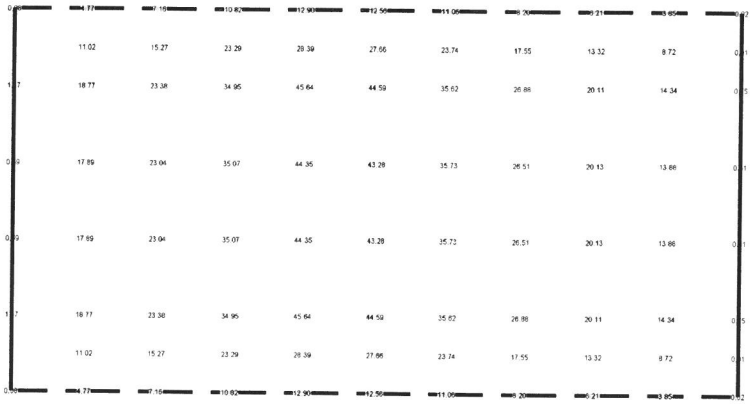


Plattenschnittgrößen Moment mr in [kNm/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Max = 47.44 (Kn. 56), Min = 0.23 (Kn. 5)

mbAEC Software	Modell	PL1 Brückenplatte	Maßstab: 1:40
	Bauvorhaben	18-37 Brücken Mockritzer Bad 18-37 Mockritzer Bad	Datum
	Geriplan - Ingenieurbüro für Bauplanung Dipl.-Ing. J. Gerisch		Seite 10

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

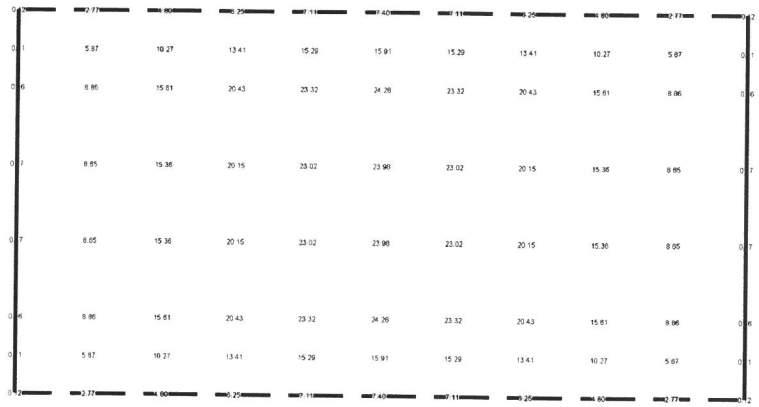


Plattenschnittgrößen Moment mr in [kNm/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Qk.LM1-1 (Lastmodell 1)
Max = 45.64 (Kn. 55), Min = 0 (Kn. 5)

Modell	PL1 Brückenplatte	Maßstab: 1:40
Bauvorhaben	18-37 Brücken Mockritzer Bad 18-37 Mockritzer Bad	Datum
	Geriplan - Ingenieurbüro für Bauplanung Dipl.-Ing. J. Gerisch	Seite 11

MicroFe 2018.031



Plattenschnittgrößen Moment mr in [kNm/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Qk.LM4 (Lastmodell 4)
Max = 24.28 (Kn. 56), Min = 0.11 (Kn. 8)

Modell	PL1 Brückenplatte	Maßstab: 1:40
Bauvorhaben	18-37 Brücken Mockritzer Bad 18-37 Mockritzer Bad	Datum
	Geriplan - Ingenieurbüro für Bauplanung Dipl.-Ing. J. Gerisch	Seite 12

MicroFe 2018.031

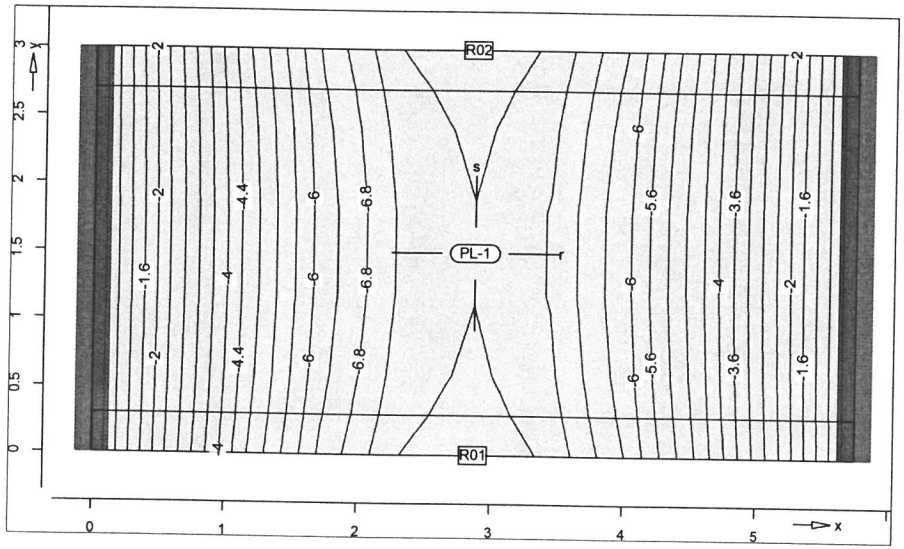
mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZG)

Platte-Verformung — Verformung Plattenbereiche

PL-1 — Plattenverformung

aus Lastkombination LK-1



Isolinienstufen = 0.40 mm

Markierung der lokalen Extrema erst ab Verformungen > 0.20 mm

Punkt	x [m]	y [m]	max |uz| [mm]
R01	2.88	0.00	-7.95
R02	2.88	3.00	-7.95

Nachweise (GZT)

Auflagerkräfte

Linienlager-Auflg(EW) — Linienlager-Auflager(EW)

Linienlager — Auflagerkräfte des Modells
- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Positionen — Grafische Übersicht der Lager-Positionen

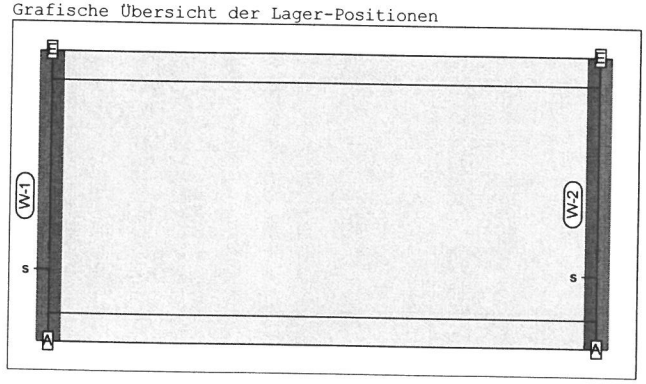
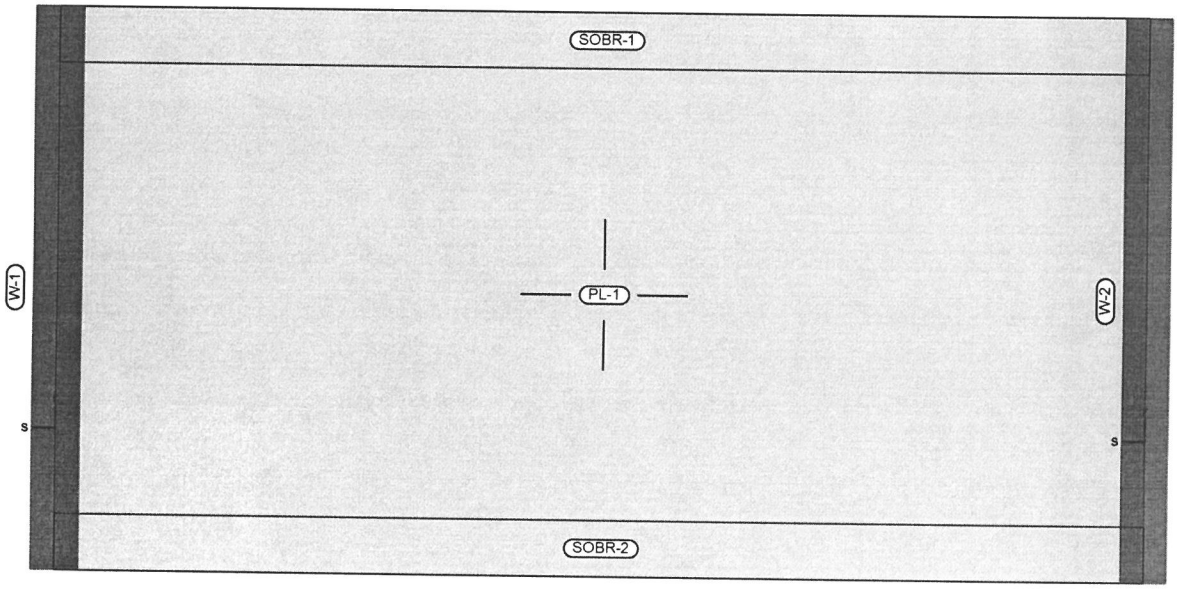


Tabelle — Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

	EW	$F_{t,A,min}$ / $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ / $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ / $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ / $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} / e_{max} [m]
W-1	*(L = 3.00 m)*					
	Gk	28.08	28.08	28.08	84.24	0.00
	Qk.LM1-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		30.52	30.52	30.52	91.57	0.00
	Qk.LM4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		14.37	14.37	14.38	43.12	0.00
W-2	*(L = 3.00 m)*					
	Gk	28.08	28.08	28.08	84.24	0.00
	Qk.LM1-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		22.61	22.61	22.61	67.83	0.00
	Qk.LM4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		14.37	14.38	14.38	43.13	0.00

Ergebnis-Plots

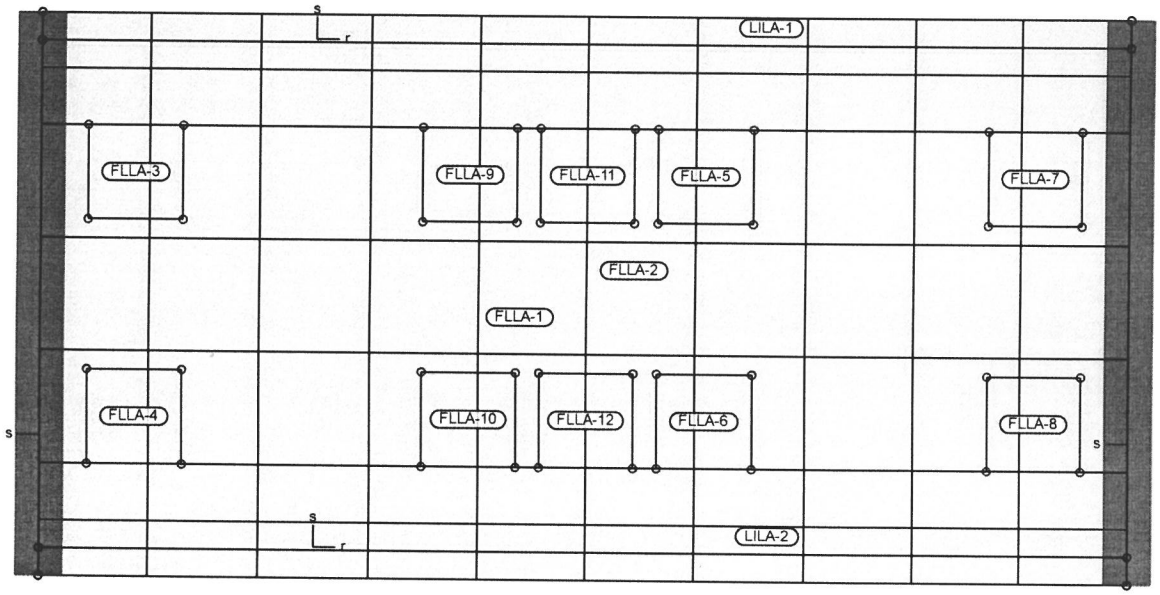


Bauteil-Positionen

mbAEC Software	Modell PL1 Brückenplatte Bauvorhaben 18-37 Brücken Mockritzer Bad 18-37 Mockritzer Bad	Maßstab: 1:40 Datum
	Geriplan - Ingenieurbüro für Bauplanung Dipl.-Ing. J. Gerisch	Seite

MicroFe 2018.031

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH



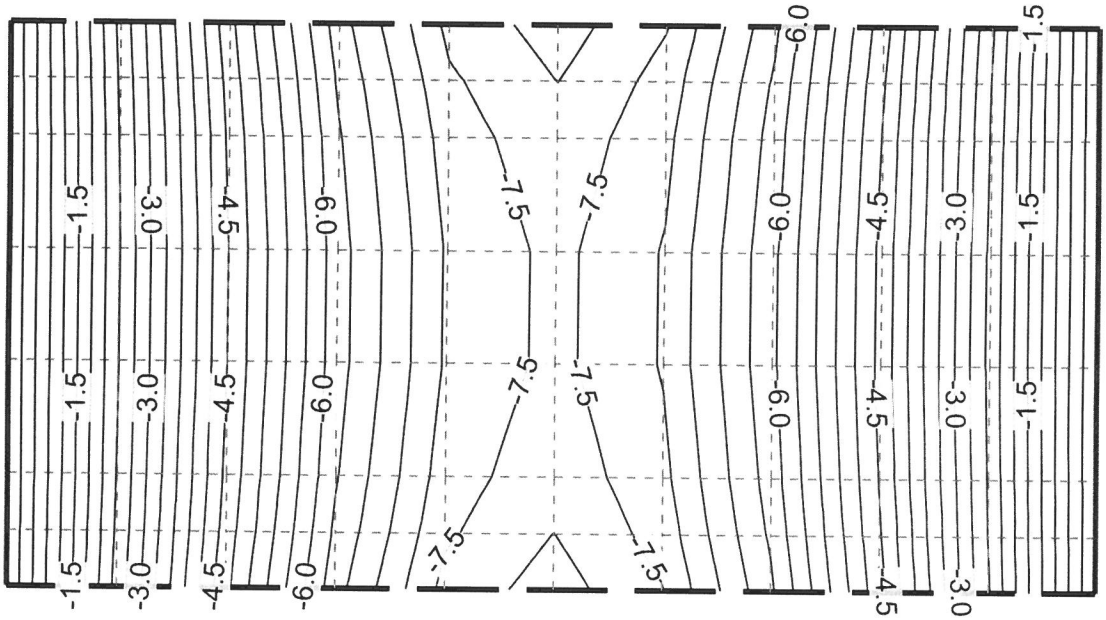
Last-Positionen Lastpositionen

lastfallweise dargestellt
aus allen Lastfällen

mbAEC Software	Modell PL1 Brückenplatte Bauvorhaben 18-37 Brücken Mockritzer Bad 18-37 Mockritzer Bad	Maßstab: 1:40 Datum
	Geriplan - Ingenieurbüro für Bauplanung Dipl.-Ing. J. Gerisch	Seite

MicroFe 2018.031

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH



Verformungen in [mm]

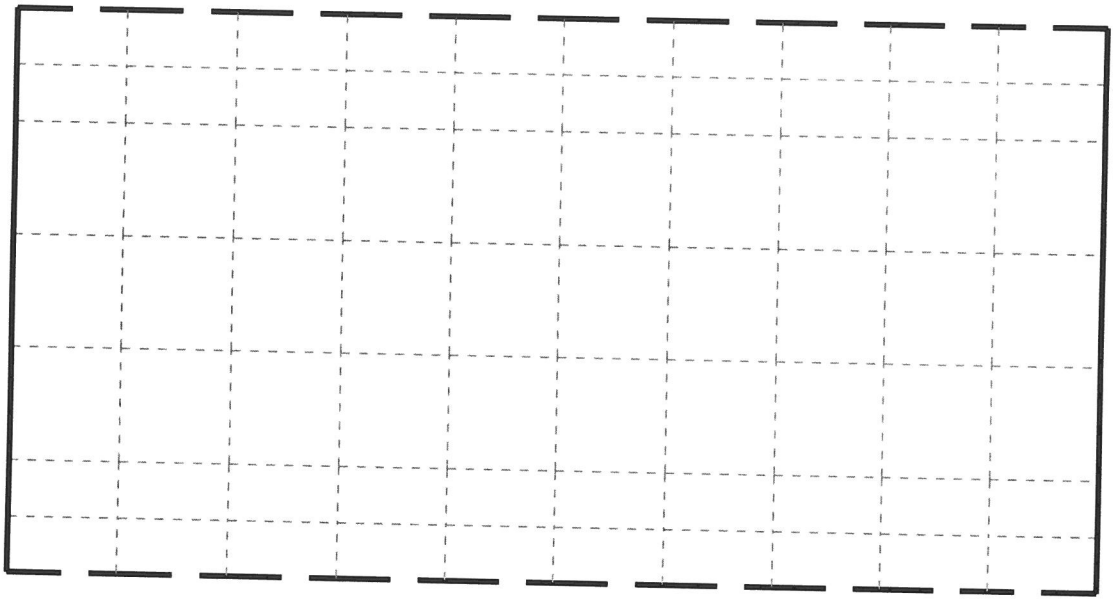
lastkombinationsweise dargestellt
aus Lastkombination LK-1
in normierter Darstellung
uz: Max = -0.0 (Kn. 50), Min = -7.9 (Kn. 66), Step = 0.3

mbAEC Software	Modell PL1 Brückenplatte Bauvorhaben 18-37 Brücken Mockritzer Bad 18-37 Mockritzer Bad	Maßstab: 1:40 Datum
	Geriplan - Ingenieurbüro für Bauplanung Dipl.-Ing. J. Gerisch	Seite

MicroFe 2018.031

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

85



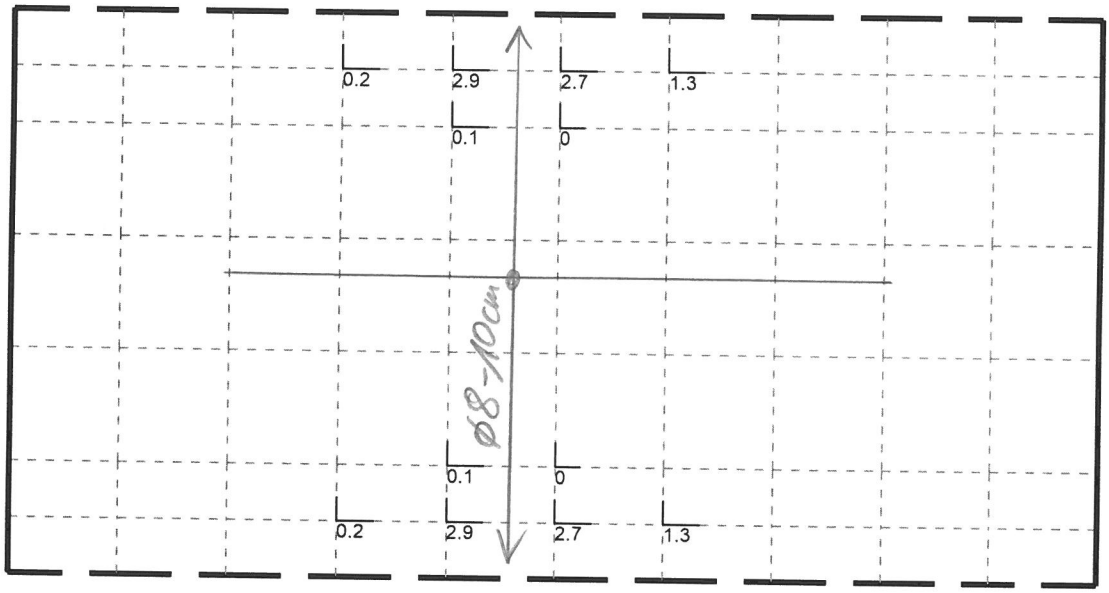
As, oben
r: ø14-10cm ⟷
s: ø12-10cm ↕

Flächenbemessung	Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbewehrung)
r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 15.3 / 11.3 (Grund+Zulagen)	
Beton C 35/45	aus allen Nachweisen
r/s: Bew.-Abstand d' = 5.0 / 6.0 cm	Oberseite in [cm²/m]
Bauteildicke h = 20.00...30.00 cm	r/s: Min = 0 / 0, Max = 0 / 0

mbAEC Software	Modell: PL1 Brückenplatte	Maßstab: 1:40
	Bauvorhaben: 18-37 Brücken Mockritzer Bad 18-37 Mockritzer Bad	Datum
	Geriplan - Ingenieurbüro für Bauplanung Dipl.-Ing. J. Gerisch	Seite

MicroFe 2018.031

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH



Randeinfassung:
Ø12-10cm

2Ø12cm

As, unten
↔ r: Ø14-10cm + ZL
↕ s: Ø12-10cm

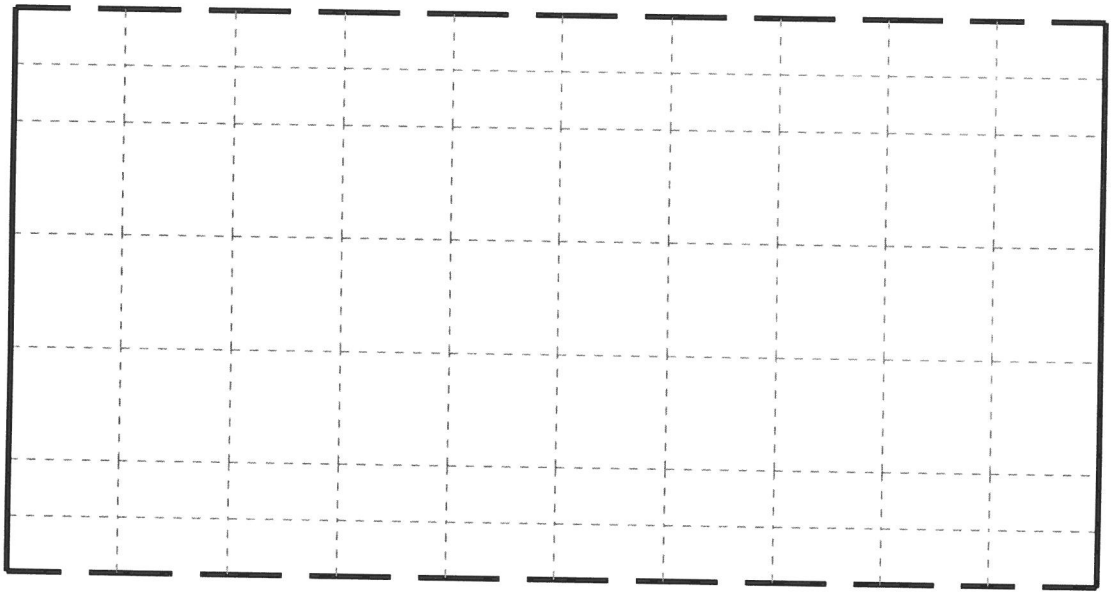
Flächenbemessung	Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbewehrung)
r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 15.3 / 11.3 (Grund+Zulagen)	
Beton C 35/45	aus allen Nachweisen
r/s: Bew.-Abstand d' = 5.0 / 6.0 cm	Unterseite in [cm²/m]
Bauteildicke h = 20.00...30.00 cm	r/s: Min = 0 / 0, Max = 2.9 / 0

mbAEC Software	Modell: PL1 Brückenplatte	Maßstab: 1:40
	Bauvorhaben: 18-37 Brücken Mockritzer Bad 18-37 Mockritzer Bad	Datum
	Geriplan - Ingenieurbüro für Bauplanung Dipl.-Ing. J. Gerisch	Seite

MicroFe 2018.031

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

87



Querkraftbemessung

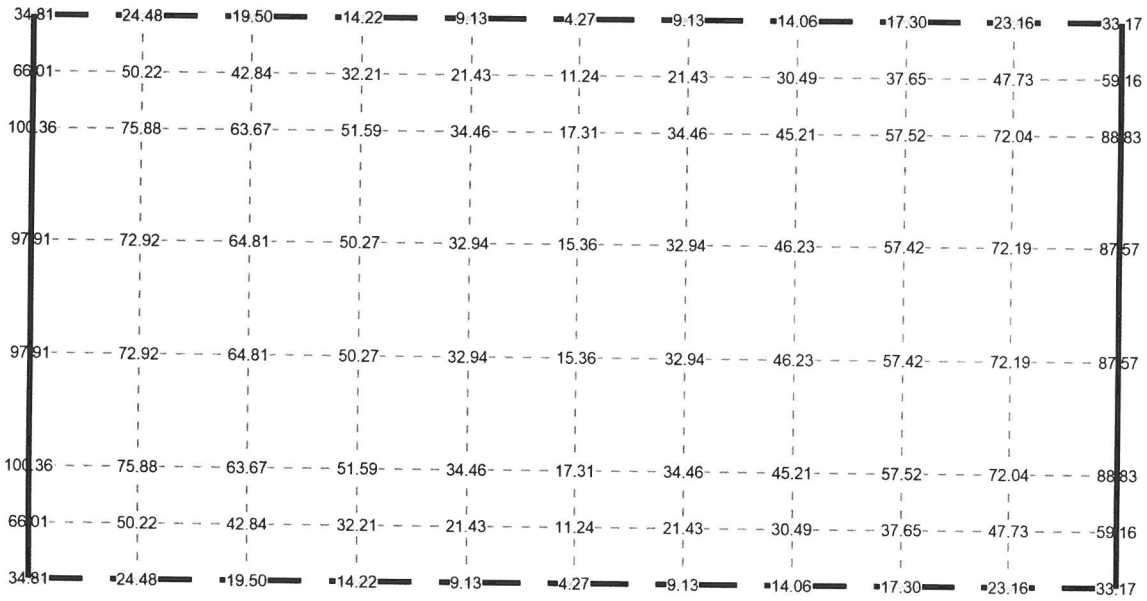
Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²/m²]

Max = 0, Min = 0

mbAEC Software	Modell PL1 Brückenplatte Bauvorhaben 18-37 Brücken Mockritzer Bad 18-37 Mockritzer Bad	Maßstab: 1:40 Datum
	Geriplan - Ingenieurbüro für Bauplanung Dipl.-Ing. J. Gerisch	Seite

MicroFe 2018.031

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH



Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]

Max = 100.36, Min = 4.27

mbAEC Software	Modell PL1 Brückenplatte Bauvorhaben 18-37 Brücken Mockritzer Bad 18-37 Mockritzer Bad	Maßstab: 1:40 Datum
	Geriplan - Ingenieurbüro für Bauplanung Dipl.-Ing. J. Gerisch	Seite

MicroFe 2018.031

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

W02 Widerlager „Brücke 3“ als Schwergewichtswand; C35/45

Breite 3,0m, Gesamthöhe des Widerlagers 1,50m, Dicke 1,25m
Gründung Höhe 1,0m; Breite 2,50m; Beton konstruktiv bewehrt C25/30

- System und Belastung

s. EDV-Ausdruck

aus Brückenplatte (LM 1-1 maßgebend)
V= [28,08 | 30,52] kN/m

Versatzmoment infolge Lastausmitte von max. 0,375m
M= 0,375m* [28,08 | 30,52]kN/m= [10,53 | 11,45]kN/m

großflächige ständige Gelände-Auflast
konstr. g= 2,50kN/m²

Blocklast auf Gelände aus Wartungsfahrzeug

Summe der Achslasten:	Q= 80kN+40kN= 120kN
Achsabstand:	3,0m x1,30m
Rad-Aufstandsfläche:	0,20m x 0,20m
resultierende Blocklast:	q_{Erd}= 120kN/ (3,20m x 1,50m)= 25,0kN/m²

Aus programmtechnischen Gründen wird eine Höhendifferenz von 0,97m angesetzt. Der Erdwiderstand luftseitig wird auf der sicheren Seite liegend für die bodenmechanischen Nachweise zu 50% berücksichtigt.

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

Nachweise GZT:	maxη	=	**0,76 < 1,0**
Nachweise GZG:	maxη	=	**0,90 < 1,0**

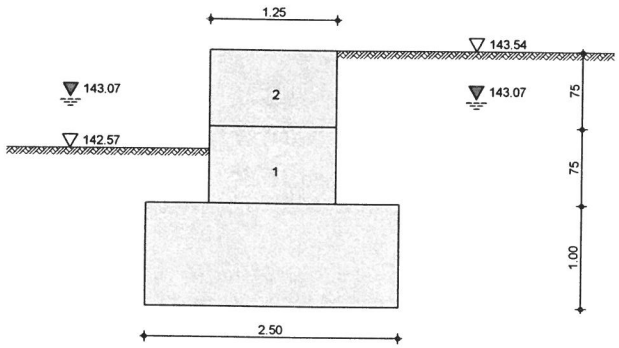
mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Pos. W02 Widerlager (B3)

System

Betonfertigteile nach FGSV, DIN EN 1997-1:2014-03

M 1:50



Wandelemente

Nr.	b[m]	h[m]	n	Lage	$\delta_{s,k}$[°]	Kommentar
1	1.25	0.75	1	links	32.50	
2	1.25	0.75	1	links	32.50	

Wichte γ = 25.00 kN/m³

Fundament

Breite	b =	2.50	m
Höhe	h =	1.00	m
Versatz	e =	-0.63	m
Sohlneigung	δ_s =	0.00	°
Wichte	γ =	23.00	kN/m³

Gelände

ebene Geländeoberfläche
Abstand OK Gelände-Wandkopf z_{luft} = 0.97 m
z_{erd} = 0.00 m

Baugrund

Boden

h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c_a [kN/m²]	c_p [kN/m²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_0 [°]
999.0	16.0	6.0	25.0	-	-	16.7	-8.3	0.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten
	Ständige Einwirkungen
Gk.H	Wasserdruck
	Ständiger Wasserdruck
Qk.LM1-1	Lastmodell 1
	Kategorie F - Fahrzeuglast bis 30 kN
Qk.LM1-2	Lastmodell 1
	Kategorie F - Fahrzeuglast bis 30 kN
Gk.E.A	# Ständige Einwirkungen
Gk.H.S	# Ständige Einwirkungen
Gk.E.P	# Ständige Einwirkungen

Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Gleichlasten luftseitig

Nr.	EW	p [kN/m²]
1	Gk	2.50
2	Gk.H	5.00

Großflächige Auflast

Nr.	EW	p [kN/m²]
1		2.50

Blocklasten

Nr.	EW	ah [m]	s [m]	le [m]	ve [kN/m²]
1	Qk.LM1-1	0.00	3.20	1.50	25.00

Linienlasten an Wand

Nr.	EW	av [m]	H [kN/m]	V [kN/m]	M [kNm/m]
1	Gk	0.00	0.00	28.08	-10.53
2	Qk.LM1-2	0.00	0.00	30.55	-11.45

Erddruck

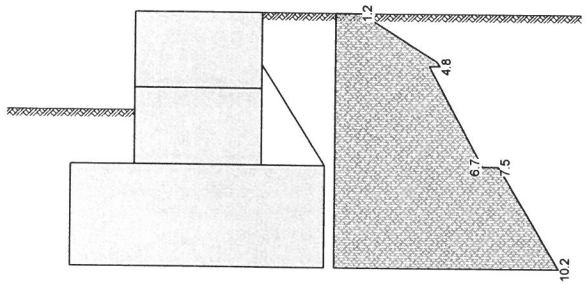
Berechnung gem. DIN 4085:2011-05

EW Gk.E.A

erhöhter aktiver Erddruck
Erddruckermittlung für nicht ebene Wandflächen

Mittlerer Reibungswinkel	φ =	25.00	°
Gleitflächenwinkel	ϑ_{ag} =	57.50	°
Winkel Gegengleitfl.-Vertikale	α_{max} =	32.50	°
Schnitt Gegengleitfl.-Wand	z =	0.52	m
Anteil aktiver Erddruck	μ =	0.50	-
großflächige Auflast ≤ 10 kN/m²	p_v =	2.50	kN/m²

M 1:50



Grundwasser z_{gw} = 0.47 m

Resultierende Erddruckspannungen

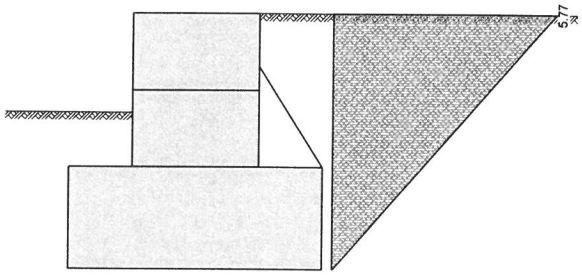
z [m]	$\Sigma e'_{ah}$ [kN/m²]
0.00	1.15
0.47	4.62
0.52	4.76
0.52	4.29
1.50	6.74
1.50	7.48
2.50	10.24

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

erhöhte aktive Erddruckkraft E'_{ah} = 15.86 kN/m
E'_{av} = 10.03 kN/m

EW Qk.LM1-1
M 1:50

Blocklast (Nr. 1) ve = 25.00 kN/m²

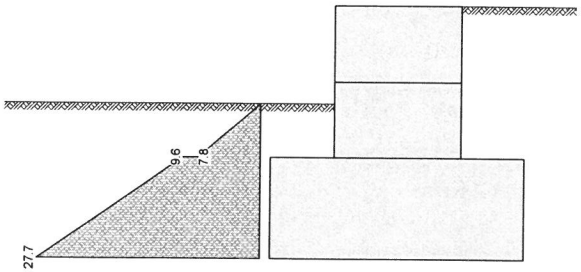


zφ [m]	zϑ [m]	ϑ [°]	K_{avh} [-]	$e_{aph,o}$ [kN/m²]	$e_{aph,u}$ [kN/m²]
0.00	2.50	56.35	0.505	5.77	0.00

erhöhte aktive Erddruckkraft E'_{ah} = 7.21 kN/m
E'_{av} = 3.78 kN/m

EW Gk.E.P
M 1:50

passiver Erddruck



Grundwasser z_{gw} = 0.47 m

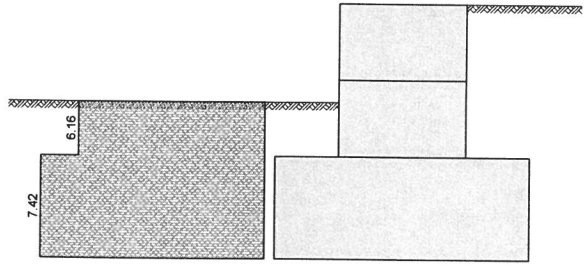
Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_{ph} [kN/m²]
0.97	0.00
1.50	7.84
1.50	9.59
2.50	27.68

Erdwiderstand E_{ph} = 20.71 kN/m
E_{pv} = -2.73 kN/m

EW Gk
M 1:50

Gleichlast luftseitig p = 2.50 kN/m²

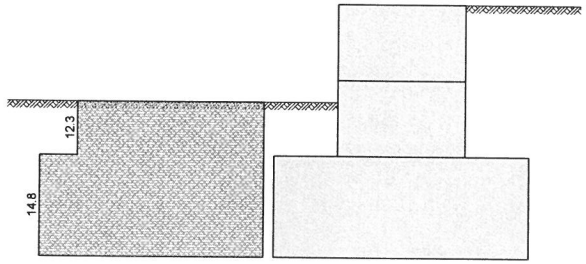


z [m]	K_{pph} [-]	e_{pph} [kN/m²]
0.97	2.464	6.16
1.50	2.464	6.16
2.50	2.969	7.42

Erdwiderstand E_{ph} = 10.69 kN/m
E_{pv} = -1.09 kN/m

EW Gk.H
M 1:50

Gleichlast luftseitig p = 5.00 kN/m²



z [m]	K_{pph} [-]	e_{pph} [kN/m²]
0.97	2.464	12.32
1.50	2.464	12.32
2.50	2.969	14.84

Erdwiderstand E_{ph} = 21.37 kN/m
E_{pv} = -2.17 kN/m

Wasserdruck

luftseitig

GW-Stand [m]	W_h [kN/m]	$W_{v,Druck}$ [kN/m]	$W_{v,Auftrieb}$ [kN/m]
0.47	20.60	6.44	25.38

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

erdseitig

GW-Stand [m]	W_h [kN/m]	$W_{v,Druck}$ [kN/m]	$W_{v,Auftrieb}$ [kN/m]
0.47	20.60	6.44	25.38

Kombinationen

GZ EQU: Verlust der Lagesicherheit

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
102	BS-P	0.90*Gk+1.10*Gk.H+0.90*Gk.E.A +1.10*Gk.H.S+1.10*Gk.E.P+1.50*Qk.LM1-1
103	BS-P	0.90*Gk+1.10*Gk.H+0.90*Gk.E.A +1.10*Gk.H.S+1.10*Gk.E.P+1.05*Qk.LM1-1 +1.50*Qk.LM1-2
104	BS-P	0.90*Gk+1.10*Gk.H+0.90*Gk.E.A +1.10*Gk.H.S+1.10*Gk.E.P+1.50*Qk.LM1-2

GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (1. Kernweite)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.00*Gk+1.00*Gk.H+1.00*Gk.E.A +1.00*Gk.H.S+1.00*Gk.E.P

GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.00*Gk+1.00*Gk.H+1.00*Gk.E.A +1.00*Gk.H.S+1.00*Gk.E.P+1.00*Qk.LM1-1 +0.70*Qk.LM1-2
3	BS-P	1.00*Gk+1.00*Gk.H+1.00*Gk.E.A +1.00*Gk.H.S+1.00*Gk.E.P+0.70*Qk.LM1-1 +1.00*Qk.LM1-2
4	BS-P	1.00*Gk+1.00*Gk.H+1.00*Gk.E.A +1.00*Gk.H.S+1.00*Gk.E.P+1.00*Qk.LM1-2

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen (Gleiten)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
2	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.H+1.35*Gk.E.A +1.35*Gk.H.S+1.35*Gk.E.P+1.50*Qk.LM1-1

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
3	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.H+1.28*Gk.E.A +1.35*Gk.H.S+1.35*Gk.E.P+1.05*Qk.LM1-1 +1.50*Qk.LM1-2
4	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.H+1.28*Gk.E.A +1.35*Gk.H.S+1.35*Gk.E.P+1.50*Qk.LM1-2

Standsicherheit

Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03

Fundament

Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
102	-33.09	86.76	-0.153	1/2	0.31

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-20.86	100.25	-0.083	1/6	0.50

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-37.78	125.41	-0.121	1/3	0.36

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	η [-]
3	-38.5	133.4	-0.29	1.92	184.2	95.84	126.00	0.76

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlreibungswinkel δ_k = 25.00 °

Ek	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$\gamma_{R,e}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
2	48.51	1.10	26.38	1.40	32.22	62.94	0.51

Grundbruch

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Grundrissform: Rechteck

a' [m]	b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]
3.00	2.32	1.53	0.00	0.00

z_{max} [m]	φ [°]	c [kN/m²]	γ_1 [kN/m³]	γ_2 [kN/m³]
2.64	25.00	0.00	6.00	6.00

T_a [kN]	T_b [kN]	N [kN]	δ [°]	ω [°]	m [-]
0.00	-10.53	127.80	4.71	90.00	1.56

Einfluß	N_0	ν	i	λ	ξ	N
Breite	4.51	0.768	0.802	1.000	1.000	2.78
Tiefe	10.66	1.326	0.874	1.000	1.000	12.36
Kohäsion	20.72	1.360	0.861	1.000	1.000	24.27

Ek	V_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,v}$ [-]	R_d [kN]	η [-]
4	528.68	1057.35	1.40	755.25	0.70

Element 1

Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
103	-26.19	124.47	-0.168	1/2	0.34

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-6.57	83.68	-0.063	1/6	0.38

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

2. Kernweite nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
3	-20.09	116.45	-0.138	1/3	0.41

Gleiten in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlreibungswinkel δ_k = 32.50 °

Ek	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$\gamma_{R,e}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
2	55.33	1.10	5.94	1.40	18.53	54.54	0.34

Element 2

Kippen nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
104	-26.21	93.90	-0.223	1/2	0.45

1. Kernweite nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-10.04	53.41	-0.150	1/6	0.90

2. Kernweite nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
4	-21.49	83.96	-0.205	1/3	0.61

Gleiten in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlreibungswinkel δ_k = 32.50 °

Ek	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$\gamma_{R,e}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
2	35.25	1.10	0.00	1.40	9.09	32.05	0.28

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Element		η [-]
Kippen	Element 2	OK	0.45
Sohldruck	Fundament	OK	0.76
Gleiten	Fundament	OK	0.51
Grundbruch	Fundament	OK	0.70

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Element		η [-]
1. Kernweite	Element 2	OK	0.90
2. Kernweite	Element 2	OK	0.61

98

alternativ

W02a Fertigteil-Winkelstützwand; d= 30cm; C30/37

Ansatz „erhöhter aktiver Erddruck" für die Bemessung,
Nachweis der Standsicherheit mit erhöhtem aktiven Erddruck

Fundament zur Baugrundverbesserung unter der Winkelstützwand
3,0m x 3,0m; h = 0,50m; Beton C25/30 konstruktiv bewehrt

- statisches System und Belastung siehe EDV

aus Brückenplatte (LM 1-1 maßgebend)
V= [28,08 | 30,52] kN/m

Horizontallast am Wandkopf:
Hk= 0,60*120kN/(2*3,0m)= 12,0kN/m

großflächige ständige Gelände-Auflast
g= 0,30m* 18,0kN/m³= 5,40kN/m²

Blocklast auf Gelände aus Wartungsfahrzeug

Summe der Achslasten:	Q= 80kN+40kN= 120kN
Achsabstand:	3,0m x1,30m
Rad-Aufstandsfläche:	0,20m x 0,20m
resultierende Blocklast:	q_{Erd}= 120kN/ (3,20m x 1,50m)= 25,0kN/m²

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

maxη = **0,98 < 1,0** (Grundbruch)
max. Bodenpressung:
$\sigma_{E,d}$ = 118,9 kN/m² < $\sigma_{R,d}$= 126,0kN/m² (=1,4*90,00kN/m²)

- Bewehrungswahl

Rißbreitenbeschänkung für wcal = 0,20mm

Wand:

$A_{s,l,E}$: ∅12 e<= 10cm
$A_{s,l,L}$: ∅12 e<= 10cm
$A_{s,q,i+a}$: ∅12 e<= 10cm
alternativ Q524A i+a + ∅10 e<= 15cm

Sporn:

$A_{s,o}$: ∅12 e<= 10cm
$A_{s,u}$: ∅12 e<= 10cm
$A_{s,q}$: ∅12 e<= 10cm

Mindestquerkraftbewehrung Wand + Sporn: 9,28cm²/m²

Mindestbewehrung von Stahlbetonbauteilen für vorgegebene Rißbreite bei Zwang nach Heft 400 DAfStb und EC 2

Eingabe

Bezeichnung	Abkürzung	Einheit	Wert	
Beton-Nennfestigkeit	ßWN	MN/m²	37	(auch von DIN 1045 abweichend)
Bauteildicke	d	m	0,30	
Betondeckung	c	cm	6,0	
Stabdurchmesser	ds	mm	12,0	
Rechenwert der Rißbreite	wkcal	mm	0,20	
Faktor für Betonalter	kzt		0,5	("Hydratation": s. Heft 400, S.171)

Ergebnisse

			Heft 400 bzw. [1]		EC 2 bzw. [1]	
nach Heft 400: für 0,30<d<0,80 kE linear interpoliert						
Bezeichnung	Abkürzung	Einheit	mittiger Zwang	Biege-zwang	mittiger Zwang	Biege-zwang
Nutzhöhe	h	m	0,234	0,234	0,234	0,234
Wirkungszone der Bewehrung	hw	m	0,15	0,0801	0,15	0,0801
mittlere Betonzugfestigkeit	ßbzm	MN/m²	1,67	1,67	1,67	1,67
wirksame Betonzugfestigkeit	ßbzw	MN/m²	1,33	1,33	1,33	1,33
Rißlaststahlspannung **(< 0,8 ßs !)**	sigsR	MN/m²	168,64	202,15	195,12	234,50
Mindestbewehrung	as1=as2; as	cm²/m	**11,85**	**3,95**	**10,24**	**3,41**
Stababstand	s	cm	9,5	28,6	11,0	33,2
[für indirekten Zwang (kE=1,0) (1)	as1=as2; as	cm²/m	**14,81**	**4,94**	**12,80**	**4,26**]
[für abliegende Bauteile (kE=0,6) (2)	as1=as2	cm²/m	**8,89**	**2,97**	**7,68** (3)	**2,56**] (3)
nach [1]: für 0,30<d<0,80 as1 bzw. as linear interpoliert (4)						
Mindestbewehrung	as1=as2; as	cm²/m	**11,85**	**3,95**	**10,24**	**3,41**
Stababstand	s	cm	9,5	28,6	11,0	33,2

[1] Meyer, G.: Rissbreitenbeschränkung nach DIN 1045, Beton-Verlag, 1989

(1) Zwang wird durch andere Bauteile hervorgerufen, z. B. Stützensenkung; i.a. keine Überlagerung von Eigen- und Zwangspannungen

(2) Heft 400, S.170 fordert: kR(=kzt*kE)=0,6; das ergibt für kleine kzt-Werte unvernünftige Ergebnisse

(3) nach EC 2 kann 0,5<kE<1,0 angesetzt werden; hier wird der gleiche Ansatz wie nach Heft 400 verwendet

(4) ergibt für 0,30<d<0,80 kleinere Mindestbewehrung als nach Heft 400 gegebenenfalls kann gemäß [1], Seite 18, Abschnitt 1.6 eine weitere Reduzierung der Mindestbewehrung durch Ansatz einer wirksamen Bauteildicke d' gerechtfertigt sein; dabei ist statt der tatsächlichen Bauteildicke (im m): d = 0,800 m anzusetzen: d' = 0,682 m

Version 2.0

(Diese und die folgenden Zeilen können gelöscht bzw. überschrieben werden)

Änderungen :

V 2.0, 26.01.94 Ergänzung Biegezwang u. EC 2 für [ ] - Fälle
Fußnote (2) neu
Fußnote (3) neu
Fußnote (4) erweitert, bei Eingabe von d in Zeile 46 wird d' berechnet

gewählt:
Ø12 - 10cm #

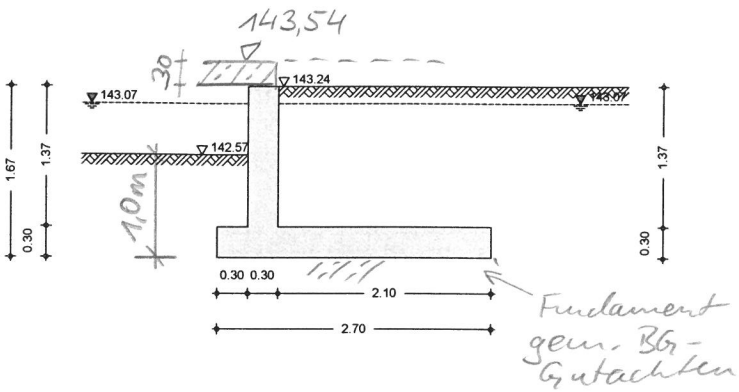
mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Pos. W02a

Winkelstützwand

System

M 1:50



Geometrie

Wandschenkel

h[m]	l[m]	d_o[m]	α_{luft}[°]	α_{erd}[°]
1.37	3.00	0.30	0.00	0.00

Sporne

	l[m]	h_a[m]	h_e[m]
lufts.	0.30	0.30	0.30
erds.	2.10	0.30	0.30

Gelände

ebene Geländeoberfläche
Abstand OK Gelände-Wandkopf

z_{luft} = 0.67 m
z_{erd} = 0.00 m

Baugrund

Boden

h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c_a [kN/m²]	c_p [kN/m²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_0 [°]
999.0	16.0	6.0	25.0	-	-	16.7	0.0	0.0

Belastungen

Eigengewicht

EW	Anteil	G [kN/m]
Gk	Gesamtlast Wand	30.53
Gk	Sporn luftseitig	2.25
Gk	Sporn erdseitig	15.75
Gk	Wandschenkel	10.28
Gk	Bodenkeil erdseitig	20.83
Gk	Bodenkeil luftseitig	1.26

Grundwasser

EW	Art	h_{Luft} [m]	h_{Erd} [m]
Gk.H.S	ständiges Grundwasser	0.17	0.17

Gleichlasten luftseitig

Nr.	EW	p [kN/m²]
1	Gk	2.50
2	Gk.H	5.00

Großflächige Auflast

Nr.	EW	p [kN/m²]
1	Gk.E.A	5.40

Blocklasten

Nr.	EW	ah [m]	s [m]	le [m]	ve [kN/m²]
1	Qk.LM1-1	0.00	3.20	1.50	25.00

Linienlasten an Wand

Nr.	EW	av [m]	H [kN/m]	V [kN/m]	M [kNm/m]
1	Gk	0.00	0.00	28.08	0.00
2	Qk.LM1-2	0.00	12.00	30.55	0.00

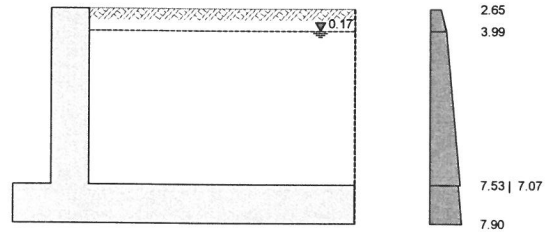
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

Standsicherheit
EW Gk.E.A

erhöhter aktiver Erddruck
Anteil aktiver Erddruck μ = 0.50 -
großflächige Auflast ≤ 10 kN/m² p_v = 5.40 kN/m²
Grundwasser z_{gw} = 0.17 m

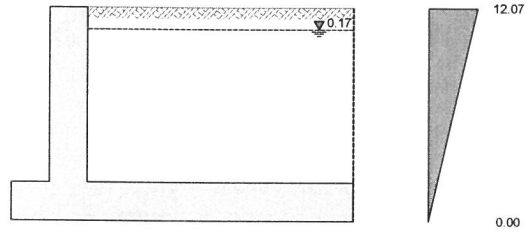
M 1:40



EW Qk.LM1-1

Blocklast (Nr. 1) ve = 25.00 kN/m²

M 1:40



zφ [m]	zϑ [m]	ϑ [°]	K_{avh} [-]	$e_{aph,o}$ [kN/m²]	$e_{aph,u}$ [kN/m²]
0.00	1.67	56.53	0.734	12.07	0.00

erhöhte aktive Erddruckkraft

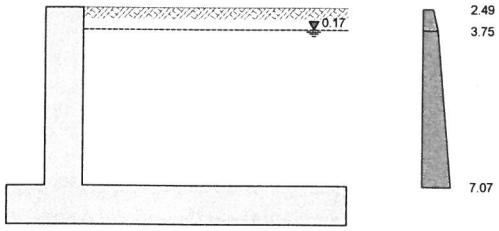
E'_{ah} = 10.08 kN/m
E'_{av} = 0.26 kN/m

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Bemessung
EW Gk.E.A

erhöhter aktiver Erddruck
Anteil aktiver Erddruck μ = 0.50 -
großflächige Auflast ≤ 10 kN/m² p_v = 5.40 kN/m²
Grundwasser z_{gw} = 0.17 m

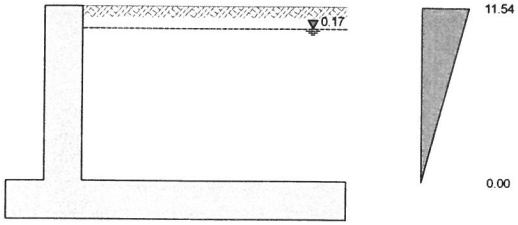
M 1:40



EW Qk.LM1-1

Blocklast (Nr. 1) ve = 25.00 kN/m²

M 1:40



zφ [m]	zϑ [m]	ϑ [°]	K_{avh} [-]	$e_{aph,o}$ [kN/m²]	$e_{aph,u}$ [kN/m²]
0.00	1.37	53.00	0.612	11.54	0.00

erhöhte aktive Erddruckkraft E'_{ah} = 7.90 kN/m
E'_{av} = 1.16 kN/m

Wasserdruck

Stands. luftseitig

GW-Stand [m]	W_h [kN/m]	$W_{v,Sporn}$ [kN/m]	$W_{v,Sohle}$ [kN/m]
0.17	11.25	3.60	20.25

Stands. erdseitig

GW-Stand [m]	W_h [kN/m]	$W_{v,Sporn}$ [kN/m]	$W_{v,Sohle}$ [kN/m]
0.17	11.25	25.20	20.25

Bem. luftseitig

GW-Stand [m]	W_h [kN/m]	$W_{v,Sporn}$ [kN/m]	$W_{v,Sohle}$ [kN/m]
0.17	7.20	0.00	0.00

Bem. erdseitig

GW-Stand [m]	W_h [kN/m]	$W_{v,Sporn}$ [kN/m]	$W_{v,Sohle}$ [kN/m]
0.17	7.20	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

GZ EQU: Verlust der Lagesicherheit

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
143	BS-P	0.90*Gk+0.90*Gk.H+0.90*Gk.E.A +1.10*Gk.E.P+1.10*Gk.H.S+1.05*Qk.LM1-1 +1.50*Qk.LM1-2

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen (Gleiten)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.H+1.35*Gk.E.A +1.35*Gk.E.P+1.35*Gk.H.S+1.50*Qk.LM1-1 +1.05*Qk.LM1-2

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
3	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.H+1.28*Gk.E.A +1.35*Gk.E.P+1.35*Gk.H.S+1.05*Qk.LM1-1 +1.50*Qk.LM1-2

GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (1. Kernweite)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.00*Gk+1.00*Gk.H+1.00*Gk.E.A +1.00*Gk.E.P+1.00*Gk.H.S

GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
3	BS-P	1.00*Gk+1.00*Gk.H+1.00*Gk.E.A +1.00*Gk.E.P+1.00*Gk.H.S+0.70*Qk.LM1-1 +1.00*Qk.LM1-2

Bemessung

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
2	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.H+1.28*Gk.E.A +1.35*Gk.E.P+1.35*Gk.H.S+1.50*Qk.LM1-1
3	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.H+1.28*Gk.E.A +1.35*Gk.E.P+1.35*Gk.H.S+1.05*Qk.LM1-1 +1.50*Qk.LM1-2
4	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.H+1.28*Gk.E.A +1.35*Gk.E.P+1.35*Gk.H.S+1.50*Qk.LM1-2
5	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.H+1.28*Gk.E.A +1.35*Gk.E.P+1.35*Gk.H.S

Bem.-schnittgrößen

Standsicherheit

****** WARNUNG ******

Die resultierende H-Last luftseitig ist bei einer oder mehreren Kombinationen größer als die resultierende H-Last erdseitig.

Standsicherheit

Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03
ständige Situationen

Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
143	-102.92	118.39	-0.322	1/2	0.64

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Gleiten

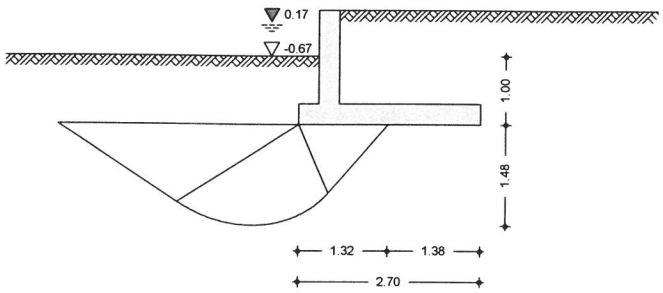
in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel δ_k = 25.00 °

Ek	R_k [kN]	$\gamma_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN]	$\gamma_{R,e}$ [-]	H_d [kN]	R_d [kN]	η [-]
1	48.76	1.10	18.48	1.40	40.85	57.53	0.71

Grundbruch

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

M 1:75



Grundrissform: Rechteck

a' [m]	b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]
3.00	1.32	1.00	0.00	0.00

z_{max} [m]	φ [°]	c [kN/m²]	γ_1 [kN/m³]	γ_2 [kN/m³]
1.48	25.00	0.00	6.00	6.00

T_a [kN]	T_b [kN]	N [kN]	δ [°]	ω [°]	m [-]
0.00	30.90	340.95	5.18	90.00	1.69

Einfluß	N_0	ν	i	λ	ξ	N
Breite	4.51	0.868	0.774	1.000	1.000	3.03
Tiefe	10.66	1.186	0.851	1.000	1.000	10.77
Kohäsion	20.72	1.205	0.836	1.000	1.000	20.88

Ek	V_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,v}$ [-]	R_d [kN]	η [-]
3	471.49	671.59	1.40	479.71	0.98

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-23.18	82.92	-0.104	1/6	0.62

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
3	-78.32	113.65	-0.255	1/3	0.77

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	η [-]
3	-78.3	113.7	-0.69	1.32	157.2	118.90	126.00	0.94

Bemessung (GZT)

Material
Normalbeton *C 30/37*
Betonstahl *B 500SA*

Achsabstände

Bauteil	Seite	d' [mm]	c_{nom} [mm]
Wand	erdseitig	50	40
Wand	luftseitig	50	40
Sporn	oben	50	40
Sporn	unten	50	40

Biegebemessung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Wand

z [m]	Seite	Ek	M_{Ed} [kNm/m]	N_{Ed} [kN/m]	a_s [cm²/m]	min a_s [cm²/m]
1.37	lufts.	2	-9.58	54.83	0.00	
		5	0.99	53.09		3.51
	erds.	3	-31.07	100.14	1.49	
		2	-9.58	54.83		3.50

Sporn luftseitig

Seite	Ek	M_{Ed} [kNm/m]	N_{Ed} [kN/m]	a_s [cm²/m]	min a_s [cm²/m]
oben	5	2.23	-10.79	0.05	
unten	4	5.19	-14.40	0.27	
	5	2.23	-10.79		3.79

Sporn erdseitig

Seite	Ek	M_{Ed} [kNm/m]	N_{Ed} [kN/m]	a_s [cm²/m]	min a_s [cm²/m]
oben	3	25.45	1.55	2.25	
	3	25.45	1.55		3.86
unten	5	-3.72	17.33	0.10	
	5	-3.72	17.33		3.75

Querkraftbemessung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.2(5)

Wand

z [m]	Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm²/m²]
1.37	3	18.43	17.79	134.98	688.50	9.28M

Sporn luftseitig

Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm²/m²]
3	18.43	-38.37	126.60	688.50	9.28M

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Sporn erdseitig

Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm²/m²]
4	18.43	-25.38	125.58	688.50	9.28M

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

Wand

z [m]	a_{sl} [cm²/m]	a_{se} [cm²/m]	a_{sw} [cm²/m²]
1.37	3.51M	3.50M	9.28M

Sporne

	a_{so} [cm²/m]	a_{su} [cm²/m]	a_{sw} [cm²/m²]
luftseitig	0.05	3.79M	9.28M
erdseitig	3.86M	3.75M	9.28M

M Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)
M Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(5)

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Kippen	OK	0.64
Sohldruck	OK	0.94
Gleiten Sohlfuge	OK	0.71
Grundbruch	OK	0.98

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	0.62
2. Kernweite	OK	0.77

Schlussbemerkung

Die konstruktive Ausbildung aller hier berechneten wie auch hier nicht berechneten Bauteile erfolgt nach derzeit geltenden Vorschriften und Bestimmungen. Nicht nachgewiesene Bauteile werden erfahrungsgemäß dimensioniert oder bei geringerer Beanspruchung gemäß der schon nachgewiesenen Bauteile konstruktiv ohne besonderen Nachweis ausgebildet.

Sollten sich im Zuge der Baumaßnahme Änderungen ergeben bzw. Bedingungen einstellen, die von den Grundlagen dieser statischen Berechnung abweichen, so ist in jedem Falle der Tragwerksplaner zur Prüfung des Erfordernisses einer Neuberechnung hinzuzuziehen.

An die Bauaufsichtsbehörde	Aktenzeichen der Bauaufsichtsbehörde	Eingangsstempel der Bauaufsichtsbehörde

Erklärung des Tragwerksplaners zur Prüfpflicht des Vorhabens
nach § 12 Absatz 3 der Durchführungsverordnung zur SächsBO (DVOSächsBO)

zum Standsicherheitsnachweis 13.04.2018

☐ **Genehmigungsfreistellung nach § 62 SächsBO**

☐ **Vereinfachtes Baugenehmigungsverfahren nach § 63 SächsBO**

☒ **Baugenehmigungsverfahren nach § 64 SächsBO**

1. Bauherr

Name(n), Vorname(n) / Firma	☐ Frau ☐ Herr	Telefon (mit Vorwahl)
Landeshauptstadt Dresden Umweltamt		E-Mail-Adresse
Straße, Hausnummer	PLZ	Ort
Grunaer Straße 2	01069	Dresden

2. Vorhaben

☐ Gebäude der Gebäudeklasse 1 - 3

☒ Behälter, Brücken, Stützmauern, Tribünen

☐ sonstige bauliche Anlagen, die keine Gebäude sind, mit einer Höhe von mehr als 10 m

Genaue Bezeichnung des Vorhabens:
Naturnahe Umgestaltung des Kaitzbachs im Mockritzer Bad

3. Grundstück

Gemeinde, Ortsteil Dresden, Mockritz
Straße, Hausnummer Münzteichweg 22b; 01217 Dresden
Gemarkung, Flurstücksnummer Mockritz, 114/2

Zutreffendes bitte ankreuzen X oder ausfüllen!
Reicht der auf dem Vordruck vorgesehene Raum für die erforderlichen Angaben nicht aus, verwenden Sie bitte ein gesondertes Blatt und legen Sie dieses dem Formblatt bei.

Fortsetzung auf Seite 2

4. Beurteilung des Gebäudes oder der baulichen Anlage in Bezug auf die Kriterien nach Anlage 2 zur DVOSächsBO

	ja	nein
4.1 Die Baugrundverhältnisse sind eindeutig und erlauben eine übliche Flachgründung entsprechend DIN 1054. Ausgenommen sind Gründungen auf setzungsempfindlichem Baugrund.	☒	☐
4.2 Bei erddruckbelasteten Gebäuden beträgt die Höhendifferenz zwischen Gründungssohle und Erdoberfläche maximal 4 m. Einwirkungen aus Wasserdruck müssen rechnerisch nicht berücksichtigt werden.	☒	☐
4.3 Angrenzende bauliche Anlagen oder öffentliche Verkehrsflächen werden nicht beeinträchtigt. Nachzuweisende Unterfangungen oder Baugrubensicherungen sind nicht erforderlich.	☒	☐
4.4 Die tragenden und aussteifenden Bauteile gehen im Wesentlichen bis zu den Fundamenten unversetzt durch. Ein rechnerischer Nachweis der Gebäudeaussteifung, auch für Teilbereiche, ist nicht erforderlich.	☒	☐
4.5 Die Geschossdecken sind linienförmig gelagert und dürfen für gleichmäßig verteilte Lasten (kN/m²) und Linienlasten aus nichttragenden Wänden (kN/m) bemessen werden. Geschossdecken ohne ausreichende Querverteilung erhalten keine Einzellasten.	☒	☐
4.6 Die Bauteile der baulichen Anlage oder die bauliche Anlage selbst können mit einfachen Verfahren der Baustatik berechnet oder konstruktiv festgelegt werden. Räumliche Tragstrukturen müssen rechnerisch nicht nachgewiesen werden. Besondere Stabilitäts-, Verformungs- und Schwingungsuntersuchungen sind nicht erforderlich.	☒	☐
4.7 Außergewöhnliche sowie dynamische Einwirkungen sind nicht vorhanden. Beanspruchungen aus Erdbeben müssen rechnerisch nicht verfolgt werden.	☒	☐
4.8 Besondere Bauarten wie Spannbetonbau, Verbundbau, Leimholzbau und geschweißte Aluminiumkonstruktionen werden nicht angewendet.	☒	☐
4.9 Allgemeine Rechenverfahren zur Bemessung von Bauteilen und Tragwerken unter Brandeinwirkung werden nicht angewendet.	☒	☐

5. Tragwerksplaner

Name(n), Vorname(n) / Firma ☐ Frau ☒ Herr
Dipl.-Ing. Joachim Gerisch

Telefon (mit Vorwahl)
0351-2630376

E-Mail-Adresse
info@geriplan.com

Straße, Hausnummer	PLZ	Ort
Ullersdorfer Platz 2	01324	Dresden

☒ qualifizierter Tragwerksplaner gemäß § 66 Absatz 2 Satz 1 oder 2 SächsBO

Listennummer: 60216

☐ Prüfingenieur/Prüfsachverständiger für Standsicherheit gemäß § 13 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 oder § 22 Absatz 1 Satz 1 DVOSächsBO

☐ Personen, die in einem anderen Mitgliedstaat der Europäischen Union, einem anderen Vertragsstaat des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum oder der Schweiz zur Erstellung von Standsicherheitsnachweisen niedergelassen sind

Verzeichnisnummer:

6. Erklärung des Tragwerksplaners

Die Kriterien nach Ziffer 4 sind

☒ ausnahmslos erfüllt. Eine Prüfung des Standsicherheitsnachweises ist nicht erforderlich.

☐ nicht ausnahmslos erfüllt. Eine Prüfung des Standsicherheitsnachweises ist erforderlich.

7. Unterschrift

Datum, Unterschrift des Tragwerksplaners
26.04.2018

GERIPLAN
Ingenieurbüro für Bauplanung
Dipl. Ing. Joachim Gerisch
Ullersdorfer Platz 2 Tel. 0351 / 2630376
01324 Dresden Fax 0351 / 2630378

INGENIEURKAMMER SACHSEN

KÖRPERSCHAFT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

URKUNDE

QUALIFIZIERTER TRAGWERKSPLANER

QUALIFIZIERTER TRAGWERKSPLANER
INGENIEURKAMMER SACHSEN
60 216
Dipl.-Ing. Joachim Gerisch

Herr Dipl.-Ing.
Joachim Gerisch

Geburtstag: 24.04.1967
Geburtsort: Rodewisch

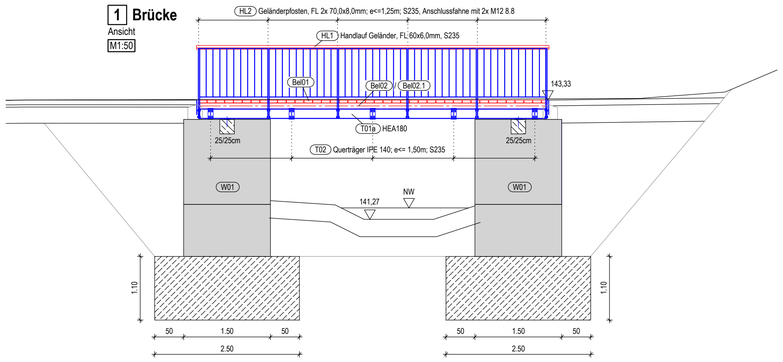
eingetragen seit: 15.09.2005

FREISTAAT SACHSEN
INGENIEURKAMMER SACHSEN

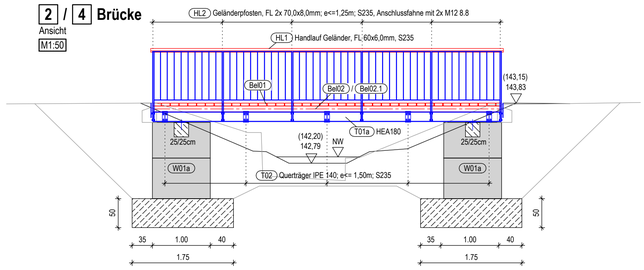
RA Walter Oertel
Vorsitzender
Eintragungsausschuss

Dresden, 28.05.2010

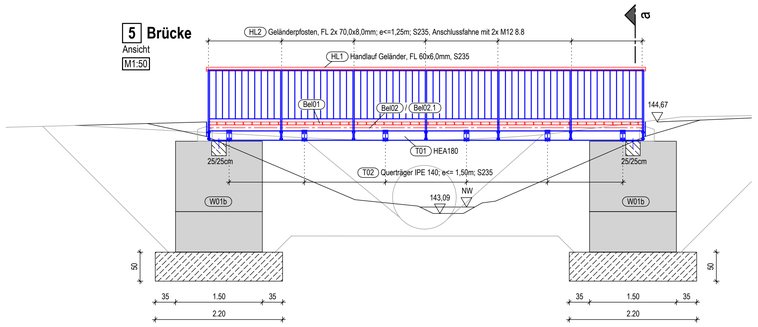
1 Brücke
Ansicht
M1:50



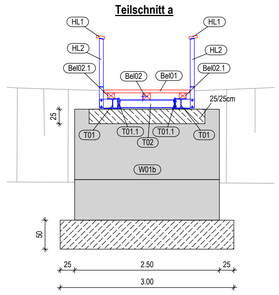
2 / 4 Brücke
Ansicht
M1:50



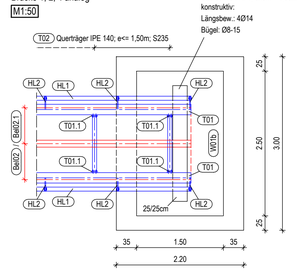
5 Brücke
Ansicht
M1:50



Teilschnitt a

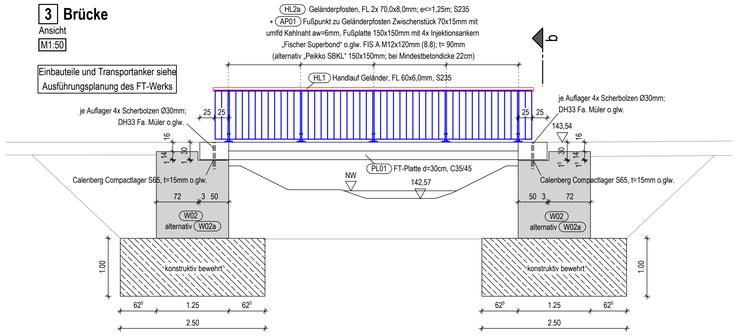


Draufsicht Brücke 5
Brücke 1, 2, 4 analog
M1:50



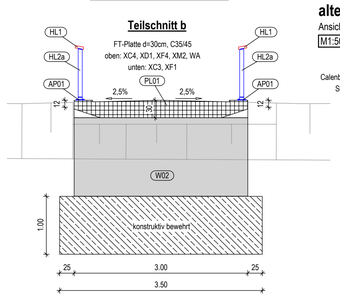
3 Brücke
Ansicht
M1:50

Einbauteile und Transportanker siehe Ausführungsplanung des FT-Werks

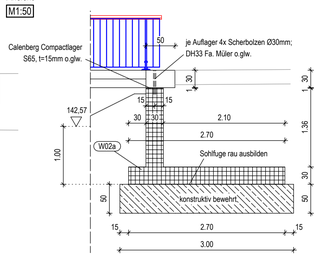


Einbauteile und Transportanker siehe Ausführungsplanung des FT-Werks

Teilschnitt b



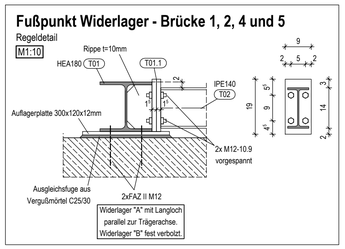
alternativ: Winkelstützwand W02a
Ansicht
M1:50



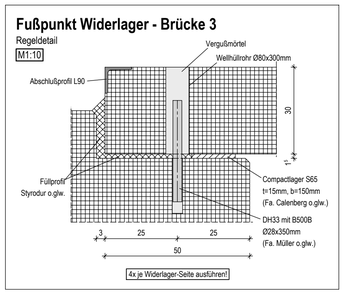
Legende der Statik-Positionen

Bel01	Holzbohlenbelag; d=40mm; LH D24
Bel02	Längsträger - Mitte; b/d=12/12cm; DLT e<=1,50m; NH C24
Bel02.1	Längsträger - Rand; b/d=12/10cm; DLT e<=1,50m; NH C24
HL1	Handlauf Geländer, FL 60x6,0mm, S235
HL2	Geländerpfosten, FL 2x 70,0x8,0mm; e<=1,25m; S235 Anschlussfahne mit 2x M12 8.8
HL2a	Geländerpfosten „Brücke 3", FL 2x 70,0x8,0mm; e<=1,25m; S235
AP01	Fußpunkt zu Geländerpfosten „Brücke 3" Zwischenstück 70x15mm mit umlfd Kehlnaht aw=6mm Fußplatte 150x150mm mit 4x Injektionsankern „Fischer Superbond" o.glw. FIS A M12x120mm (8.8); t= 90mm alternativ „Peikko SBKL" 150x150mm; bei Mindestbetondicke 22cm
T1	Brückenträger „Brücke 5", HEA 180, S235 Querträger „T2"; IPE 140; e<= 1,50m; S235 Auflagerplatte 300x120x12mm mit 2xFAZ II M12
T1a	Brückenträger „Brücken 1, 2 und 4", HEA 180, S235 Querträger „T2"; IPE 140; e<= 1,50m; S235 Auflagerplatte 300x120x12mm mit 2xFAZ II M12
T1.1	geschraubter Stirnplattenanschluss der Koppelstange/ Querträger an T1 tirnplatten 190x90x15mm S235; mit 4x M12 10.9, vorgespannt
T2	Querträger „T2"; IPE 140; e<= 1,50m; S235
W01	Widerlager „Brücke 1"als Gabionenwand Gabionenwand mit Naturstein γ ≥ 20 kN/m³ Breite 2,50m, Gesamthöhe der Gabionen 1,80m, Dicke 1,50m Gründung Höhe 1,10m; Breite 2,50m, Beton unbewehrt C25/30 tahlbetonauflagerbalken an OK Gabione integriert 0,25x0,25m; L=2,0m; C25/30
W01a	Widerlager „Brücken 2+4"als Gabionenwand Gabionenwand mit Naturstein γ ≥ 20 kN/m³ Breite 2,50m, Gesamthöhe der Gabionen 1,65m, Dicke 1,0m Gründung Höhe 0,50m; Breite 1,75m, Beton unbewehrt C25/30 Stahlbetonauflagerbalken an OK Gabione integriert 0,25x0,25m; L=2,0m; C25/30
W01b	Widerlager „Brücke 5"als Gabionenwand Gabionenwand mit Naturstein γ ≥ 20 kN/m³ Breite 2,50m, Gesamthöhe der Gabionen 2,25m, Dicke 1,50m Gründung Höhe 0,50m; Breite 2,20m, Beton unbewehrt C25/30 Stahlbetonauflagerbalken an OK Gabione integriert 0,25x0,25m; L=2,0m; C25/30
Brücke 3	
PL01	Fertigteil-Brückenplatte; d= 30cm; lmax= 5,75m; b= 3,0m; C35/45 Calenberg Compactlager S65, t=15mm o.glw. je Auflager 4x Scherbolzen Ø30mm; DH33 Fa. Müler o.glw. oben: XC4, XD1, XF4, XM2, WA, unten: XC3, XF1
W02	Widerlager „Brücke 3" als Schwergewichtswand; C35/45 Breite 3,0m, Gesamthöhe des Widerlagers 1,50m, Dicke 1,25m Gründung Höhe 1,0m; Breite 2,50m, Beton konstr. bewehrt C25/30
alternativ W02a	Widerlager „Brücke 3" als Winkelstützwand; d= 30cm; C30/37 erdseitiger Sporn: 2,10m; luftseitiger Sporn: 0,30m Breite 3,0m, Gesamthöhe des Widerlagers 1,50m, Dicke 1,25m Gründung Höhe 0,50m; Breite 3,0m, Beton konstr. bewehrt C25/30

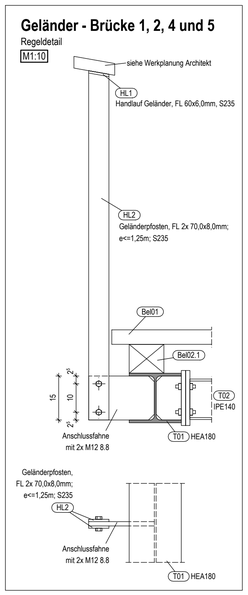
Fußpunkt Widerlager - Brücke 1, 2, 4 und 5
Regeldetail
M1:10



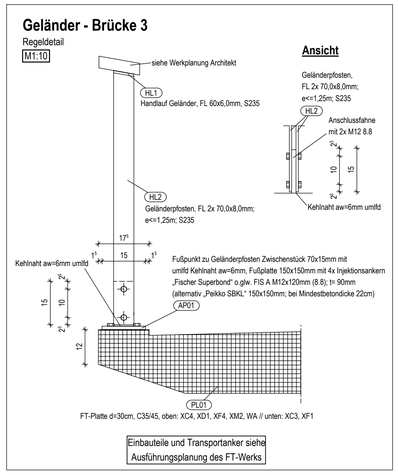
Fußpunkt Widerlager - Brücke 3
Regeldetail
M1:10



Geländer - Brücke 1, 2, 4 und 5
Regeldetail
M1:10



Geländer - Brücke 3
Regeldetail
M1:10



Hinweise

- Chemischer und konstruktiver Holzschutz siehe Vorgaben des Fachplaners!
- Einbauteile und Transportanker siehe Ausführungsplanung der Fachplaner.
- Hinterfüllung gamma = 18 kN/m³, vor Bauausführung sind diese Kennwerte zu prüfen, bei Abweichung ist der Statiker zu informieren!
- Farbgebung und Korrosionsschutz siehe Angaben des Auftraggebers!
- Alle nichtbezeichneten Schweißnähte a = 4mm umlaufend.
- Exakte Maße siehe Werkplanung des Architekten.
- Die Angaben des Baugrundgutachtens sind zu beachten. Stets frostfrei auf tragfähigen Baugrund gründen.
- Art und Konstruktion der Baubehelfe sowie zwischenzeitlichen Absteifungsmaßnahmen erfolgen durch die ausführende Firma.
- Alle Maße sind von der ausf. Firma eigenverantwortlich zu prüfen, vor Ort anzupassen und Unstimmigkeiten mit dem Planfertiger zu klären.
- Plan gilt nur in Verbindung mit Ausführungsplänen, Plänen des Architekten / Fachingenieure, sowie dem schriftlichen Teil der Statik.
- Holz- und Stahlbau, sowie Fertigteilplanung siehe Werkstattzeichnungen der ausführenden Firmen.

Legende

Stahlbeton	OK FFB	= Oberkante Fertigfußboden	OK G	= Oberkante Gelände
Magerbeton	OK RD	= Oberkante Rohdecke	AK	= Außenkante
Betonfertigteil	UK RD	= Unterkante Rohdecke	BRH	= Brüstungshöhe
Mauerwerk	OK BPL	= Oberkante Bodenplatte	UZ / OZ	= Unterzug / Oberzug
nichttragende Trennwände	UK BPL	= Unterkante Bodenplatte	RK	= Roll-Ladenkasten
	OK P	= Oberkante Podest	FT	= Fertigteil
	UK P	= Unterkante Podest	DD	= Deckendurchbruch
	OK F	= Oberkante Fundament	WD	= Wanddurchbruch
	UK F	= Unterkante Fundament	WS	= Wandschlitz

Bezugshöhe +/- 0.00 = ... m über DHHN

Dieser Plan gilt bis zur Freigabe durch den Bauherrn bzw. Architekt als: **Vorabzug**

G E N E H M I G U N G S P L A N U N G

Index:	Datum:	Bearbeiter:	Beschreibung
d			
c			
b			
a			
-	18.04.2018	Buchin	Planerstellung

Bauherr:
Landeshauptstadt Dresden
Umweltamt / Postfach 120020
01001 Dresden

Planung:
Rehwaldt Landschaftsarchitekten
Bautzner Straße 133
01099 Dresden

Bauvorhaben:
Naturnahe Umgestaltung des Kaitzbaches
im Naturbad
Dresden-Mockritz

Projekt-Nummer:
2018-37

Tragwerksplanung:

Ingenieurbüro für Bauplanung
Dipl. Ing. Joachim Gerisch
Ullersdorfer Platz 2
01324 Dresden
Tel.: 0351/2630376
Fax: 0351/2630378
www.geriplan.com
Aufgestellt am: 13.04.2018

Datum:
18.04.2018

Positionsplan
Fußgängerbrücken
Grundrisse, Schnitte, Details

gerechnet: **Gerisch**
gezeichnet: **Buchin**
überprüft: **Gerisch**

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder veröffentlicht noch Dritten zugänglich gemacht werden.

Maßstab
M1:50, 25

Plan-Nummer:
P01

H/B = 718 / 890 (0.64m²)

Allplan 2018