

## **STATISCHE BERECHNUNG**

### **GENEHMIGUNGSPLANUNG**

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

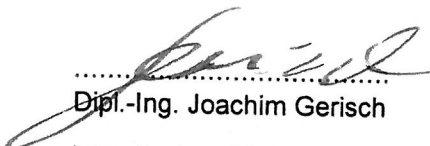
Bauvorhaben: **Naturnahe Umgestaltung des Kaitzbaches  
im Naturbad Dresden-Mockritz**

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

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

## 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 $e \leq 1,50\text{m}$ ; NH C24	Bel02	8
Längsträger - Rand; b/d=12/10cm; DLT $e \leq 1,50\text{m}$ ; NH C24	Bel02.1	11
Handlauf Geländer, FL 60x6,0mm, S235	HL1	14
Geländerpfosten, FL 2x 70,0x8,0mm; $e \leq 1,25\text{m}$ ; S235	HL2	18
Anschlussfahne mit 2x M12 8.8		
Geländerpfosten „Brücke 3“, FL 2x 70,0x8,0mm; $e \leq 1,25\text{m}$ ; S235	HL2a	21
Fußpunkt zu Geländerpfosten „Brücke 3“	AP01	24
Zwischenstück 70x15mm mit umlfd Kehlnaht $a_w=6\text{mm}$		
Fußplatte 150x150mm mit 4x Injektionsankern		
„Fischer Superbond“ o.glw. FIS A M12x120mm (8.8); $t=90\text{mm}$		
alternativ „Peikko SBKL“ 150x150mm; bei Mindestbetondicke 22cm		
Brückenträger „Brücke 5“, HEA 180, S235	T1	39
Querträger „T2“; IPE 140; $e \leq 1,50\text{m}$ ; S235		
Auflagerplatte 300x120x12mm mit 2xFAZ II M12		
Brückenträger „Brücken 1, 2 und 4“, HEA 180, S235	T1a	42
Querträger „T2“; IPE 140; $e \leq 1,50\text{m}$ ; 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; $e \leq 1,50\text{m}$ ; S235	T2	48



Widerlager „Brücke 1“ als Gabionenwand Gabionenwand mit Natursteinen $\gamma \geq 20 \text{ kN/m}^2$ Breite 2,50m, Gesamthöhe der Gabionen 1,80m, Dicke 1,50m Gründung Höhe 1,10m; Breite 2,50m, Beton unbewehrt C25/30 Stahlbetonauflegerbalken an OK Gabione integriert 0,25x0,25m; L=2,0m; C25/30	W01	51
Widerlager „Brücken 2+4“ als Gabionenwand Gabionenwand mit Natursteinen $\gamma \geq 20 \text{ kN/m}^2$ Breite 2,50m, Gesamthöhe der Gabionen 1,65m, Dicke 1,0m Gründung Höhe 0,50m; Breite 1,75m, Beton unbewehrt C25/30 Stahlbetonauflegerbalken an OK Gabione integriert 0,25x0,25m; L=2,0m; C25/30	W01a	57
Widerlager „Brücke 5“ als Gabionenwand Gabionenwand mit Natursteinen $\gamma \geq 20 \text{ kN/m}^2$ Breite 2,50m, Gesamthöhe der Gabionen 2,25m, Dicke 1,50m Gründung Höhe 0,50m; Breite 2,20m, Beton unbewehrt C25/30 Stahlbetonauflegerbalken an OK Gabione integriert 0,25x0,25m; L=2,0m; C25/30	W01b	62
<u>Brücke 3</u>		
Fertigteil-Brückenplatte; d= 30cm; l <sub>max</sub> = 5,75m; b= 3,0m; C35/45	PL01	67
Calenberg Compactlager S65, t=15mm o.glw.		70
je Auflager 4x Scherbolzen Ø30mm; DH33 Fa. Müller o.glw.		71
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	W02	89
alternativ		
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	W02a	94
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:	$\approx 100^{\text{gon}}$
Bauwerkslänge:	$\approx 6,02\text{m}$ (in Brückenachse)
Lichte Weite zw. den Widerlagern:	$\approx 3,53\text{m}$
Bauwerksbreite Widerlager:	$\approx 2,50\text{m}$
Breite der Brücke zw. den Geländern:	$\approx 1,50\text{m}$
Höhe über Bachsohle:	$\approx 2,06\text{m}$
Längsgefälle:	$\approx 0,0\%$

#### **Brücke 2 und 4, baugleich:**

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

#### **Brücke 5:**

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

**Brücke 3:**

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

**Baugrund und Gründung:**

Angaben zum Baugrund lagen in Form des Geotechnischen Berichtes der „cwh Ingenieurgesellschaft, Dresden“ vor. Für die Berechnung wird demzufolge eine zulässige Bodenpressung von  $\text{zul } \sigma = 90 \text{ kN/m}^2$  ( $\sigma_{\text{Rd}} = 127 \text{ kN/m}^2$ ) 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; $d = 4,0 + 1,0 \text{ cm}$ : Trägereigenlast programmintern	0,50 kN/m <sup>2</sup>
---	------------------------

Eigenlast Füllstabgeländer (Statbabstand 10cm)	0,40 kN/m
--	-----------

#### **veränderliche Lasten**

Verkehrslast (incl. Schnee)	5,00 kN/m <sup>2</sup>
-----------------------------	------------------------

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.

$$g/p = [0,50 \mid 5,0] \text{ kN/m}^2 / 0,90 = [0,56 \mid 5,6] \text{ kN/m}^2$$

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

- Ergebnis der EDV-Berechnung

$$\begin{array}{lcl} \max \eta_{\sigma} & = & \underline{\underline{0,20}} < \underline{\underline{1,0}} \\ \max \eta_f & = & \underline{\underline{0,13}} < \underline{\underline{1,0}} \end{array}$$

- Lastweiterleitung

**Auflagerkräfte [kN/m]**

		A	B	C
		[kN/m]	[kN/m]	[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

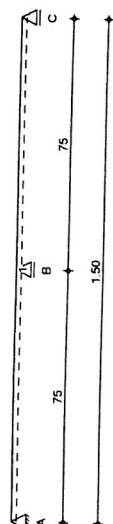
Pos. Bel01

System

M 1:15

Bohlenbelag

Holz-Zweifeldträger



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	l	l <sub>eff,m</sub>	NKL
1	7.5	7.5	3
2	7.5	7.5	3

Auflager

Aufl.	x	b	Transl.	Rotat.
A	0.00	10.00	starr	frei
B	7.5	10.00	starr	frei
C	15.0	10.00	starr	frei

Material  
LH D24

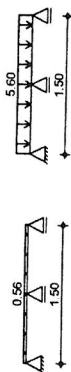
$$b/h = 100/4 \text{ cm}$$

Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk,N



Streckenlasten  
in z-Richtung

Einw. Gk  
Einw. Qk,N

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	$\Sigma (y \cdot \psi \cdot E W)$
2	mi	1.35*Gk
4	mi	1.35*Gk + 1.50*Qk,N (1)
6	mi	1.35*Gk + 1.50*Qk,N (2)
9		1.00*Gk + 1.00*Qk,N (1,2)
10		1.00*Gk + 1.00*Qk,N (1)
11		1.00*Gk + 1.00*Qk,N (2)
12		1.00*Gk + 0.30*Qk,N (1)
		1.00*Gk + 0.30*Qk,N (2)
mi: mittel		

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	f <sub>m,k</sub>	f <sub>t0k</sub>	f <sub>c0k</sub>	f <sub>c90k</sub>	f <sub>yk</sub>	E <sub>mean</sub>
LH D24	24.0	14.0	21.0	7.8	4.0	10000
Querschnittswerte	b	h	A	I <sub>y</sub>		
	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

Feld 1

Feld 2

Querkraft

Abs. 6.1.7

Feld 1

Feld 2

Stabilität

Abs. 6.3

Ersatzstablängen

Feld	l	l <sub>eff,m</sub>
Feld 1	7.5	7.5
Feld 2	7.5	7.5

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Auflager A

Auflager B

Auflager C

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Feld 1

Feld 2

x	Ek	Nozm	w <sub>vorh</sub>	w <sub>zul</sub>	η
(L = 0.75 m, NKL 3, k <sub>def</sub> = 2.00)					
0.35	9	w <sub>inst</sub>	0.3	1/300 =	2.5 0.13
(L = 0.75 m, NKL 3, k <sub>def</sub> = 2.00)					
0.40	10	w <sub>inst</sub>	0.3	1/300 =	2.5 0.13
0.40	12	w <sub>inst,fin</sub>	0.3	1/300 =	2.5 0.13

### Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk	Aufl.	Charakteristische Auflagerkräfte	$F_z, k, min$ [kN]	$F_z, k, max$ [kN]
Einw. Qk.N	A		0.16	0.16
	B		0.53	0.53
	C		0.16	0.16
Zusammenfassung	A		-0.26	1.84
	B		2.63	5.25
	C		-0.26	1.84

### Zusammenfassung

### 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



**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

$$\begin{aligned} \max \eta_{\sigma} &= \underline{\underline{0,71}} < 1,0 \\ \max \eta_f &= \underline{\underline{0,90}} < 1,0 \end{aligned}$$

- Lastweiterleitung

**Auflagerkräfte [kN/m]**

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

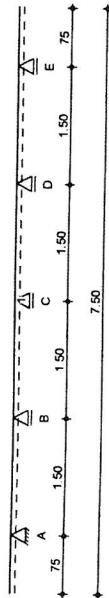
**Pos. Bel02**

**System**

M 1:65

**Längsträger**

Holz-Mehrfeldträger mit Kragarmen



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	Kl	l	l <sub>ef,m</sub>	NKL
1	1	0.75	1.50	3
2	2	1.50	1.50	3
3	3	1.50	1.50	3
4	4	1.50	1.50	3
5	5	0.75	1.50	3

Aufl.	x	b	Transl.	Rotat.
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

NH C24

Material

Querschnitt

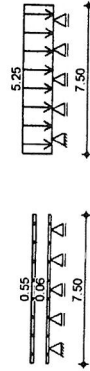
b/h = 12/12 cm

Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

GK Qk.N



Streckenlasten  
in z-Richtung

Einw. GK

Einw. Qk.N

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
2	mi	1.35*Gk
3	mi	1.35*Gk
8	mi	1.35*Gk
10	mi	1.35*Gk

Ek KLED Σ (γ\*ψ\*EW)

16	mi	1.35*Gk	(1,2,4)
20	mi	1.35*Gk	(K1,2,3,Kr)
22	mi	1.35*Gk	(1,3,4)
29		1.00*Gk	(K1,2,4,Kr)
30		1.00*Gk	(K1,2,4)
31		1.00*Gk	(1,3,Kr)
32		1.00*Gk	(K1,2,4)

mi: mittel

nach DIN EN 1995-1-1

**Mat./Querschnitt**

Materialien

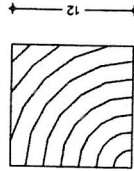
Holz	f <sub>m,k</sub>	f <sub>ok</sub>	f <sub>cod</sub>	f <sub>cod</sub>	f <sub>vk</sub>	E <sub>mean</sub>
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte	b	h	A	I <sub>y</sub>
	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
	12.0	12.0	144.0	1728.0

Schnitt

M 1:5



**Nachweise (GZT)**

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

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k <sub>red</sub>	M <sub>ed</sub>	σ <sub>m,d</sub>	f <sub>m,d</sub>	η
[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
L = 0.75 m, k <sub>crit</sub> = 1.00	3	0.65	-2.45	8.50	12.00	0.71*
L = 1.50 m, k <sub>crit</sub> = 1.00	3	0.65	-2.45	8.50	12.00	0.71*
L = 1.50 m, k <sub>crit</sub> = 1.00	3	0.65	-2.45	8.50	12.00	0.71*
L = 1.50 m, k <sub>crit</sub> = 1.00	16	0.65	-2.38	8.27	12.00	0.69*
L = 1.50 m, k <sub>crit</sub> = 1.00	16	0.65	-2.38	8.27	12.00	0.69*
L = 1.50 m, k <sub>crit</sub> = 1.00	8	0.65	-2.45	8.50	12.00	0.71*
L = 0.75 m, k <sub>crit</sub> = 1.00	22	0.65	-2.45	8.50	12.00	0.71*

**Biegung**

Abs. 6.1

Kragarm links

Feld 1

Feld 2

Feld 3

Feld 4

Kragarm rechts

### Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z,d</sub>	T <sub>d</sub>	f <sub>v,d</sub>	η
	[m]	[kN]	[m]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links							
Feld 1	0.58	2	0.65	-5.05	1.05	2.00	0.53*
	0.17	3	0.65	6.38	1.33	2.00	0.66
Feld 2	1.33	10	0.65	-6.40	1.33	2.00	0.67*
	0.17	10	0.65	6.24	1.30	2.00	0.65
Feld 3	1.33	16	0.65	-6.54	1.36	2.00	0.68*
	0.17	16	0.65	6.54	1.36	2.00	0.68*
Feld 4	1.33	20	0.65	-6.24	1.30	2.00	0.65
	0.17	20	0.65	6.40	1.33	2.00	0.67*
Kragarm rechts							
	1.33	22	0.65	-6.38	1.33	2.00	0.66
	0.17	22	0.65	5.05	1.05	2.00	0.53*

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l <sub>eff,m</sub>
	[m]
Kragarm links	0.75
Feld 1	1.50
Feld 2	1.50
Feld 3	1.50
Feld 4	1.50
Kragarm rechts	1.50

### Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k <sub>mod</sub>	F <sub>d</sub>	A <sub>st</sub>	k <sub>cs0</sub>	σ <sub>cs0d</sub>	f <sup>*</sup> <sub>cs0d</sub>	η
	[kN]	[-]	[kN]	[cm <sup>2</sup> ]	[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
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<sup>\*</sup><sub>cs0d</sub> = k<sub>cs0</sub> · f<sub>cs0</sub>

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

### Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x	Ek	Norm	W <sub>oeh</sub>	W <sub>zul</sub>	η
	[m]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]
Kragarm links						
	(L= 0.75 m, NKL 3, k <sub>def</sub> = 2.00)					
	0.00	29	W <sub>inst</sub>	4.5	1/150=	5.0
	0.00	31	W <sub>net,fin</sub>	4.5	1/150=	5.0
Feld 1						
	(L= 1.50 m, NKL 3, k <sub>def</sub> = 2.00)					
	0.70	30	W <sub>inst</sub>	1.4	1/300=	5.0
	0.70	32	W <sub>net,fin</sub>	1.3	1/300=	5.0
Feld 2						
	(L= 1.50 m, NKL 3, k <sub>def</sub> = 2.00)					
	0.75	29	W <sub>inst</sub>	1.3	1/300=	5.0
	0.73	31	W <sub>net,fin</sub>	1.3	1/300=	5.0
Feld 3						
	(L= 1.50 m, NKL 3, k <sub>def</sub> = 2.00)					
	0.75	30	W <sub>inst</sub>	1.3	1/300=	5.0
	0.77	32	W <sub>net,fin</sub>	1.3	1/300=	5.0
Feld 4						
	(L= 1.50 m, NKL 3, k <sub>def</sub> = 2.00)					
	0.80	29	W <sub>inst</sub>	1.4	1/300=	5.0
	0.80	31	W <sub>net,fin</sub>	1.3	1/300=	5.0

Kragarm rechts

	x	Ek	Norm	W <sub>oeh</sub>	W <sub>zul</sub>	η
	[m]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]
	(L= 0.75 m, NKL 3, k <sub>def</sub> = 2.00)					
	0.75	30	W <sub>inst</sub>	4.5	1/150=	5.0
	0.75	32	W <sub>net,fin</sub>	4.5	1/150=	5.0

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	F <sub>z,k,max</sub>	F <sub>z,k,min</sub>
	[kN]	[kN]
Aufl.		
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
A	-0.42	-0.42
B	-2.32	-2.32
C	-1.69	-1.69
D	-2.32	-2.32
E	-0.42	-0.42

Einw. Gk

Einw. Qk,N

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

	x	W <sub>oeh</sub>	W <sub>zul</sub>	η
	[m]	[mm]	[mm]	[-]
Nachweis				
	Feld/Auflager			
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 Gebrauchtauglichkeit

	x	W <sub>oeh</sub>	W <sub>zul</sub>	η
	[m]	[mm]	[mm]	[-]
Nachweis				
	Feld			
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

$$\begin{aligned} \max \eta_{\sigma} &= \underline{\underline{0,36}} < \underline{\underline{1,0}} \\ \max \eta_f &= \underline{\underline{0,56}} < \underline{\underline{1,0}} \end{aligned}$$

- Lastweiterleitung

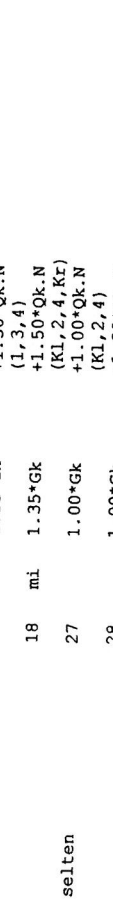
Auflagerkräfte [kN/m]

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

Pos. Bel02.1
Längsträger, Rand

System
Holz-Mehrfeldträger mit Kragarmen

M 1:65



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

# Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	k <sub>red</sub>	V <sub>d</sub>	T <sub>d</sub>	f <sub>v,d</sub>	η
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.60	2	0.65	-1.87	0.47	2.00	0.23*
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*
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*
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
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
0.15	18	0.65	1.87	0.47	2.00	0.23*

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

l	l <sub>eff</sub>
[m]	[m]
Kragarm links	0.75
Feld 1	1.50
Feld 2	1.50
Feld 3	1.50
Feld 4	1.50
Kragarm rechts	0.75

# Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Ek	k <sub>red</sub>	F <sub>d</sub>	A <sub>st</sub>	k <sub>90</sub>	σ <sub>90d</sub>	f <sub>t,90d</sub>	η
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
2	0.65	5.14	192.0	1.00	0.27	1.25	0.21
10	0.65	5.56	192.0	1.00	0.29	1.25	0.23
14	0.65	5.73	192.0	1.00	0.30	1.25	0.24
16	0.65	5.56	192.0	1.00	0.29	1.25	0.23
18	0.65	5.14	192.0	1.00	0.27	1.25	0.21

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

# Nachweise (GZG)

## Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

x	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub>	W <sub>zul</sub>	η
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
Kragarm links	(l= 0.75 m, NKL 3, k <sub>def</sub> = 2.00)	W <sub>inst</sub>	2.7	1/150=	5.0 0.55
Feld 1	0.00 27	W <sub>inst,fin</sub>	2.8	1/150=	5.0 0.56
Feld 2	(l= 1.50 m, NKL 3, k <sub>def</sub> = 2.00)	W <sub>inst</sub>	0.8	1/300=	5.0 0.17
Feld 3	0.70 28	W <sub>inst,fin</sub>	0.8	1/300=	5.0 0.16
Feld 4	(l= 1.50 m, NKL 3, k <sub>def</sub> = 2.00)	W <sub>inst</sub>	0.8	1/300=	5.0 0.16
	0.73 29	W <sub>inst,fin</sub>	0.8	1/300=	5.0 0.16
	(l= 1.50 m, NKL 3, k <sub>def</sub> = 2.00)	W <sub>inst</sub>	0.8	1/300=	5.0 0.16
	0.75 28	W <sub>inst,fin</sub>	0.8	1/300=	5.0 0.16
	0.77 30	W <sub>inst,fin</sub>	0.8	1/300=	5.0 0.16
	(l= 1.50 m, NKL 3, k <sub>def</sub> = 2.00)	W <sub>inst</sub>	0.8	1/300=	5.0 0.17
	0.80 27	W <sub>inst,fin</sub>	0.8	1/300=	5.0 0.16

Kragarm rechts

$x$	$E_k$	Norm	$W_{vorh}$	$W_{zul}$	$\eta$
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
$(l = 0.75 \text{ m, NKL 3, } k_{def} = 2.00)$					
0.75	28	$W_{inst}$	2.7	1/150=	5.0 0.55
0.75	30	$W_{inst,fin}$	2.8	1/150=	5.0 0.56

Charakteristische Auflagerkräfte

## Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F <sub>z,k,min</sub>	F <sub>z,k,max</sub>	F <sub>z,k,max</sub>
[m]	[m]	[m]	[m]
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	B	C	D	E
-0.15	-0.82	-0.59	-0.82	-0.15
3.07	3.39	3.47	3.39	3.07

## Zusammenfassung

### Nachweise (GZG)

Nachweis	Feld/Auflager	x	η
Biegung	Kragarm rechts	0.00	OK
Querkraft	Feld 2	1.35	OK
Auflagerpressung	Auflager C	OK	OK
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit			
Nachweis	Feld	x	η
Anfangsdurchbieg.	Kragarm links	0.00	OK
gesamte Enddurchb.	Kragarm links	0.00	OK

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

maximaler Abstand der Geländerpfosten:  $\leq 1,25\text{m}$

- statisches System und Belastung

siehe EDV

Streckenlasten [kN/m]  
horizontal

	G k	Q k
siehe Lastannahmen		1,00
Summe	0,00	1,00
G k + Q k	1,00	kN/m

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

$$\begin{aligned} \max \eta_{\sigma} &= \underline{\underline{0,33}} < \underline{\underline{1,0}} \\ \max \eta_f &= \underline{\underline{0,08}} < \underline{\underline{1,0}} \end{aligned}$$

# Pos. HL1

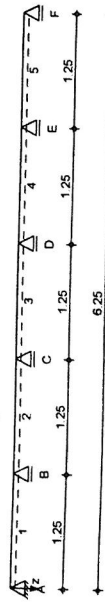
## System

M 1:55

## Handlauf Geländer

Mehrfeldträger

System z-Richtung



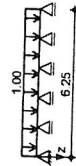
Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	1	Lage	Achsen	Material	Profil
1-5	1.25	0.0	fest	S 235	FL 60x6
Lager	x	b	Art	Kr,z	Kr,y
A	0.00	2.0	fest	fest	frei
B	1.25	2.0	fest	fest	frei
C	2.50	2.0	fest	fest	frei
D	3.75	2.0	fest	fest	frei
E	5.00	2.0	fest	fest	frei
F	6.25	2.0	fest	fest	frei

Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten  
in z-Richtung

Einw. Qk.N

Kombinationen

ständig/vorüberg.

Feld	Komm.	a	s	q <sub>11</sub>	q <sub>re</sub>	e
1		0.00	6.25	[kN/m]	[kN/m]	[cm]
				1.00	0.0	

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.50*Qk.N
2	(2,4)
3	1.50*Qk.N
4	(1,3,5)
5	1.50*Qk.N
6	(1,2,4)
7	(3,5)
8	1.50*Qk.N
9	(2,3,5)
10	1.50*Qk.N
11	(1,4)
12	1.50*Qk.N
13	(1,3,4)
14	1.50*Qk.N
15	(2,5)
16	1.50*Qk.N

Ek Σ (γ\*ψ\*EW)

10	(2,4,5)
11	1.50*Qk.N
12	(1,3)
13	0.30*Qk.N
14	(1,3,5)
15	0.30*Qk.N
16	(2,4)

quasi-ständig

## Bem.-schnittsgrößen

### Tabelle

Schnittsgrößen (Umhüllende)

Feld	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
x	[m]	M <sub>y,d,min</sub>	Ek	M <sub>y,d,max</sub>	Ek	V <sub>z,d,min</sub>	Ek	V <sub>z,d,max</sub>	Ek	V <sub>z,d,max</sub>	Ek	V <sub>z,d,max</sub>	Ek	V <sub>z,d,max</sub>	Ek	V <sub>z,d,max</sub>
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								
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								
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								
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								
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								

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Feld	QS	Profil	W <sub>y</sub>	S <sub>y</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>t</sub>
1-5	1	FL 60x6	[cm³]	[cm³]	[cm⁴]	[cm⁴]
			3.6	2.7	10.8	0.4
			0.4	0.3	0.1	

Material

Material	f <sub>yk</sub>	[N/mm²]	E	[N/mm²]
S 235		235.00		210000.00

FL 60x6

M 1:5



Nachweise (GZT)

Quersch.-klasse  
c/t-Verhältnis

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993  
Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.



**Nachweis E-E**  
Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttauglichkeit

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

x	Ek	QS/ Pkt	M <sub>y,d</sub>	V <sub>z,d</sub>	σ <sub>y,d</sub> τ <sub>d</sub>	η
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
0.64	1	1/-	0.18	-0.05	51.25 0.20	0.22
1.25	9	1/-	-0.28	-1.12	51.25 77.88 4.67 78.06	0.33*
(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**

Verformungsnachweis

max. Verformungen		x [m]	Ek	w <sub>z</sub> [mm]	w <sub>res</sub> [mm]	w <sub>zul</sub> [mm]	η [-]
Feld 1		0.60	11	0.32	0.32	1/300 =	4.17
Feld 2		0.63	12	0.23	0.23	1/300 =	4.17
Feld 3		0.63	11	0.26	0.26	1/300 =	4.17
Feld 4		0.62	12	0.23	0.23	1/300 =	4.17
Feld 5		0.65	11	0.32	0.32	1/300 =	4.17

**Auflagerkräfte**

Char. Auflagerkr.

Charakteristische Auflagerkräfte

Aufl.	F <sub>z,k,min</sub> [kN]		F <sub>z,k,max</sub> [kN]	
Einw. Qk.N	-0.07		0.56	
A	-0.11		1.52	
B	-0.24		1.46	
C	-0.24		1.46	
D	-0.11		1.52	
E	-0.07		0.56	

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x	n
Nachweis E-E	Feld 1	[m] 1.25	OK 0.33
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit			
Nachweis	Feld	x	n
Verformung	Feld 1	[m] 0.60	OK 0.08

Nachweise (GZG)

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

$$h = 0,95\text{m} + 0,15\text{m} + 0,10\text{m} = 1,20\text{m}$$

- statisches System und Belastung

siehe EDV, Pfostenabstand  $\leq 1,25\text{m}$

- Lastübernahme aus Pos. HL1, Auflager B:  $H = 1,52\text{kN}$
- Füllstabgeländer ca.  $g_v = 0,40\text{ kN/m} \cdot 1,25\text{m} = 0,50\text{kN}$

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

- Ergebnis der EDV-Berechnung

$$\begin{aligned} \max \eta_{\sigma} &= \underline{\underline{0,89 < 1,0}} \\ \max \eta_{\sigma} &= \underline{\underline{0,57 < 1,0}} \end{aligned}$$

- Lastweiterleitung

Auflagerkräfte [kN]

	A [kN]	H [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
G <sub>k,1</sub> =			
Q <sub>k,1</sub> =	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:

$$\max B_d = 2,28 + 2,73 / 0,10 = 29,58\text{ kN}$$

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



Proj. Bez.	18-37 Mockritzer Bad	Jahr	3
		Position	HL2
	mb BauStatik S404.de 2018.031		18-37 Mockritzer Bad

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

### Verformungsnachweis

max. Verformungen

Geschoss	1	x	Ek	w <sub>z</sub>	w <sub>res</sub>	w <sub>zul</sub>	η
		[m]		[mm]	[mm]	[mm]	[-]
		1.20	6	4.56	4.56	8.00	0.57

### Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F <sub>vd,k</sub>	F <sub>hz,k</sub>	M <sub>y,k</sub>	F <sub>hy,k</sub>	M <sub>z,k</sub>
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Einw. Gk	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk-N	0.00	1.52	-1.82	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte

Aufl.	F <sub>vd,d</sub>	F <sub>hz,d</sub>	M <sub>y,d</sub>	F <sub>hy,d</sub>	M <sub>z,d</sub>
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Komb. 1	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. 2	0.82	2.28	-2.74	0.00	0.00
Komb. 3	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. 4	0.61	2.28	-2.74	0.00	0.00

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

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

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

$h=0,95\text{m}$

- statisches System und Belastung

siehe EDV, Pfostenabstand  $\leq 1,25\text{m}$

- Lastübernahme aus Pos. HL1, Auflager B:  $H=1,52\text{kN}$
- Füllstabgeländer ca.  $gv = 0,40 \text{ kN/m} \cdot 1,25\text{m} = 0,50\text{kN}$

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

$$\begin{aligned} \max \eta_{\sigma} &= \underline{\underline{0,71 < 1,0}} \\ \max \eta_{\sigma} &= \underline{\underline{0,36 < 1,0}} \end{aligned}$$

- Lastweiterleitung

Auflagerkräfte [kN]

	A [kN]	H [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
G <sub>k,1</sub> =			
Q <sub>k,1</sub> =	0,58	1,52	-1,44
gesamt	0,58	1,52	-1,44
design	0,87	2,28	-2,16

## Pos. HL2a

### System

M 1:100



Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

Abmessungen  
Mat./Querschnitt

l	Material	Profil
0.95	S 235	FL 70x16

Auflager

Lager	x	K <sub>r,z</sub>	K <sub>r,y</sub>	K <sub>r,x</sub>	K <sub>r,z</sub>	K <sub>r,y</sub>	K <sub>r,x</sub>	Profil
A	0.00	fest	fest	fest	fest	fest	fest	FL 70x16

Knickklängen

$L_{cr,y} = 1.90$  m

Kipplänge

$L_{cr,z} = 1.90$  m

Lagerung

unten: starr, oben: frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.N

Ständige Einwirkungen

Nutzlasten

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Belastungen

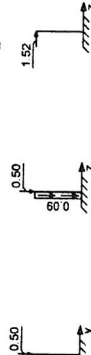
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N



Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Komm.	a	s	q <sub>0</sub>
Eingew	0.00	0.95	0.09

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Komm.	a	F <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>
Eingew	0.95	0.50	0.0	0.0

Punktlasten

in z-Richtung

Einw. Qk.N

Komm.	a	F <sub>z</sub>
Eingew	0.95	1.52

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

häufig

Ek Σ (y<sup>2</sup>+z<sup>2</sup>+EW)

1	1.35*Gk	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
6	1.00*Gk	+0.50*Qk.N

## Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

### Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

Ges.	x	N <sub>d</sub>	M <sub>y,d</sub>	V <sub>z,d</sub>
Komb. 1	0.95	-0.68*	0.00	0.00
Komb. 2	0.95	-0.79*	0.00*	0.00*
	0.00	-0.68*	0.00*	2.28
	0.00	-0.79*	-2.17*	2.28*

## Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	
S 235	235	210000	
Profil	A	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [cm <sup>4</sup> ]
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	Ek	N <sub>Ed</sub>	M <sub>y,d</sub>	M <sub>z,d</sub>	V <sub>z,d</sub>	V <sub>y,d</sub>	Q <sub>d</sub>	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
0.95	2	-0.68	0.00	0.00	2.28	0.60	0.02	
0.00	2	-0.79	-2.17	0.00	2.28	0.00	0.71*	
			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
							166.51	

ProjBez	18-37 Mockritzer Bad	Jahr	3
		Position	HL2a
	mb BauStatik S404.de 2018.031	18-37 Gerischen Mockritzer Bad	

**Nachweise (GZG)**  
Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

**Verformungsnachweis**

max. Verformungen	$w_z$	$w_{res}$	$w_{zul}$	$\eta$
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]
Geschoss 1	0.95	6	2.26	6.33
				0.36

**Auflagerkräfte**  
Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

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

**Bem.-auflagerkräfte**

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

**Zusammenfassung**  
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$x$	$\eta$
	[m]	[-]
Nachweis E-E	0.00	OK
		0.71

**Nachweise (GZG)**

Nachweis	$x$	$\eta$
	[m]	[-]
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit	0.95	OK
Verformungen		0.36



### **AP01 Fußpunkt Geländerpfosten Brücke 3**

Zwischenstück 70x15mm auf Fußplatte; umlaufende Schweißnaht  $a_w = 6,0\text{mm}$  (Kehlnaht)  
 $\max \eta_\sigma = \underline{\underline{0,71 < 1,0}}$

**Befestigung am Fußpunkt des Geländerpfostens**  
**Mindestplattendicke: 12,0cm**

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

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

**alternativ:**

**Mindestplattendicke: 22,0cm**

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

$\max \eta_\sigma = \underline{\underline{0,87 < 1,0}}$

### **AP01 Fußpunkt Geländerpfosten Brücke 3**

Zwischenstück 70x15mm auf Fußplatte; umlaufende Schweißnaht  $a_w = 6,0\text{mm}$  (Kehlnaht)  
 $\max \eta_{\sigma} = \underline{\underline{0,71 < 1,0}}$

**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  
 $\max \eta_{\sigma} = \underline{\underline{0,74 < 1,0}}$

**alternativ:**

**Mindestplattendicke: 22,0cm**

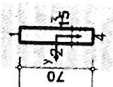
**Anschweißplatte „PEIKKO“ SBKL 150x150mm** mit 4x Bolzen 12x150mm  
minimaler Randabstand der Bolzen: 50mm

$\max \eta_{\sigma} = \underline{\underline{0,87 < 1,0}}$

## POS. HL2-1: SCHWEISSNAHTANSCHLUSS

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

Maßstab 1



### Material

Stahlgüte S235

Materialcharakteristika

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 Steiligkeiten 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

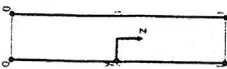
Naht 1: wirksame Nahlänge  $l_{w1} = 15,0$  mm  $< 30$  mm  $\Rightarrow$  statisch nicht wirksam !!

Naht 1: wirksame Nahlänge  $l_{w1} = 15,0$  mm  $< 6a = 36,0$  mm  $\Rightarrow$  statisch nicht wirksam !!

Naht 4: wirksame Nahlänge  $l_{w4} = 15,0$  mm  $< 30$  mm  $\Rightarrow$  statisch nicht wirksam !!

Naht 4: wirksame Nahlänge  $l_{w4} = 15,0$  mm  $< 6a = 36,0$  mm  $\Rightarrow$  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

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

## POS. HL2-1: SCHWEISSNAHTANSCHLUSS

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 Linienschnitts:  
 $\Sigma A_w = 8,40$  cm<sup>2</sup>,  $\Sigma l_w = 14,0$  cm

$l_{w,y} = 34,30$  cm<sup>4</sup>,  $l_{w,z} = 4,73$  cm<sup>4</sup>,  $\Delta y_w = 0,0$  mm,  $\Delta z_w = 0,0$  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/mm<sup>2</sup>  $\tau_{w,z} = 2,74$  N/mm<sup>2</sup>

Pkt. 1:  $\sigma_{w,x} = -224,49$  N/mm<sup>2</sup>  $\tau_{w,z} = 2,74$  N/mm<sup>2</sup>

Naht 3, Pkt. 0:  $\sigma_{w,x} = -224,49$  N/mm<sup>2</sup>  $\tau_{w,z} = 2,74$  N/mm<sup>2</sup>

Pkt. 1:  $\sigma_{w,x} = -224,49$  N/mm<sup>2</sup>  $\tau_{w,z} = 2,74$  N/mm<sup>2</sup>

Ergebnis:

Naht 2, Pkt. 0:  $\sigma_{w,x} = -224,49$  N/mm<sup>2</sup>  $\tau_{w,z} = 2,74$  N/mm<sup>2</sup>

Max:  $\sigma_{1,w,Ed} = 31,75$  kN/cm<sup>2</sup>  $< f_{1,w,Rd} = 36,00$  kN/cm<sup>2</sup>

$\sigma_{2,w,Ed} = 15,87$  kN/cm<sup>2</sup>  $< f_{2,w,Rd} = 25,92$  kN/cm<sup>2</sup>  $\Rightarrow U_w = 0,882 < 1$  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



C-FIX 1.67.0.0  
Datenbankversion  
2018.1.23.12.1  
Datum  
15.04.2018

**fischer**  
innovative solutions

www.fischer.de

## Bemessungsgrundlagen

### Anker

Ankersystem  
Injektionsmittel  
Befestigungselement  
Verankerungstiefe

fischer Superbond-System  
FIS SB 380 S  
Ankerstange FIS AM 12 x 120 8.8, galvanisch verzinkter  
Stahl, Festigkeitsklasse 8.8  
90 mm



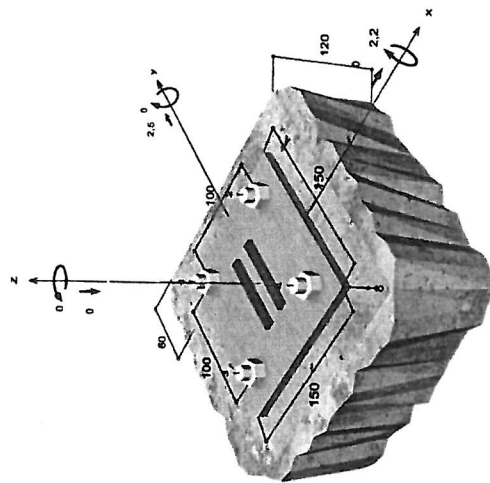
Bemessungsdaten

Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer  
Bewertung ETA-120258, Option 1,  
Ereilungsdatum 23.03.2015

Geometrie / Lasten / Maßeinheiten  
mm, kN, kNm



Bemessungswert der Einwirkungen  
(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabgetreu

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



C-FIX 1.67.0.0  
Datenbankversion  
2018.1.23.12.1  
Datum  
15.04.2018

**fischer**  
innovative solutions

## Eingabedaten

Bemessungsverfahren  
Verankerungsgrund  
Betonzustand  
Temperaturbereich  
Bewehrung

Bohrverfahren  
Montageart  
Ringspalt  
Belastungsart  
Ankerplattenposition  
Ankerplattenmaße  
Profiltyp

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

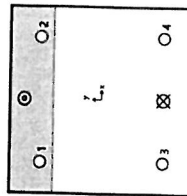
## Bemessungslasten \*)

#	N <sub>sd</sub> kN	V <sub>sd,x</sub> kN	V <sub>sd,y</sub> kN	M <sub>sd,x</sub> kNm	M <sub>sd,y</sub> kNm	M <sub>sd,z</sub> 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 :  
Max. Betondruckspannung :  
Resultierende Zugkraft :  
Resultierende Druckkraft :

0,22 ‰  
7,3 N/mm<sup>2</sup>  
19,43 kN, XY Position (0 / 50)  
19,43 kN, XY Position (0 / 63)

## Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β <sub>R</sub> %
Stahversagen *	9,71	45,33	21,4
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonabbruch	19,43	26,76	72,6
Betonabbruch	19,43	37,67	51,6

\* Ungünstigster Anker

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



C-FIX 1.67.0.0  
Datenbankversion  
2018.1.23.12.1  
Datum  
15.04.2018

**fischer**  
innovative solutions

### Stahlversagen

$$N_{St} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad (N_{Ed,s})$$

N <sub>Rk,s</sub> kN	Y <sub>M,s</sub>	N <sub>Ed,s</sub> kN	N <sub>St</sub> kN	β <sub>Rk,s</sub> %
68,00	1,50	45,33	9,71	21,4

Anker-Nr.	β <sub>Rk,s</sub> %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	0,0	1	β <sub>Rk,s1</sub>
2	0,0	2	β <sub>Rk,s2</sub>
3	21,4	3	β <sub>Rk,s3</sub>
4	21,4	4	β <sub>Rk,s4</sub>

### Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

$$N_{St} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad (N_{Ed,p})$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{cr,Np}$$

$$N_{Rk,p} = 27,23 \text{ kN} \cdot \frac{99,900 \text{ mm}^2}{72,900 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,076 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 40,13 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 12 \text{ mm} \cdot 90 \text{ mm} \cdot 8,0 \text{ N/mm}^2 = 27,23 \text{ kN}$$

$$s_{cr,Np} = \min \left( 20 \cdot d \cdot \left( \frac{\tau_{Rk,vert}}{7,5} \right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef} \right)$$

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

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{270 \text{ mm}}{2} = 135 \text{ mm}$$

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

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

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left( \frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{d,cube}}} \right)^{1,5}}$$

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

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.



C-FIX 1.67.0.0  
Datenbankversion  
2018.1.23.12.1  
Datum  
15.04.2018

**fischer**  
innovative solutions

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2s_{cr}}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Np,z} \cdot \Psi_{ec,Np,y} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{ec,Np,z} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{270 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Np,y} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{270 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{cr,Np} = 1,000$$

N <sub>Rk,p</sub> kN	Y <sub>M,p</sub>	N <sub>Ed,p</sub> kN	N <sub>St</sub> kN	β <sub>Rk,p</sub> %
40,13	1,50	26,76	19,43	72,6

Anker-Nr.	β <sub>Rk,p</sub> %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
3, 4	72,6	1	β <sub>Rk,p1</sub>

### Betonausbruch

$$N_{St} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad (N_{Ed,c})$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{cr,N} \cdot \Psi_{ec,N}$$

$$N_{Rk,c} = 41,24 \text{ kN} \cdot \frac{99,900 \text{ mm}^2}{72,900 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 56,51 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{d,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{45,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (90 \text{ mm})^{1,5} = 41,24 \text{ kN}$$

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

$$\Psi_{cr,N} = 1,000$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2s_{cr}}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,N,z} \cdot \Psi_{ec,N,y} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{ec,N,z} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{270 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,N,y} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{270 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1$$

N <sub>Rk,c</sub> kN	Y <sub>M,c</sub>	N <sub>Ed,c</sub> kN	N <sub>St</sub> kN	β <sub>Rk,c</sub> %
56,51	1,50	37,67	19,43	51,6

Anker-Nr.	β <sub>Rk,c</sub> %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
3, 4	51,6	1	β <sub>Rk,c1</sub>

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



C-FIX 1.67.0.0  
Datenbankversion  
2018.1.23.12.1  
Datum  
15.04.2018

**fischer**  
innovative solutions

## Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung $\beta_v$ %
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

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

$V_{Rk,c}$ kN	$Y_{Mk}$	$V_{Ed,s}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{v,s}$ %
34,00	1,25	27,20	0,63	2,3

Anker-Nr.	$\beta_{v,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	2,3	1	$\beta_{v,s1}$
2	2,3	2	$\beta_{v,s2}$
3	2,3	3	$\beta_{v,s3}$
4	2,3	4	$\beta_{v,s4}$

### Rückseitiger Betonausbruch

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

$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 40,17 \text{ kN} = 80,35 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{rc,Np}$$

$$N_{Rk,p}^0 = 27,23 \text{ kN} \cdot \frac{109,150 \text{ mm}^2}{72,900 \text{ mm}^2} \cdot 0,833 \cdot 1,183 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 40,17 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p} = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 12 \text{ mm} \cdot 90 \text{ mm} \cdot 8,0 \text{ N/mm}^2 = 27,23 \text{ kN}$$

$$\Psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{tr,Np}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{60 \text{ mm}}{135 \text{ mm}} = 0,833 \leq 1$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 \cdot \sqrt{\frac{s}{s_{tr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1)$$

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

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.



C-FIX 1.67.0.0  
Datenbankversion  
2018.1.23.12.1  
Datum  
15.04.2018

**fischer**  
innovative solutions

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left( \frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef}} \cdot f_{ct,crack}} \right)^{1,5}$$

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

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot c}{s_{tr,Np}}} = \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{rc,Np} = 1,000$$

$V_{Rk,cp}$ kN	$Y_{Mk,cp}$	$V_{Ed,cp}$ 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	$\beta_{v,cp1}$

### Betonkantenbruch

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

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{o,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{rc,V}$$

$$V_{Rk,c} = 9,96 \text{ kN} \cdot \frac{25,200 \text{ mm}^2}{16,200 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 15,49 \text{ kN}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d^2 \cdot h_{ef}^2 \cdot \sqrt{f_{ct,crack}} \cdot c_1^{1,5}$$

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

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{h_{ef}}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{90 \text{ mm}}{60 \text{ mm}}} = 0,122 \quad \beta = 0,1 \cdot \left( \frac{d}{c_1} \right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left( \frac{12 \text{ mm}}{60 \text{ mm}} \right)^{0,2} = 0,072$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{90 \text{ mm}}{1,5 \cdot 60 \text{ mm}} = 1,000 \leq 1$$

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

$$\Psi_{o,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha)^2 + \left( \frac{\sin \alpha}{2,5} \right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0,0)^2 + \left( \frac{\sin 0,0}{2,5} \right)^2}} = 1,000 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot c}{s_{tr,V}}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 60 \text{ mm}}{3 \cdot 60 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1$$

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

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.



C-FIX 1.67.0.0  
Datenbankversion  
2018.1.23.12.1  
Datum  
15.04.2018

**fischer**  
innovative solutions



C-FIX 1.67.0.0  
Datenbankversion  
2018.1.23.12.1  
Datum  
15.04.2018

**fischer**  
innovative solutions

$V_{RkC}$ kN	$V_{RkC}$ kN	$V_{RkC}$ kN	$\beta_{Vc}$ %
15,49	1,50	10,32	24,2

Anker-Nr.	$\beta_{Vc}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	24,2	1	$\beta_{Vc1}$
3, 4	12,1	2	$\beta_{Vc2}$

### Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung $\beta_N$ %	Querlasten	Ausnutzung $\beta_V$ %
Stahlversagen *	21,4	Stahlversagen ohne Hebelarm *	2,3
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	74,6	Rückseitiger Betonausbruch	4,7
Betonausbruch	51,8	Betonkantenbruch	24,2

\* Ungünstigster Anker

### Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_N = \beta_{N,p1} = 0,73 \leq 1$ $\beta_V = \beta_{V,c1} = 0,24 \leq 1$ $\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,p1}^{1,5} + \beta_{V,c1}^{1,5} = 0,74 \leq 1$	Nachweis erfolgreich	Gr (S 9a) Gr (S 9b) Gr (S 10)
---	----------------------	-------------------------------------

### Angaben zur Ankerplatte

#### Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

Profiltyp

$t = 8 \text{ mm}$

Benutzerdefiniertes Profil

### Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand  $C_{cr,N} = 135 \text{ mm}$  (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von  $d = 6 \text{ mm}$  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 Kalibemessung.

### 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

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.

Seite 7

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.

30

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.

Seite 8

## Angaben zur Montage

**Anker**

## Ankersystem

**Befestigungselement**  
Ankerstange FIS A M 12 x 120 8.8,  
galvanisch verzinkter Stahl,  
Festigkeitsklasse 8.8

## 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	Bausetts
Reinigungsbürste BS 14	Art.-Nr. 78180
Hammerbohrer SDS Plus IV	Art.-Nr. 504152

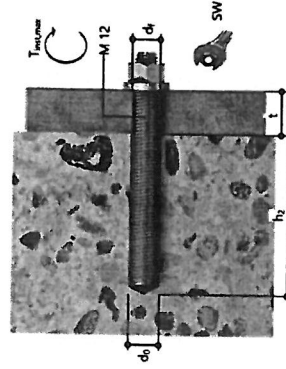
### Alternative Kartuschen

FIS SB 1500 S  
FIS SB 585 S  
FIS SB 390 High Speed S  
Die dargestellten Kartuschen  
können alternativ zu den  
hervorgehobenen  
Kartuschen mit der gleichen  
Zulassungsnummer verwendet  
werden.

## Montagedetails

Gewindegröße	M 12
Bohrlochdurchmesser	$d_h = 14 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 98 \text{ mm}$
Verankerungstiefe	$h_4 = 90 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	2 x mit Druckluft ausblasen, 2 x bürsten.

Montageart	Durchstrichmontage
Ringspalt	2 x mit Druckluft auf 0,1 mm
Maximales Anzugsmoment	Ringspalt verfüllt
Schlosselweite SW	$T_{\text{end,max}} = 40,0 \text{ Nm}$
Ankerplattendicke	19 mm
Gesamte Befestigungsdicke	$t = 8 \text{ mm}$
Tfz max	$t_{\text{fix}} = 8 \text{ mm}$
Mörtelvolumen je Bohrloch	10 ml/5 Skalenteile



Art.-Nr. 518830

Art.-Nr. 96448  
Art.-Nr. 511118  
Art.-Nr. 93286  
Bauseits  
Art.-Nr. 78180  
Art.-Nr. 504152

Art.-Nr. 519453  
Art.-Nr. 520526  
Art.-Nr. 523300

### Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte  
Ankerplattendicke  
Durchgangstoch im  
Anbauteil

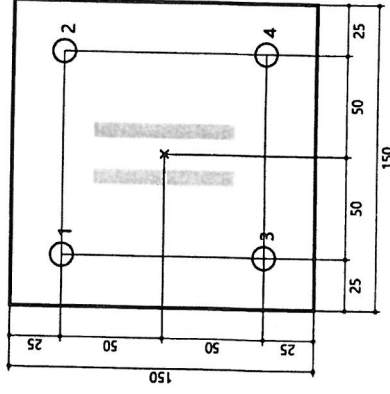
## Anbauteil

Profiltyp  
Profilabstand

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





**Firma**

32

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);  $I_x \times I_y \times t = 150 \times 150 \times 12$  mm  
**Beton** gerissener Beton C35/45,  $f_{cc} = 45$  N/mm<sup>2</sup>,  $h = 220$  mm  
**Bewehrung**  $d_s = 10$  mm,  $s = 150$  mm,  $c = 55$  mm,  $f_{yk} = 500$  N/mm<sup>2</sup>,  
kreuzweise: nein, Randbügel ( $a \leq 100$  mm): nein  
**Rückhängebewehrung** Normalkräfte (Zug): nein,  
Querkkräfte: nein  
**Schubknagge** - keine

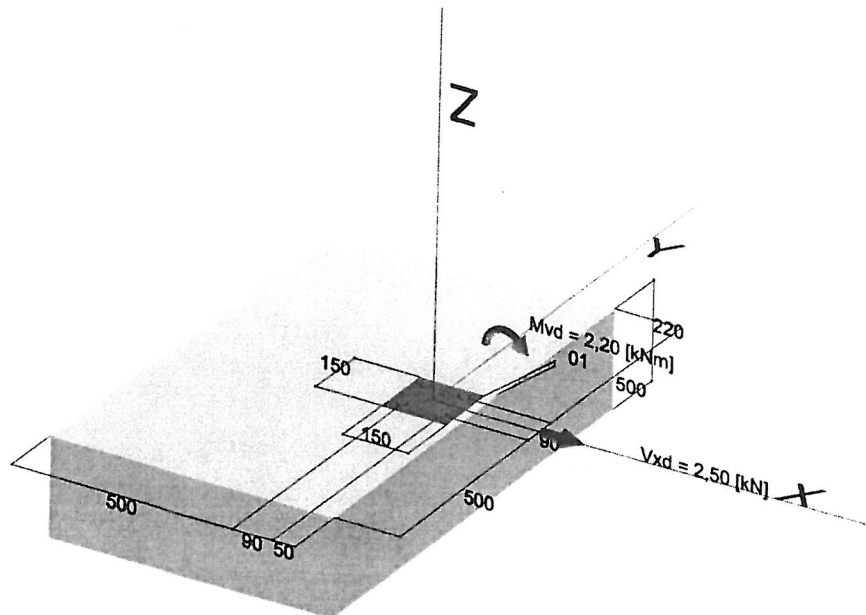
Daten und Ergebnisse sind auf Übereinstimmung mit den effektiv vorliegenden Gegebenheiten, den nationalen Normen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen!

Projekt-Nr.: 18-37, Bauteil: APL

Peikko Deutschland GmbH, Brinker Weg 15, D-34513 Waldeck, www.peikko.de, Tel.: +49(0)56 34 12 31, Fax: +49(0)56 34 99 47 25

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

33



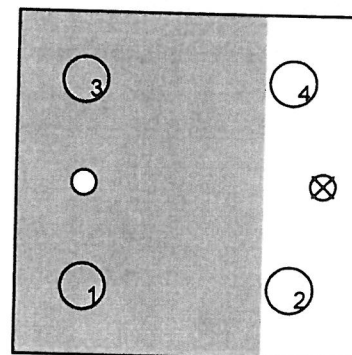
	N	V <sub>x</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
Bemessungslasten	0,00	2,50	0,00	0,00	2,20	0,00

**Bemessungslasten - F<sub>Rd</sub>**

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 <sup>2</sup> ]:	5,73
Resultierende Zugkraft [kN]:	21,24
Resultierende Druckkraft [kN]:	21,24

Daten und Ergebnisse sind auf Übereinstimmung mit den effektiv vorliegenden Gegebenheiten, den nationalen Normen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen!

Projekt-Nr.: 18-37, Bauteil: APL

Peikko Deutschland GmbH, Brinker Weg 15, D-34513 Waldeck, www.peikko.de, Tel.: +49(0)56 34 12 31, Fax: +49(0)56 34 99 47 25

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

34

Nachweis	Bemessungswerte [kN]			Status
	Last	Tragfähigkeit	Ausnutzung $\beta_N$ [%]	
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]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}^h$ [kN]	$N_{Sd}^h$ [kN]
51,00	1,540	33,12	10,62

**Herausziehen**

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

**Lokaler Betonausbruch (blow-out), Richtung X+**

$A_{c,Nb}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,Nb}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c$ [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	
$N_{RK,cb}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,cb}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]		
49,43	1,500	27,02	21,24		

**Betonausbruch (Kegel)**

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [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	
$N_{RK,c}^0$ [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!

Daten und Ergebnisse sind auf Übereinstimmung mit den effektiv vorliegenden Gegebenheiten, den nationalen Normen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen!

Projekt-Nr.: 18-37, Bauteil: APL

Peikko Deutschland GmbH, Brinker Weg 15, D-34513 Waldeck, www.peikko.de, Tel.: +49(0)56 34 12 31, Fax: +49(0)56 34 99 47 25

Versagen durch Spalten (ETA, Anhang 7.7)

35

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

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

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  $\leq 150 \text{ mm}$  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 $\beta_V$ [%]	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]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}^h$ [kN]	$V_{Sd}^h$ [kN]
30,00	1,280	23,44	0,63

**Betonausbruch auf lastabgewandter Seite (Bolzensgruppe maßgebend)**

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [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		
$N_{Rk,c}^0$ [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]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	
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	
$\alpha$	$\beta$	$V_{Rk,c}^0$ [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!

Daten und Ergebnisse sind auf Übereinstimmung mit den effektiv vorliegenden Gegebenheiten, den nationalen Normen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen!

Projekt-Nr.: 18-37, Bauteil: APL

Peikko Deutschland GmbH, Brinker Weg 15, D-34513 Waldeck, www.peikko.de, Tel.: +49(0)56 34 12 31, Fax: +49(0)56 34 99 47 25

317

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

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	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/mm <sup>2</sup> ]	Zul. Schwingbreite [N/mm <sup>2</sup> ]	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!

Daten und Ergebnisse sind auf Übereinstimmung mit den effektiv vorliegenden Gegebenheiten, den nationalen Normen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen!

Projekt-Nr.: 18-37, Bauteil: APL

Peikko Deutschland GmbH, Brinker Weg 15, D-34513 Waldeck, www.peikko.de, Tel.: +49(0)56 34 12 31, Fax: +49(0)56 34 99 47 25

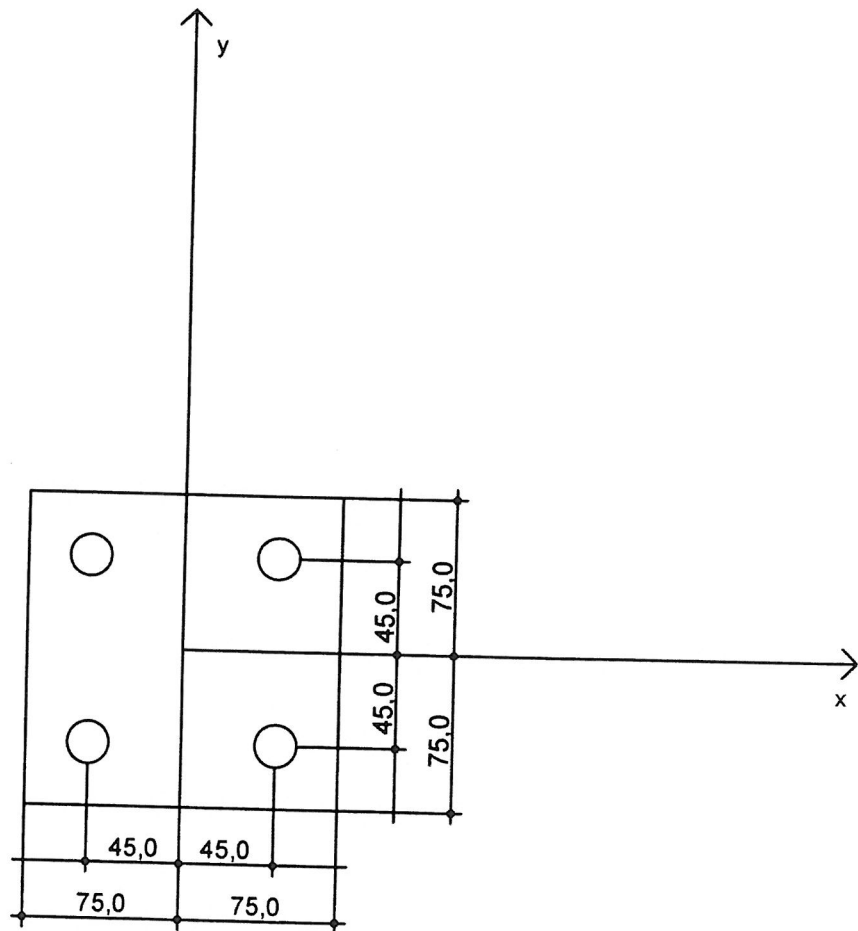
## Ankerplatte, Stahlgüte: S235 oder S355

38

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

Daten und Ergebnisse sind auf Übereinstimmung mit den effektiv vorliegenden Gegebenheiten, den nationalen Normen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen!

Projekt-Nr.: 18-37, Bauteil: APL

Peikko Deutschland GmbH, Brinker Weg 15, D-34513 Waldeck, www.peikko.de, Tel.: +49(0)56 34 12 31, Fax: +49(0)56 34 99 47 25

## T1 Brückenträger (Brücke 5); HEA 180; S235

Lage- und Torsionssicherung der Träger „T1“  
mittels Querträger „T2“  $e \leq 1,50\text{m}$ ; IPE 140; S235

- statisches System und Belastung

siehe EDV; max. rechnerische Stützweite 6,75m

Eigenlast programmintern

Streckenlasten [kN/m]

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

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

- Ergebnis der EDV-Berechnung

$$\max \eta_{\sigma} = \underline{\underline{0,62 < 1,0}}$$

$$\max \eta_f = \underline{\underline{0,81 < 1,0}}$$

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.



Pos. T1

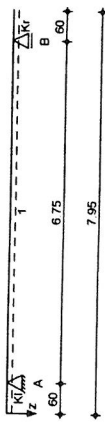
System

M 1:100

Brückenträger (B5)

Einfeldträger mit Auskragung

System z-Richtung



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 <sub>r,z</sub> [kN/m]	K <sub>a,y</sub> [kNm/rad]
A	0.60	20.0	fest	fest	frei
B	7.35	20.0	frei	frei	frei

Belastungen

Eigengewicht

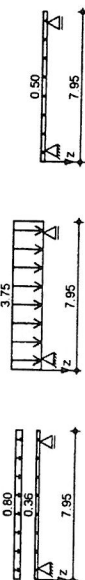
Belastungen auf das System

Feld	Profil	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]
kl-kr	HEA 180	45.3	0.36

Grafik

Einwirkungen

Gk Qk.N Qk.S



Streckenlasten  
in z-Richtung

Einw. Gk	Einw. Qk.N	Einw. Qk.S
Kl	Kl	Kl
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk
2	1.35*Gk
3	1.35*Gk
4	1.00*Gk
5	1.00*Gk
6	1.35*Gk
7	1.00*Gk

ständig/vorüberg.

1	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
3	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
4	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
5	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
6	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
7	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S

Ek Σ (γ\*ψ\*EW)

8	1.35*Gk	(0,2)	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
9	1.35*Gk	(1)	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
10	1.00*Gk	(1,2)	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
11	1.35*Gk	(0)	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
12	1.35*Gk	(2)	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
13	1.00*Gk	(0,2)	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
14	1.00*Gk	(1)	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
15	1.00*Gk	(2)	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
16	1.15*Gk	(0,1)	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
17	1.00*Gk	(0)	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
18	1.35*Gk	(1,2)	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
19	1.00*Gk	(0)	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
20	1.35*Gk	(1,2)	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S

quasi-ständig

st./vor. Auflagerkr.

Bem.-schnittgrößen

Tabelle

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

x [m]	M <sub>y,d,min</sub> [kNm]	Ek	M <sub>y,d,max</sub> [kNm]	Ek	V <sub>z,d,min</sub> [kN]	Ek	V <sub>z,d,max</sub> [kN]	Ek
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
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
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

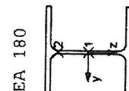
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Feld	QS	Profil	W <sub>y</sub> [cm <sup>3</sup> ]	S <sub>y</sub> [cm <sup>3</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>t</sub> [cm <sup>4</sup> ]
kl-kr	1	HEA 180	294.0	162.0	2510.0	14.9
			103.0	77.6	925.0	

Material

Material	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
S 235	235.00	210000.00

M 1:10



Nachweise (GZT)

Quersch.-Klasse  
c/t-Verhältnis

Nachweis E-E  
Abs. 6.2

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993  
Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse I

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	QS/ Pkt	M <sub>y,d</sub>	V <sub>z,d</sub>	σ <sub>d</sub>	τ <sub>d</sub>	η
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[-]

(L = 0.60 m)

0.00	2	1/1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.60	2	1/2	-1.36	-4.54	3.31	4.54	0.04*
					8.54		

(L = 6.75 m)

0.00	6	1/1	-1.36	25.67	0.00	0.00	0.20
3.38	8	1/3	42.71	0.00	145.27	47.82	0.62*
6.75	9	1/1	-1.36	-25.67	0.00	27.61	0.20
					145.27	47.82	

(L = 0.60 m)

0.00	3	1/2	-1.36	4.54	3.31	4.54	0.04*
0.60	1	1/-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Stabilität

Festhaltungen  
Kragarm links  
Feld 1  
Kragarm rechts

Nachweis der Stabilität

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang  
0.60 GL  
0.00 GL, 1.50, 3.00, 4.50, 6.00, 6.75 GL  
0.00 GL  
GZ: Gebüllager

Globale Beiwerte

Bezugsschlankheitsgrad:  
Tragheitsrad. des Gurtcs:

λ<sub>1</sub> = 93.91  
i<sub>f,z</sub> = 4.82 cm

Ek	Abs.	I <sub>c</sub>	k <sub>c</sub>	vorhλ	zulλ	χ	maxM	η
[m]							[kNm]	

2	1	1.20	0.59	0.16	25.43	-	-1.36	0.01*
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	Ek	w <sub>z</sub>	w <sub>z,ss</sub>	w <sub>zul</sub>	η
[m]		[mm]	[mm]	[mm]	[-]

0.00	14	-3.24	3.24	1/150 =	4.00
3.38	14	11.47	11.47	1/300 =	22.50
0.60	14	-3.24	3.24	1/150 =	4.00

Kragarm links

Feld 1

Kragarm rechts

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische und Bemessungslagerkräfte

Aufl.	F <sub>z,k,min</sub>	F <sub>z,k,max</sub>
	[kN]	[kN]

A	4.59	4.59
B	4.59	4.59
A	-0.10	15.01
B	-0.10	15.01
A		1.99
B		1.99

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Bem.-auflagerkräfte  
ständig/vorüberg.

Aufl.	F <sub>z,d,min</sub>	F <sub>z,d,max</sub>
	[kN]	[kN]

A	4.44	17
B	4.44	19

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x	η
		[m]	[-]

Nachweis E-E	Feld 1	3.38	OK
Stabilität	Feld 1	3.98	OK

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit			
Nachweis	Feld	x	η
		[m]	[-]

Verformung	Kragarm rechts	0.60	OK
			0.81

Nachweise (GZG)

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

Lage- und Torsionssicherung der Träger „T1a“  
mittels Querträger „T2“  $e \leq 1,50\text{m}$ ; IPE 140; S235

- statisches System und Belastung

siehe EDV; max. rechnerische Stützweite 4,53m

Eigenlast programmintern

Streckenlasten [kN/m]

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

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

- Ergebnis der EDV-Berechnung

$$\max \eta_{\sigma} = \underline{\underline{0,27 < 1,0}}$$

$$\max \eta_{\tau} = \underline{\underline{0,23 < 1,0}}$$

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.

Pos. T1a

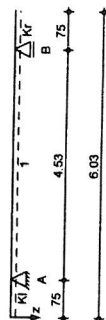
System

M 1:100

Brückenträger (B1-2-4)

Einfeldträger mit Auskragung

System z-Richtung



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	l 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	Kr,z [kNm/rad]	Ka,y [kNm/rad]
A	0.75	20.0	fest	fest	frei
B	5.28	20.0	fest	frei	frei

Belastungen

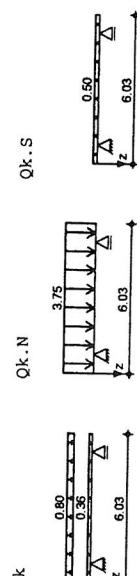
Eigengewicht

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

Grafik

Einwirkungen

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)



Streckenlasten  
in z-Richtung

Einw. Gk	a [m]	s [m]	q_k [kN/m]	q_re [kN/m]	e [cm]
Kl	Eigengew	0.00	6.03	0.36	0.0
Kl	Einw. Qk,N	0.00	6.03	0.80	0.0
Kl	Einw. Qk,S	0.00	6.03	3.75	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk
2	1.35*Gk
3	1.35*Gk
4	1.00*Gk
5	1.00*Gk
6	1.35*Gk
7	1.00*Gk

ständig/vorüberg.

1	1.00*Gk	+1.50*Qk,N	+0.75*Qk,S
2	1.35*Gk	(0)	
3	1.35*Gk	+1.50*Qk,N	+0.75*Qk,S
4	1.00*Gk	(0,2)	
5	1.00*Gk	+1.50*Qk,N	
6	1.35*Gk	(1)	
7	1.00*Gk	+1.50*Qk,N	+0.75*Qk,S
		(0,1)	
		+1.50*Qk,N	

Ek Σ (γ\*ψ\*EW)

8	1.35*Gk	(0,2)	+1.50*Qk,N	+0.75*Qk,S
9	1.35*Gk	(1)		
10	1.00*Gk	(1,2)	+1.50*Qk,N	+0.75*Qk,S
11	1.35*Gk	(0)		
12	1.00*Gk	(2)	+1.50*Qk,N	+0.75*Qk,S
13	1.00*Gk	(0,2)	+0.30*Qk,N	
14	1.00*Gk	(1)		
15	1.15*Gk			
16	1.00*Gk		+1.50*Qk,N	
17	1.35*Gk	(2)		
18	1.00*Gk	(0,1)	+1.50*Qk,N	+0.75*Qk,S
19	1.35*Gk	(0)		
		(1,2)	+1.50*Qk,N	+0.75*Qk,S

quasi-ständig

st./vor. Auflagerkr.

Bemessungsgrößen (Umhüllende)

Tabell

Kragarm links

Feld 1

Kragarm rechts

x [m]	M <sub>y,d,min</sub> [kNm]	Ek	M <sub>y,d,max</sub> [kNm]	Ek	V <sub>z,d,min</sub> [kN]	Ek	V <sub>z,d,max</sub> [kN]	Ek
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
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
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

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Mat./Querschnitt

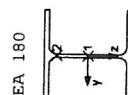
Querschnitt

Feld	QS	Profil	W <sub>y</sub> [cm³]	W <sub>z</sub> [cm³]	S <sub>y</sub> [cm²]	S <sub>z</sub> [cm²]	I <sub>y</sub> [cm⁴]	I <sub>z</sub> [cm⁴]
kl-kr	1	HEA 180	294.0	103.0	162.0	2510.0	14.9	14.9

Material

Material

S	235	f <sub>yk</sub> [N/mm²]	E [N/mm²]
		235.00	210000.00



M 1:10

Nachweise (GZT)

Quersch.-klasse  
c/t-Verhältnis

Nachweis E-E  
Abs. 6.2

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993  
Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	$\sigma_{y,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\tau_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$
[m]							
(L = 0.75 m)							

0.00	2	1/1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.75	2	1/2	-2.13	-5.67	5.17	5.68	0.05*
					11.11		

Feld 1							
(L = 4.53 m)							
0.00	6	1/1	-2.13	17.47	0.00	0.00	0.14
					18.80		
					32.55		
2.27	8	1/3	18.85	0.00	64.11	0.00	0.27*
					0.00		
					64.11		
4.53	9	1/1	-2.13	-17.47	0.00	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	5.68	0.05*
					11.11		
0.75	1	1/-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Stabilität

Festhaltungen  
Kragarm links  
Feld 1  
Kragarm rechts

Qu.: Gehlagelager

Globale Beiwerte

Vereinfachter Nachweis

Ek	Abs.	$I_{c,c}$	$k_c$	$\nu_{eff}$	$\lambda_{1,z}$	$\lambda_1$	$\eta$
		[m]					
2	1	1.50	0.59	0.20	16.28	-	-2.13 0.01*
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
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	Ek	$w_z$ [mm]	$w_{res}$ [mm]	$w_{zul}$ [mm]	$\eta$
[m]					
0.00	13	-1.14	1.14	1/150 =	5.00 0.23
2.27	13	2.21	2.21	1/300 =	15.10 0.15
0.75	13	-1.14	1.14	1/150 =	5.00 0.23

Kragarm links  
Feld 1  
Kragarm rechts

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkräfte

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	3.48	3.48
B	3.48	3.48
A	-0.23	11.54
B	-0.23	11.54
A	1.51	1.51
B	1.51	1.51

Bem.-auflagerkräfte  
ständig/vorüberg.

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

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	$\eta$
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]	$\eta$
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		
<b>Eigenlast</b>				
Geländer	0,40 kN/m		Vg =	0,64 kN
Moment aus außermittigem Anschluss		0,15 m	Mg =	0,10 kNm
<b>Nutzlast</b>				
Geländer v	0,50 kN/m		Vq1 =	0,80 kN
Moment aus außermittigem Anschluss		0,15 m	Mq1 =	0,12 kNm
<u>alternativ</u>				
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
<b>Bemessungsschnittgrößen</b>				
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

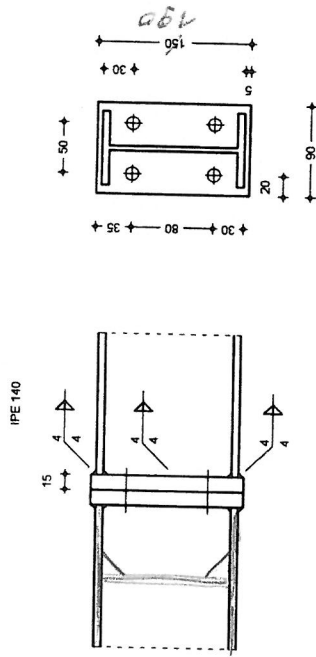
$$\max \eta_{\sigma} = \underline{\underline{0,55}} < \underline{\underline{1,0}}$$

**Pos. T1.1**

Geometrie  
M 1:5

### Anschluss Koppelstange an Hauptträger

Bündige Stirnplatte nach DIN EN 1993-1-1

Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	Querschnitt [mm]
Profil	S 235	IPF 140
Stirnplatte	S 235	$b/h/t = 90/150/15$
Verbindung	Schraube/ Schweißnaht	$a_v$ 150
Stirnplatten	M12-10.9	$d_0/l_w$ 13.0
Steg	Kehlnaht	2
Flansch	Kehlnaht	-
Belastungen auf das System		
Komm.	$N_k$ [kN]	$V_z$ [kNm]
LFK 2	2.70	1.75
		$M_y$ [kNm]
		6.50

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

$$\frac{E_k}{1} \frac{\Sigma (Y^* \psi^* EW)}{1.00 * Ed. 1}$$

### Bem.-schnittgrößen

EK	$N_x, \text{Ed}$ [kN]	$V_x, \text{Ed}$ [kNm]	$M_y, \text{Ed}$ [kNm]
1	2.70	1.75	6.50

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

## Material

Material	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
Steel	235	360	210000
Aluminum	100	150	70000

### Profile

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

Bleche

			b	h	d
			[mm]	[mm]	[mm]
Bauteil			90	150	15
Stirnplatten					
Bauteil					
	p <sub>2</sub>	e <sub>2</sub>	p <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	ü
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Stirnpl.	50	20	80	30	5
Bauteil					
	p <sub>2</sub>	e <sub>2</sub>	p <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	ü
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Stirnpl.	47	16	29		

Lochmaße

Bauteil	p <sub>2</sub>	e <sub>2</sub>	e <sub>1</sub>	p <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>	u
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
stirnpf.	50	20	35	80	30	30	30

Mindestlochmaße

Bauteil	p <sub>2</sub> [mm]	e <sub>2</sub> [mm]	e <sub>1</sub> [mm]	p <sub>1</sub> [mm]	a <sub>2</sub> [mm]	ü [mm]
Stirnpl.	47	16	—	29		

**Nachweise (GZT)**

## Nachweis E-E

	EK	Ort	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	$\sigma_{x,d}$	$\tau_d$	$\eta$
			[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]		
Träger	1		2.7	6.5	1.8	85.7		0.36

bnz

Zug	EK	Bauteil	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{t,Rd}$ [kN]	$\eta$ [–]
1	Schrauben unten		31,18	60,70	0,51

## Abscheren

EK	Bauteil	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$\eta$ [—]
1	Schrauben oben	0,88	54,29	0,01

## Lochleibung

EK	Bauteil	$F_{zb,d}$ [kN]	$Q_{02}$	$k_{12}$	$F_{zb,Rd}$ [kN]	$\eta$ [-]
1	Pl. oben	0.88	0.90	2.50	116.31	0.01

## Platte unten

Platte unten	plastische Momente	$M_i =$	0.09	kNm
		$M_{ir} =$	0.79	kNm
		$M_{ir,pl} =$	0.93	kNm
	$M_{ir}/M_{ir,pl}$	$0.79 / 0.93 =$	0.85	$\leq 1$
	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
		$k =$	0.40	$[-]$
	$M_{ir}/(V_{pl,d} \cdot c_2)$	$0.79 / 4.95 =$	0.16	$\leq 1$
	Grenztragkraft	$Z_{R,d} =$	91.98	kN
	Minimale Grenztragkraft	$\min Z_{R,d} =$	91.98	kN
	Anschlussmoment und Längskraft, $M_{y,Ed}/(h_t-t_t)+N_{x,Ed}/2)$ $M_{y,Ed}/(h_t-t_t)+N_{x,Ed}/2)/Z_{R,d} =$	$=$	50.19	kN
		$50.19 / 91.98 =$	0.55	$\leq 1$

# Zusammenfassung

## Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Bauteil	$\eta$ [-]
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



**T2 Querträger:  $l_{max} \leq 1,50m$ ; IPE 140; S235**

- statisches System und Belastung

siehe EDV

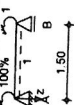
Eigenlast programmintern

Einzellasten [kN]

	G k	Q k
mittige Einzellast aus Be102 (B)	0,850	9,630
Summe	0,850	9,630
G k + Q k	10,48	kN

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

$$\begin{aligned} \max \eta_{\sigma} &= \underline{\underline{0,21 < 1,0}} \\ \max \eta_f &= \underline{\underline{0,01 < 1,0}} \end{aligned}$$



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	1.50	0.0	fest	S 235	IPE 140
Lager	x [m]	b [m]	Art	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>y</sub> [kN/m]
A	0.00	0.0	fest	fest	frei
B	1.50	0.0	frei	frei	frei

Endeinspannungen

Einspannung links	E <sub>l1</sub> = 100.00	%
Ersatzlänge	L <sub>e</sub> = 0.00	m
Einspannung rechts	E <sub>r1</sub> = 100.00	%
Ersatzlänge	L <sub>e</sub> = 0.00	m

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Profil	A [cm <sup>2</sup> ]	G [kN/m]
1	IPE 140	16.4	0.13

Grafik

Einwirkungen

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk	Qk.N
0.85	0.75



Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Punktlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld Komm.

1	Eigengew	a [m]	s [m]	q <sub>11</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]	e [cm]
1	0.00	0.00	1.50	0.13	0.0	0.0

Einzellasten

1	a [m]	E <sub>2</sub> [kN]	e [cm]
1	0.75	0.85	0.0
1	0.75	9.70	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk
2	1.35*Gk
3	1.00*Gk
4	1.00*Gk
5	1.15*Gk
6	1.00*Gk
7	1.35*Gk

ständig/vorüberg.

quasi-ständig

st./vor. Auflagerkr.

1.50*Qk.N
+0.30*Qk.N
+1.50*Qk.N

Bem.-Schnittgrößen

Tabelle

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

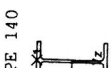
Feld	x [m]	M <sub>y,d,min</sub> [kNm]	Ek	M <sub>y,d,max</sub> [kNm]	Ek	V <sub>z,d,min</sub> [kN]	Ek	V <sub>z,d,max</sub> [kN]	Ek
1	0.00	-2.98	2	-0.18	1	0.52	1	7.98	2
	0.75	0.17	1	2.96	2	0.43	1	7.85	2
	0.75	0.17	1	2.96	2	-7.85	2	-0.43	1
	1.50	-2.98	2	-0.18	1	-7.98	2	-0.52	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt	Feld	QS	Profil	W <sub>y</sub> [cm <sup>3</sup> ]	S <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>t</sub> [cm <sup>4</sup> ]
1	1	IPE 140		77.3	44.2	541.0	2.5
Material				12.3	9.5	44.9	
					f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]		E [N/mm <sup>2</sup> ]
S 235					235.00		210000.00

M 1:10



Nachweise (GZT)

Quersch.-klasse

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	QS/	M <sub>y,d</sub> [kNm]	V <sub>z,d</sub> [kN]	σ <sub>d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	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

Festhaltungen

Feld 1

Nachweis der Stabilität

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

Globale Beiwerte

Bezugsschlenkheitsgrad:  
Trägheitsrad. des Gurtes:

λ<sub>1</sub> = 93.91  
i<sub>1,2</sub> = 1.87 cm

Vereinfachter Nachweis	Ek	Abs.	L <sub>c</sub> [m]	k <sub>c</sub>	vorhλ	zulλ	x	M <sub>max</sub> [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

Feld 1	x <sup>*</sup> [m]	Ek	w <sub>z</sub> [mm]	w <sub>res</sub> [mm]	w <sub>zul</sub> [mm]	η
	0.75	4	0.06	0.06	1/300 = 5.00	0.01

### Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungslagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F <sub>z,k,min</sub> [kN]	F <sub>z,k,max</sub> [kN]	M <sub>y,k,min</sub> [kNm]	M <sub>y,k,max</sub> [kNm]
Einw. Gk	0.52	0.52	-0.18	-0.18
Einw. Qk.N	0.52	0.52	0.18	0.18
		4.85		-1.82
		4.85		1.82

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	F <sub>z,d,min</sub> [kN]	Ek	F <sub>z,d,max</sub> [kN]	Ek	M <sub>y,d,min</sub> [kNm]	Ek	M <sub>y,d,max</sub> [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

### Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η
Nachweis E-E	Feld 1	0.00	OK
Stabilität	Feld 1	0.00	OK
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit			
Nachweis	Feld	x [m]	η
Verformung	Feld 1	0.75	OK

### Nachweise (GZG)

## W01 Widerlager „Brücke 1“ als Gabionenwand

**Gabionenwand mit Natursteinen  $\gamma \geq 20 \text{ kN/m}^3$**

**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

$$V = 2 \cdot [4,59 \mid 17,00] / 2,50\text{m} = [3,67 \mid 13,60]\text{kN/m}$$

Versatzmoment infolge Lastausmitte von max. 0,25m

$$M = 0,25\text{m} \cdot [3,67 \mid 13,60]\text{kN/m} = [0,92 \mid 3,40]\text{kN/m}$$

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

$$\text{Nachweise GZT: } \max \eta = \underline{\underline{0,97 < 1,0}}$$

$$\text{Nachweise GZN: } \max \eta = \underline{\underline{0,99 < 1,0}}$$

Stahlbeton-Auflagerbalken an OK Gabione integriert:

25x25cm, L= 2,0m; C25/30

As,oben= As,unten: 2Ø12mm;

Bügel: Ø8-15cm

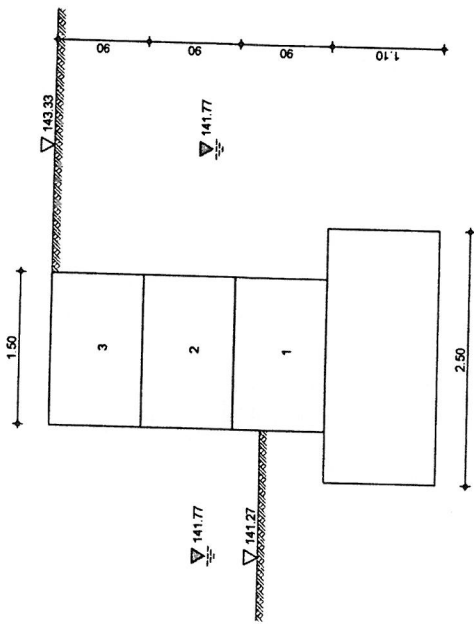
# Pos. W01

## System

M 1:50

## Widerlager (B1)

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



## Wandelemente

Nr.	b [m]	h [m]	n	Lage	$\delta_{sk}$ [°]	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

Breite	b =	2.50	m
Höhe	h =	1.10	m
Versatz	e =	-0.50	m
Sohlneigung	$\delta_s$ =	0.00	°
Wichte	Y =	23.00	kN/m³

## Gelände

ebene Geländeoberfläche  
Abstand OK Gelände-Wandkopf

Zluft =	2.06	m
Zerd =	0.00	m

## Baugrund

### Boden

h [m]	Y [kN/m³]	Y' [°]	$\phi$ [°]	$C_p$ [kN/m²]	$\delta_s$ [°]	$\delta_p$ [°]	$\delta_0$ [°]
999.0	16.0	6.0	25.0	-	16.7	-8.3	0.0

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

## Einwirkungen

### Gk

Eigenlasten

Ständige Einwirkungen

Wasserdruck

Ständiger Wasserdruck

## Proj. Bez. 18-37 Mockritzer Bad

## Nutzlasten

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

# Ständige Einwirkungen

# Ständige Einwirkungen

# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

## Belastungen

Gleichlasten luftseitig	Nr.	EW					
	1	Gk			p		
					[kN/m²]		
	2	Gk.H			2.50		
					5.00		
Großflächige Auflast	Nr.	EW					
	1				p		
					[kN/m²]		
					2.50		
Gleichlasten erdseitig	Nr.	EW					
	1	Gk.N			p		
					[kN/m²]		
					5.00		
Linienlasten an Wand	Nr.	EW	av	H	V	M	
			[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	
	1	Gk	0.00	0.00	3.70	-1.00	
	2	Gk.N	0.00	0.00	13.60	-3.40	

Berechnung gem. DIN 4085:2011-05

## Erddruck

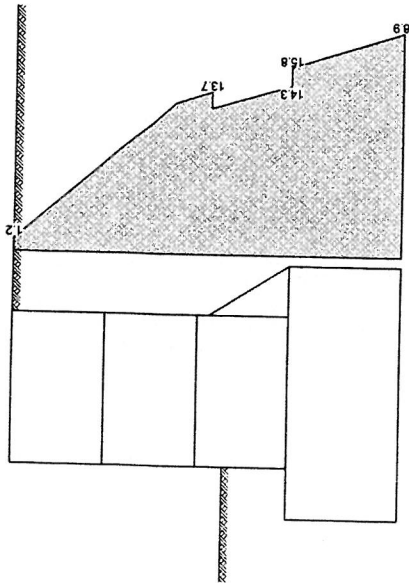
EW Gk.E.A

erhöhter aktiver Erddruck

Erddruckermittlung für nicht ebene Wandflächen

Mittlerer Reibungswinkel  $\phi = 25.00^\circ$   
 Gleitflächenwinkel  $\phi_{ag} = 57.50^\circ$   
 Winkel Gegengleitfl.-Vertikale  $\phi_{max} = 32.50^\circ$   
 Schnitt Gegengleitfl.-Wand  $z = 1.92$  m  
 Anteil aktiver Erddruck  $\mu = 0.50$   
 großflächige Auflast  $\leq 10$  kN/m<sup>2</sup>  $p_v = 2.50$  kN/m<sup>2</sup>

M 1:50



Grundwasser  $z_{gw} = 1.56$  m

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	$\Sigma e'_{ah}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
0.00	1.15
1.56	12.67
1.92	13.66
2.70	12.31
2.70	14.27
3.80	15.83
	18.87

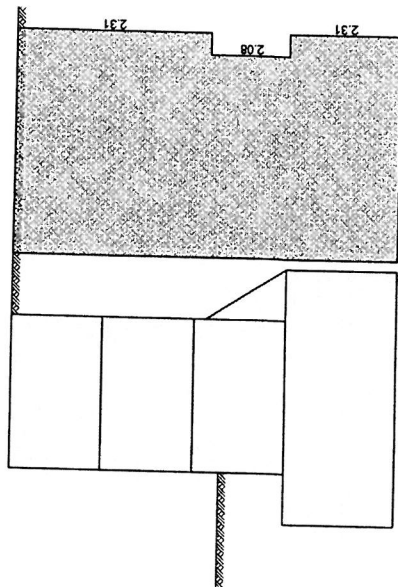
erhöhte aktive Erddruckkraft

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

EW Gk.N  
M 1:50

Gleichlast erdseitig

$p = 5.00$  kN/m<sup>2</sup>



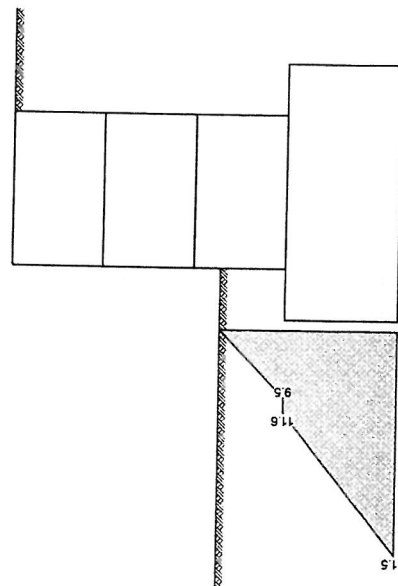
z [m]	$K'_{aph}$ [-]	$e'_{aph}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
0.00	0.461	2.31
1.56	0.461	2.31
1.92	0.461	2.31
2.70	0.416	2.08
3.80	0.461	2.31

erhöhte aktive Erddruckkraft

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

passiver Erddruck

EW Gk.E.P  
M 1:50



Grundwasser

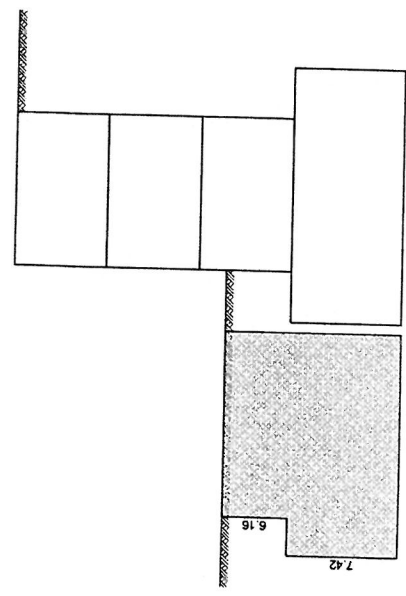
Resultierende Erddruckspannungen

EW Gk  
M 1:50

$Z_{gw} = 1.56 \text{ m}$

$E_{ph} = 26.71 \text{ kN/m}$   
 $E_{pv} = -3.47 \text{ kN/m}$   
 $p = 2.50 \text{ kN/m}^2$

Gleichlast luftseitig

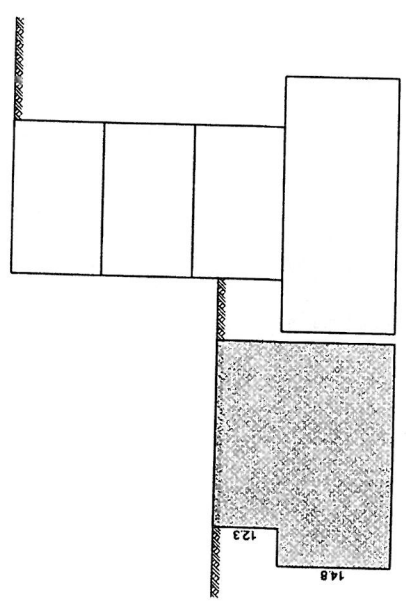


z [m]	K <sub>ph</sub> [-]	E <sub>ph</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
2.06	2.464	6.16
2.70	2.464	6.16
3.80	2.969	7.42
Erdwiderstand		
$E_{ph} = 12.11 \text{ kN/m}$ $E_{pv} = -1.20 \text{ kN/m}$		

EW Gk.H  
M 1:50

Gleichlast luftseitig

$p = 5.00 \text{ kN/m}^2$



z [m]	K <sub>ph</sub> [-]	E <sub>ph</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
2.06	2.464	12.32
2.70	2.464	12.32
3.80	2.969	14.84
Erdwiderstand		
$E_{ph} = 24.21 \text{ kN/m}$ $E_{pv} = -2.39 \text{ kN/m}$		

### Wasserdruck

luftseitig

erdseitig

GW-Stand [m]	W <sub>h</sub> [kN/m]	W <sub>v, Druck</sub> [kN/m]	W <sub>v, Auftrieb</sub> [kN/m]
1.56	25.09	5.70	28.00
GW-Stand			
1.56	25.09	5.70	28.00
GW-Stand			

### Kombinationen

GZ EQU: Verlust der Lagesicherheit

Ek Typ	$\Sigma (y \cdot \psi \cdot EW)$
33 BS-P	$0.90 \cdot Gk + 1.10 \cdot Gk.H + 1.10 \cdot Gk.E.A$ $+ 1.10 \cdot Gk.H.S + 1.10 \cdot Gk.E.P + 1.50 \cdot Qk.N$

GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (1. Kernweite)

Ek Typ	$\Sigma (y \cdot \psi \cdot EW)$
1 BS-P	$1.00 \cdot Gk + 1.00 \cdot Gk.H + 1.00 \cdot Gk.E.A$ $+ 1.00 \cdot Gk.H.S + 1.00 \cdot Gk.E.P$

GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)

Ek Typ	$\Sigma (y \cdot \psi \cdot EW)$
1 BS-P	$1.00 \cdot Gk + 1.00 \cdot Gk.H + 1.00 \cdot Gk.E.A$ $+ 1.00 \cdot Gk.H.S + 1.00 \cdot Gk.E.P + 1.00 \cdot Qk.N$

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen (Gleiten)  
Ek Typ  $\Sigma (Y \cdot \psi \cdot EW)$   
1 BS-P  $1.35 \cdot Gk + 1.35 \cdot Gk.H + 1.35 \cdot Gk.E.A$   
 $+ 1.35 \cdot Gk.H.S + 1.35 \cdot Gk.E.P + 1.50 \cdot Qk.N$   
GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen  
Ek Typ  $\Sigma (Y \cdot \psi \cdot EW)$   
1 BS-P  $1.35 \cdot Gk + 1.35 \cdot Gk.H + 1.28 \cdot Gk.E.A$   
 $+ 1.35 \cdot Gk.H.S + 1.35 \cdot Gk.E.P + 1.50 \cdot Qk.N$

Standardsicherheit

Standardsicherheitsnachweise 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	$\eta$
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	$\eta$
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	$\eta$
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]	$b'$ [m]	$V_d$ [kN/m]	$\sigma_{g,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{p,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\eta$
1	-65.7	137.4	-0.48	1.54	186.4	120.75	0.96

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2  
Sohlrreibungswinkel  $\delta_k = 25.00$

Ek	$R_k$ [kN/m]	$Y_{k,h}$ [kN/m]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$Y_{k,e}$ [kN/m]	$H_d$ [kN/m]	$R_d$ [kN/m]	$\eta$
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]	$\alpha$ [°]	$\beta$ [°]
2.50	1.92	1.74	0.00	0.00
$z_{max}$ [m]	$\varphi$ [°]	$c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$y_1$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$y_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1.79	25.00	0.00	6.00	6.00
$T_a$ [kN]	$T_b$ [kN]	$N$ [kN]	$\delta$ [°]	$\omega$ [°]
0.00	22.05	133.90	9.35	90.00
				$m$
				1.57

Einfluß	$N_0$	$\nu$	$i$	$\lambda$	$\xi$	$\eta$
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]	$Y_{k,v}$ [-]	$R_d$ [kN]	$\eta$ [-]	
1	454.11	655.87	1.40	468.48	0.97	

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Element 1  
Kippen

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

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2  
Sohlrreibungswinkel  $\delta_k = 32.50$

Ek	$R_k$ [kN/m]	$Y_{k,h}$ [kN/m]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$Y_{k,e}$ [kN/m]	$H_d$ [kN/m]	$R_d$ [kN/m]	$\eta$
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	$\eta$
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	$\eta$
1	-8.50	59.74	-0.095	1/6	0.57

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

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

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2  
Sohlrreibungswinkel  $\delta_k = 32.50$

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



Element 3  
Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M <sub>Ed</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
33	-8.07	49.14	-0.110	1/2	0.22

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

Ek	M <sub>Ed</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-1.92	31.29	-0.041	1/6	0.25

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

Ek	M <sub>Ed</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
1	-6.03	45.20	-0.089	1/3	0.27

in Sohlzuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2  
Sohlrreibungswinkel  $\delta_k = 32.50^\circ$

Gleiten

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

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

## W01a Widerlager „Brücken 2+4“ als Gabionenwand

**Gabionenwand mit Natursteinen  $\gamma \geq 20 \text{ kN/m}^3$**

**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

$$V = 2 \cdot [3,33 \mid 13,05] / 2,50\text{m} = [2,66 \mid 10,44]\text{kN/m}$$

Versatzmoment infolge Lastausmitte von max. 0,25m

$$M = 0,25\text{m} \cdot [2,66 \mid 10,44]\text{kN/m} = [0,67 \mid 2,61]\text{kN/m}$$

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

$$\text{Nachweise GZT: } \max \eta = \underline{\underline{0,73}} < 1,0$$

$$\text{Nachweise GZG: } \max \eta = \underline{\underline{0,80}} < 1,0$$

Stahlbeton-Auflagerbalken an OK Gabione integriert:

25x25cm, L= 2,0m; C25/30

As,oben= As,unten: 2Ø12mm;

Bügel: Ø8-15cm

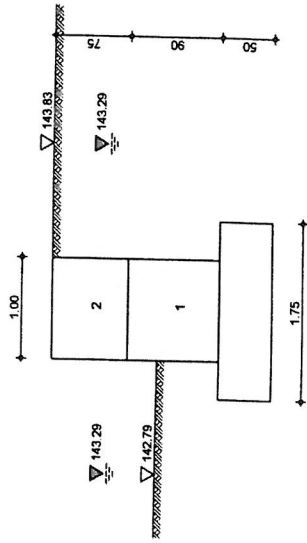
Pos. W01a

System

M 1:50

Widerlager (B2+4)

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



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	$\gamma$	$\gamma = 20.00$	$\text{kn/m}^3$
Breite	$b$	$b = 1.75$	m
Höhe	$h$	$h = 0.50$	m
Versatz	$e$	$e = -0.38$	m
Sohlneigung	$\delta_s$	$\delta_s = 0.00$	°
Wichte	$\gamma$	$\gamma = 23.00$	$\text{kn/m}^3$

ebene Geländeoberfläche			
Abstand OK Gelände-Wandkopf	$Z_{\text{Luft}}$	$Z_{\text{Luft}} = 1.04$	m
	$Z_{\text{Zerd}}$	$Z_{\text{Zerd}} = 0.00$	m

$h$ [m]	$Y$ [kn/m <sup>3</sup> ]	$Y'$ [°]	$\phi$ [°]	$C_a$ [kn/m <sup>2</sup> ]	$C_p$ [°]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]	$\delta_0$ [°]
999.0	16.0	6.0	25.0	-	-	16.7	-8.3	0.0

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Einwirkungen

Gk	Eigenlasten
Gk.H	Ständige Einwirkungen
Gk.N	Wasserdruck
Gk.E.A	Ständiger Wasserdruck
Gk.H.S	Nutzlasten
Gk.E.P	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
	# Ständige Einwirkungen
	# Ständige Einwirkungen
	# Ständige Einwirkungen
	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Nr.	EW	p
1	Gk	[kn/m <sup>2</sup> ]
2	Gk.H	2.50

Großflächige Auflast

Nr.	EW	p
1		[kn/m <sup>2</sup> ]
		2.50

Gleichlasten erdseitig

Nr.	EW	p
1	Qk.N	[kn/m <sup>2</sup> ]
		5.00

Linienlasten an Wand

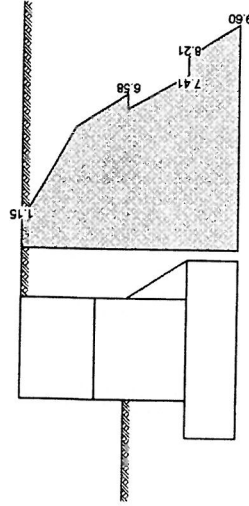
Nr.	EW	av	H	V	M
1	Gk	[m]	[kn/m]	[kn/m]	[knm/m]
2	Qk.N	0.00	0.00	2.75	-0.75
		0.00	0.00	10.50	-2.75

Berechnung gem. DIN 4085:2011-05

erhöhter aktiver Erddruck  
Erddruckermittlung für nicht ebene Wandflächen

Mittlerer Reibungswinkel  $\phi = 25.00$  °  
Gleitflächenwinkel  $\phi_{ag} = 57.50$  °  
Winkel Gegengleitfl.-Vertikale  $\phi_{max} = 32.50$  °  
Schnitt Gegengleitfl.-Wand  $z = 1.06$  m  
Anteil aktiver Erddruck  $\mu = 0.50$  -  
großflächige Auflast  $p_v = 2.50$  kn/m<sup>2</sup>

M 1:50



Grundwasser

$Z_{gw} = 0.54$  m

Resultierende  
Erddruckspannungen

$z$ [m]	$\Sigma e'_{ah}$ [kn/m <sup>2</sup> ]
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

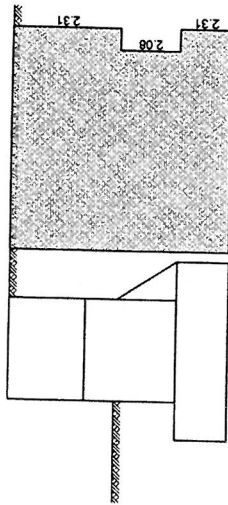
erhöhte aktive Erddruckkraft

$E'_{ah} = 13.14 \text{ kN/m}$

$E'_{av} = 7.52 \text{ kN/m}$

Gleichlast erdseitig  $p = 5.00 \text{ kN/m}^2$

EW Gk.N  
M 1:50

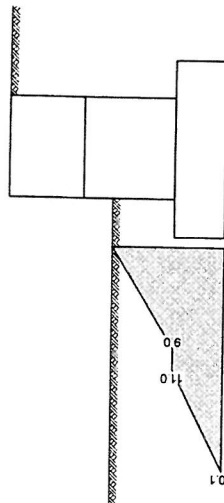


z [m]	$K'_{eph}$ [-]	$e'_{eph}$ [kN/m]
0.00	0.461	2.31
0.54	0.461	2.31
1.06	0.461	2.31
1.65	0.416	2.08
2.15	0.461	2.31

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

passiver Erddruck

EW Gk.E.P  
M 1:50



z [m]	$K'_{eph}$ [-]	$e'_{eph}$ [kN/m]
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

Grundwasser  $z_{gw} = 0.54 \text{ m}$

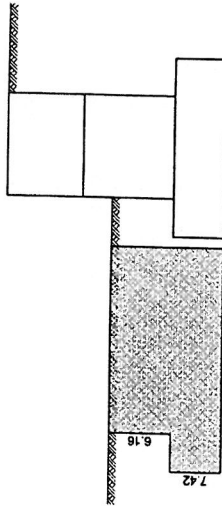
Resultierende Erddruckspannungen

$E'_{ah} = 13.14 \text{ kN/m}$   
 $E'_{av} = 7.52 \text{ kN/m}$

EW Gk  
M 1:50

Gleichlast luftseitig

$p = 2.50 \text{ kN/m}^2$

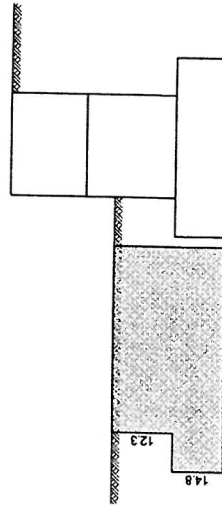


z [m]	$K_{eph}$ [-]	$E_{eph}$ [kN/m]
1.04	2.464	6.16
1.65	2.464	6.16
2.15	2.969	7.42

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

Gleichlast luftseitig  $p = 5.00 \text{ kN/m}^2$

EW Gk.H  
M 1:50



z [m]	$K_{eph}$ [-]	$E_{eph}$ [kN/m]
1.04	2.464	12.32
1.65	2.464	12.32
2.15	2.969	14.84

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

Wasserdruck

luftseitig

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

0.54 12.96 4.16 14.09

erdseitig

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

0.54 12.96 4.16 14.09

Kombinationen

GZ EQU: Verlust der Lagesicherheit	
Ek Typ	$\Sigma (y \cdot \psi \cdot EW)$
33 BS-P	$0.90 \cdot Gk + 1.10 \cdot Gk.H + 1.10 \cdot Gk.E.A$ $+ 1.10 \cdot Gk.H.S + 1.10 \cdot Gk.E.P + 1.50 \cdot Qk.N$
GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (1. Kernweite)	
Ek Typ	$\Sigma (y \cdot \psi \cdot EW)$
1 BS-P	$1.00 \cdot Gk + 1.00 \cdot Gk.H + 1.00 \cdot Gk.E.A$ $+ 1.00 \cdot Gk.H.S + 1.00 \cdot Gk.E.P$
GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)	
Ek Typ	$\Sigma (y \cdot \psi \cdot EW)$
1 BS-P	$1.00 \cdot Gk + 1.00 \cdot Gk.H + 1.00 \cdot Gk.E.A$ $+ 1.00 \cdot Gk.H.S + 1.00 \cdot Gk.E.P + 1.00 \cdot Qk.N$
GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen (Gleiten)	
Ek Typ	$\Sigma (y \cdot \psi \cdot EW)$
1 BS-P	$1.35 \cdot Gk + 1.35 \cdot Gk.H + 1.35 \cdot Gk.E.A$ $+ 1.35 \cdot Gk.H.S + 1.35 \cdot Gk.E.P + 1.50 \cdot Qk.N$
GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen	
Ek Typ	$\Sigma (y \cdot \psi \cdot EW)$
1 BS-P	$1.35 \cdot Gk + 1.35 \cdot Gk.H + 1.28 \cdot Gk.E.A$ $+ 1.35 \cdot Gk.H.S + 1.35 \cdot Gk.E.P + 1.50 \cdot Qk.N$

Standardsicherheit

Fundament Kippen

Standardsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

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

1. Kernweite

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

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

2. Kernweite

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

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

Mittlerer sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	$M_k$	$V_k$	e	b'	$V_d$	$\sigma_{R,d}$	$\eta$
1	[kNm/m]	[kN/m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]
	-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

Sohlrreibungswinkel

$\delta_k = 25.00$

Ek	$R_k$	$Y_{R,h}$	$F_{p,k}$	$Y_{R,e}$	$H_d$	$R_d$	$\eta$
1	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[-]
	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'	b'	d	$\alpha$	$\beta$
[m]	[m]	[m]	[°]	[°]
2.50	1.49	1.11	0.00	0.00

$Z_{max}$	$\varphi$	c	$Y_1$	$Y_2$
[m]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]
1.90	25.00	0.00	6.00	6.00

$T_a$	$T_b$	N	$\delta$	$\omega$	m
[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[°]	[-]
0.00	1.50	51.63	1.66	90.00	1.63

Einfluß	$N_0$	v	i	$\lambda$	$\xi$
Breite	4.51	0.821	0.926	1.000	1.000
Tiefe	10.66	1.252	0.953	1.000	1.000
Kohäsion	20.72	1.278	0.948	1.000	1.000
					25.12

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

Element 1 Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

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

1. Kernweite

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

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

2. Kernweite

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

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

Gleiten

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

Sohlrreibungswinkel

$\delta_k = 32.50$

Ek	$R_k$	$Y_{R,h}$	$F_{p,k}$	$Y_{R,e}$	$H_d$	$R_d$	$\eta$
1	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[-]
	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	$M_{Ed}$	$V_{Ed}$	e/b	zul	e/b	$\eta$
33	[kNm]	[kN]	[-]	[-]	[-]	[-]
	-6.27	32.56	-0.193	1/2	0.39	

1. Kernweite

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

Ek	M <sub>Ed</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [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 <sub>Ed</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [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  
Sohlrreibungswinkel

$$\delta_k = 32.50^\circ$$

Ek	R <sub>k</sub> [kN/m]	γ <sub>R,h</sub> [-]	R <sub>p,k</sub> [kN/m]	γ <sub>R,e</sub> [-]	H <sub>d</sub> [kN/m]	R <sub>d</sub> [kN/m]	η [-]
1	18.42	1.10	0.00	1.40	6.43	16.75	0.38

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZ1)

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  $\gamma \geq 20 \text{ kN/m}^3$

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

$$V = 2 \cdot [4,59 \mid 17,00] / 2,50\text{m} = [3,67 \mid 13,60]\text{kN/m}$$

Versatzmoment infolge Lastausmitte von max. 0,25m

$$M = 0,25\text{m} \cdot [3,67 \mid 13,60]\text{kN/m} = [0,92 \mid 3,40]\text{kN/m}$$

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

$$\text{Nachweise GZT: } \max \eta = \underline{\underline{0,95 < 1,0}}$$

$$\text{Nachweise GZG: } \max \eta = \underline{\underline{0,70 < 1,0}}$$

Stahlbeton-Auflagerbalken an OK Gabione integriert:

25x25cm, L= 2,0m; C25/30

As,oben= As,unten: 2Ø12mm;

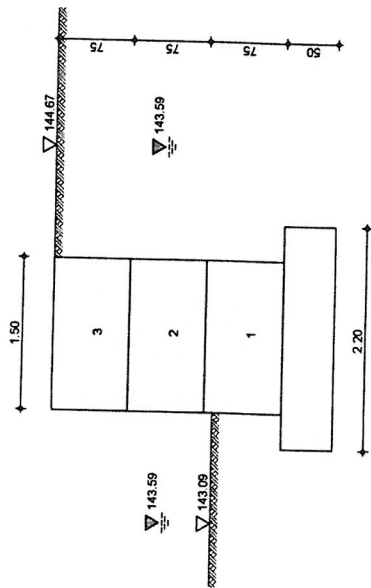
Bügel: Ø8-15cm

System

M 1:50

Widerlager (B5)

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



Wandelemente

Nr.	b[m]	h[m]	n	Lage	$\delta_{s,k} [^\circ]$	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

Wichte	$\gamma = 20.00$	$\text{kN/m}^3$
Breite	$b = 2.20$	m
Höhe	$h = 0.50$	m
Versatz	$e = -0.35$	m
Sohlneigung	$\delta_s = 0.00$	°
Wichte	$\gamma = 23.00$	$\text{kN/m}^3$

Gelände

ebene Geländeoberfläche  
Abstand OK Gelände-Wandkopf

$Z_{\text{Luft}} = 1.58$	m
$Z_{\text{Zerd}} = 0.00$	m

Baugrund

Boden

$h$	$\gamma$	$\gamma'$	$\varphi$	$c_a$	$c_p$	$\delta_a$	$\delta_p$	$\delta_0$
[m]	$[\text{kN/m}^3]$	$[\text{kN/m}^3]$	$[\text{°}]$	$[\text{kN/m}^2]$	$[\text{kN/m}^2]$	$[\text{°}]$	$[\text{°}]$	$[\text{°}]$
999.0	16.0	6.0	25.0	-	-	16.7	-8.3	0.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Gk.H

Gk.N

Gk.E.A

Gk.H.S

Gk.E.P

Eigenlasten	
Ständige Einwirkungen	
Wasserdruck	
Ständiger Wasserdruck	
Nutzlasten	
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume	
# Ständige Einwirkungen	
# Ständige Einwirkungen	
# Ständige Einwirkungen	
# Die Einwirkung wurde automatisch genehmigt.	

Belastungen

Gleichlasten  
luftseitig

Nr.	EW	P
1	Gk	$[\text{kN/m}^2]$
2	Gk.H	2.50
		5.00

Großflächige Auflast

Nr.	EW	P
1		$[\text{kN/m}^2]$
		2.50

Gleichlasten erdseitig

Nr.	EW	P
1	Gk.N	$[\text{kN/m}^2]$
		5.00

Linienlasten an Wand

Nr.	EW	av	H	V	M
1	Gk	$[\text{kN/m}]$	$[\text{kN/m}]$	$[\text{kN/m}]$	$[\text{kNm/m}]$
2	Gk.N	0.00	0.00	3.70	-1.00
		0.00	0.00	13.60	-3.40

Erddruck

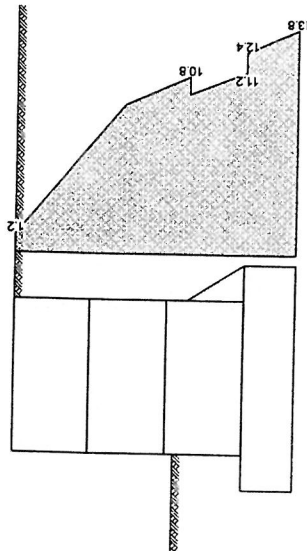
Berechnung gem. DIN 4085:2011-05

erhöhter aktiver Erddruck

Erddruckermittlung für nicht ebene Wandflächen

Mittlerer Reibungswinkel	$\varphi = 25.00$	°
Gleitflächenwinkel	$\varphi_{ag} = 57.50$	°
Winkel Gegengleitfl.-Vertikale	$\varphi_{max} = 32.50$	°
Schnitt Gegengleitfl.-Wand	$z = 1.70$	m
Anteil aktiver Erddruck	$\mu = 0.50$	-
größtflächige Auflast $\leq 10 \text{ kN/m}^2$	$p_v = 2.50$	$\text{kN/m}^2$

M 1:50



Grundwasser

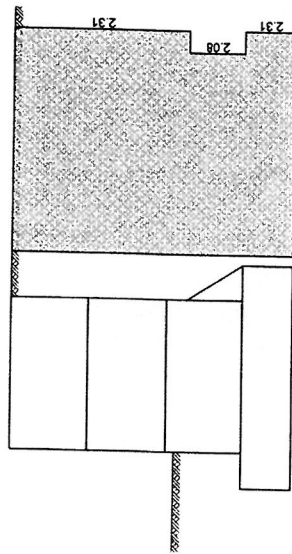
z	$\sigma'_{v,h}$
[m]	$[\text{kN/m}^2]$
0.00	1.15
1.08	9.13
1.70	10.85
1.70	9.78
2.25	11.15
2.25	12.37



z	$\Sigma e'_{ah}$
[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]
2.75	13.75

erhöhte aktive Erddruckkraft  $E'_{ah} = 24.03$  kN/m  
 $E'_{av} = 11.71$  kN/m  
 Gleichlast erdseitig  $p = 5.00$  kN/m<sup>2</sup>

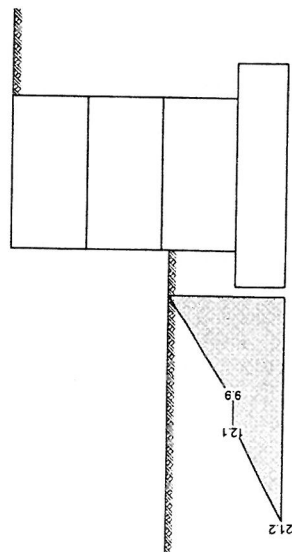
EW Gk.N  
 M 1:50



z	$K'_{aph}$	$e'_{aph}$
[m]	[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]
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

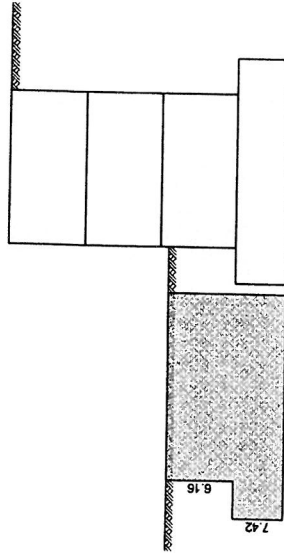


Grundwasser  $z_{gw} = 1.08$  m

Resultierende Erddruckspannungen	z	$\Sigma e_{ph}$
	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]
	1.58	0.00
	2.25	9.90
	2.75	12.12

Erdwiderstand  $E_{ph} = 11.64$  kN/m  
 $E_{pv} = -1.22$  kN/m  
 Gleichlast luftseitig  $p = 2.50$  kN/m<sup>2</sup>

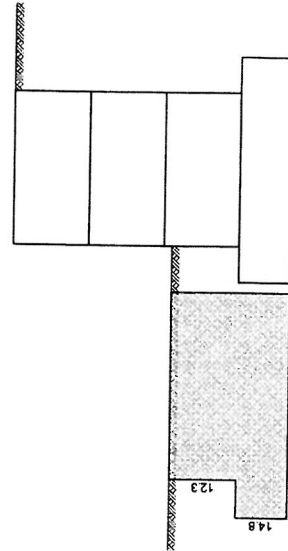
EW Gk  
 M 1:50



z	$K_{pph}$	$e_{pph}$
[m]	[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]
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  
 Gleichlast luftseitig  $p = 5.00$  kN/m<sup>2</sup>

EW Gk.H  
 M 1:50



z	K <sub>pph</sub>	E <sub>pph</sub>
[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
1.58	2.464	12.32
2.25	2.464	12.32
2.75	2.969	14.84
Erddruck		
	E <sub>ph</sub> = 15.68 kN/m	
	E <sub>pv</sub> = -1.09 kN/m	

## Wasserdruck

GW-Stand	W <sub>h</sub>	W <sub>h</sub> Druck	W <sub>h</sub> Auftrieb
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1.08	13.94	4.10	18.37
GW-Stand			
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1.08	13.94	4.10	18.37

## erdseitig

## Kombinationen

GZ EQU: Verlust der Lagesicherheit	
Ek Typ	$\Sigma (Y^* \Psi + EW)$
33 BS-P	$0.90 \cdot Gk + 1.10 \cdot Gk.H + 1.10 \cdot Gk.E.A$ $+ 1.10 \cdot Gk.H.S + 1.10 \cdot Gk.E.P + 1.50 \cdot Qk.N$
GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (1. Kernweite)	
Ek Typ	$\Sigma (Y^* \Psi + EW)$
1 BS-P	$1.00 \cdot Gk + 1.00 \cdot Gk.H + 1.00 \cdot Gk.E.A$ $+ 1.00 \cdot Gk.H.S + 1.00 \cdot Gk.E.P$
GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)	
Ek Typ	$\Sigma (Y^* \Psi + EW)$
1 BS-P	$1.00 \cdot Gk + 1.00 \cdot Gk.H + 1.00 \cdot Gk.E.A$ $+ 1.00 \cdot Gk.H.S + 1.00 \cdot Gk.E.P + 1.00 \cdot Qk.N$
GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen (Gleiten)	
Ek Typ	$\Sigma (Y^* \Psi + EW)$
1 BS-P	$1.35 \cdot Gk + 1.35 \cdot Gk.H + 1.35 \cdot Gk.E.A$ $+ 1.35 \cdot Gk.H.S + 1.35 \cdot Gk.E.P + 1.50 \cdot Qk.N$
GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen	
Ek Typ	$\Sigma (Y^* \Psi + EW)$
1 BS-P	$1.35 \cdot Gk + 1.35 \cdot Gk.H + 1.28 \cdot Gk.E.A$ $+ 1.35 \cdot Gk.H.S + 1.35 \cdot Gk.E.P + 1.50 \cdot Qk.N$

## Standsticherheit

### Fundament Kippen

Standstabilitätsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M <sub>Ed</sub>	V <sub>Ed</sub>	e/b	zul e/b	η
	[kNm]	[kN]	[-]	[-]	[-]
33	-35.59	88.42	-0.183	1/2	0.37
nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS					
Ek	M <sub>Ed</sub>	V <sub>Ed</sub>	e/b	zul e/b	η
	[kNm]	[kN]	[-]	[-]	[-]
1	-19.39	76.08	-0.116	1/6	0.70

## 1. Kernweite

## 2. Kernweite

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

Ek	M <sub>Ed</sub>	V <sub>Ed</sub>	e/b	zul e/b	η
	[kNm]	[kN]	[-]	[-]	[-]
1	-29.14	92.22	-0.144	1/3	0.43
nach DIN 1054:2010-12					

## Mittlerer Sohlldruck

Ek	M <sub>k</sub>	V <sub>k</sub>	e	b'	V <sub>d</sub>	σ <sub>k,d</sub>	σ <sub>k,d</sub>	η
	[kNm/m]	[kN/m]	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]
1	-29.1	92.2	-0.32	1.57	126.0	80.35	126.00	0.64

## Gleiten

in Sohlfluge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2  
Sohlreibungswinkel δ<sub>k</sub> = 25.00 °

Ek	R <sub>k</sub>	Y <sub>k,h</sub>	R <sub>p,k</sub>	Y <sub>k,e</sub>	H <sub>d</sub>	R <sub>d</sub>	η
	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[-]
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'	b'	d	α	β
	[m]	[m]	[°]	[°]
	1.78	1.17	0.00	0.00
Z <sub>max</sub>				
[m]	φ	c	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>
	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]
1.77	25.00	0.00	6.00	6.00
T <sub>b</sub>				
[kN]	T <sub>b</sub>	N	δ	ω
	[kN]	[kN]	[°]	[°]
0.00	12.67	90.79	7.95	90.00
Einfluß				
	N <sub>0</sub>	v	i	λ
Breite	4.51	0.786	0.678	1.000
Tiefe	10.66	1.302	0.788	1.000
Kohäsion	20.72	1.333	0.766	1.000
Ek	V <sub>d</sub>	R <sub>k</sub>	Y <sub>k,v</sub>	R <sub>d</sub>
	[kN]	[kN]	[-]	[kN]
1	310.17	457.23	1.40	326.59
				0.95

## Element 1 Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M <sub>Ed</sub>	V <sub>Ed</sub>	e/b	zul e/b	η
	[kNm]	[kN]	[-]	[-]	[-]
33	-18.02	99.86	-0.120	1/2	0.24
nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS					
Ek	M <sub>Ed</sub>	V <sub>Ed</sub>	e/b	zul e/b	η
	[kNm]	[kN]	[-]	[-]	[-]
1	-6.86	81.95	-0.056	1/6	0.33

## 1. Kernweite

Gleiten

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

Sohlreibungswinkel

$\delta_k = 32.50$

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

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Element	$\eta$
Kippen	Fundament	OK 0.37
Sohldruck	Fundament	OK 0.64
Gleiten	Fundament	OK 0.81
Grundbruch	Fundament	OK 0.95

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

Element

$\eta$

1. Kernweite	Fundament	OK 0.70
2. Kernweite	Fundament	OK 0.43

2. Kernweite

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

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

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

Sohlreibungswinkel

$\delta_k = 32.50$

Ek	$R_k$	$Y_{R,h}$	$R_{p,k}$	$Y_{R,e}$	$H_d$	$R_d$	$\eta$
1	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[-]
	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	$M_{Ed}$	$V_{Ed}$	$e/b$	zul	$e/b$	$\eta$
33	[kNm]	[kN]	[-]		[-]	[-]
	-14.09	66.55	-0.141	1/2		0.28

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

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

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

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

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

Sohlreibungswinkel

$\delta_k = 32.50$

Ek	$R_k$	$Y_{R,h}$	$R_{p,k}$	$Y_{R,e}$	$H_d$	$R_d$	$\eta$
1	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[-]
	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	$M_{Ed}$	$V_{Ed}$	$e/b$	zul	$e/b$	$\eta$
33	[kNm]	[kN]	[-]		[-]	[-]
	-7.26	44.84	-0.108	1/2		0.22

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

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

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

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

## **Brücke 3**

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

### **PL01 Fertigteil-Brückenplatte: d=30cm, $l_{max} \leq 5,75m$ ; 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:**  $l/b \times h = 6,00 / 3,0 / 0,30$  m (Verjüngung am Rand)

**Pos. W02: Stützwand:**  $l/b \times h = 1,25 / 3,0 / 1,50$  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  $\gamma = 16,0$  kN/m<sup>3</sup>

cal  $\gamma' = 6,0$  kN/m<sup>3</sup>

cal  $\phi = 25,0^\circ$

Grundwasser wird für die Bemessung bis 143,07NN angesetzt.

Die Gründungssohle ist für den Einbau der Stützwände so herzurichten, dass ein Sohldruck von min  $\sigma_{R,d} = 126$  kN/m<sup>2</sup> 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  $\geq$  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 Tragwerksplanung

DIN EN 1991-1-1:2010-12 DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke

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  $\Delta C_{dev}$  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:  $C_v = C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev} = (4,0 - 0,5) + (1,5 - 0,5) = 4,5 \text{ cm}$

### **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:  $C_v = C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev} = 4,0 + (1,5 - 0,5) = 5,0 \text{ cm}$

### **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*

$C_v = C_{nom} = 4,5 \text{ cm}$  (Luftberührt)

$C_v = C_{nom} = 5,5 \text{ cm}$  (Erdberührt)

- statisches System und Belastung

siehe EDV

Flächenlasten [kN/m<sup>2</sup>]

				G k	Q k
ständig aus Platte	0,30 x 25			7,50	
Lastmodell 4, begehbar	DIN EN 1991-2 / 4.3.2 (1)	LM 4			5,00
Summe				7,50	5,00
G k + Q k				12,50	kN/m <sup>2</sup>

Streckenlasten [kN/m]

				G k	Q k
aus Geländer	mit Auflehnlast			0,40	0,50
Summe				0,40	0,50
G k + Q k				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

$t = 0,20 + 2 \times 0,30 / 2 = 0,50 \text{ m}$

Einzelachse 1:  $Q_{sv1k} = 80 \text{ kN}$

Radlast:  $0,5 \times Q_{sv1k} = 40 \text{ kN}$

Ersatzflächenlast:  $40 / (0,50 \times 0,50) = 160 \text{ kN/m}^2$

Einzelachse 2:  $Q_{sv2k} = 40 \text{ kN}$

Radlast:  $0,5 \times Q_{sv2k} = 20 \text{ kN}$

Ersatzflächenlast:  $20 / (0,50 \times 0,50) = 80 \text{ kN/m}^2$

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

- Bewehrungswahl

Rißbreitenbeschränkung auf  $w_{cal} = 0,20\text{mm}$

Grundbewehrung:

$A_{s, \text{längs}} = \text{Ø14- 10cm; d.h. } 15,39\text{cm}^2/\text{m} + \text{Zulagen}$

$A_{s, \text{quer}} = \text{Ø12- 10cm; d.h. } 11,31\text{cm}^2/\text{m}$

- 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;  $t=15\text{mm}$   
maßgebend: LM1-1

$V_{E,d} = 1,35 \cdot 28,08 + 1,5 \cdot 30,52 = 83,69 \text{ kN/m}$


$V_{R,d} = 1500 \text{ kN/m} > 83,69\text{kN/m}$

$V_{R,d} = 1500 \text{ kN/m} > 83,69 \text{ kN/m}$



**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:

$$H_k = 0,60 \cdot 120,0 \text{ kN} = 72,0 \text{ kN}$$

4 Dorne je Seite

$$H_{k,1} = 72,0 \text{ kN} / 4 = 18,0 \text{ kN}$$

$$H_{d,1} = 1,5 \cdot 18,0 \text{ kN} = 27,0 \text{ kN}$$

min Randabstand (W02a) = 125 mm

Mindestbetongüte C30/37

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

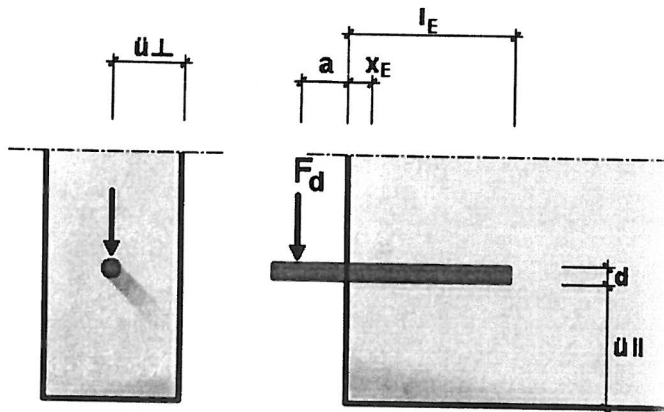
Scherbolzen Ø 30 mm; BSt 500B  
DH 33 Fa. Müller o.glw.

$$\text{Scherbolzen: } \max \eta = \underline{\underline{0,66 < 1,0}}$$

$$\text{Beton: } \max \eta = \underline{\underline{0,76 < 1,0}}$$



Position: W02-1



### Scherbolzen nach EC2:

$a = 10 \text{ mm}$

$l_E = 300 \text{ mm}$

$x_E = 25 \text{ mm}$

$u_{\perp} = 125 \text{ mm}$

$u_{\parallel} = 125 \text{ mm}$

$d = 30 \text{ mm}$

C30/37 ( $f_{ck} = 30,00 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{ck, \text{cube}} = 37,00 \text{ N/mm}^2$ ) --> bewehrt  
B500 (A, B)

$F_{Ed} = 27,000 \text{ kN}$  (vorwiegend ruhend)

Nachweise: (gemäß Verfahren DBV)

**Nachweis Scherbolzen:**

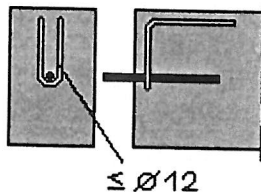
$F_{Ed} = 27,00 \text{ kN} \leq F_{Rd,s} = 41,159 \text{ kN}$

**Nachweis Beton:**

$F_{Ed} = 27,000 \text{ kN} \leq F_{Rd,c} = 35,734 \text{ kN}$

Aufgrund der geringen Randabstände ( $< 8 \cdot d$ ) wird eine zusätzliche Bewehrung notwendig!

erf.  $A_s = 0,62 \text{ cm}^2$  (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	β <sub>WN</sub>	MN/m <sup>2</sup>	45	(auch von DIN 1045 abweichend)
Bauteildicke	d	m	0,30	
Betondeckung	c	cm	6,0	
Stabdurchmesser	ds	mm	14,0	
Rechenwert der Rißbreite	w <sub>kcal</sub>	mm	0,20	
Faktor für Betonalter	k <sub>zt</sub>		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			mittiger Zwang	Biege- zwang	mittiger Zwang	Biege- zwang
Bezeichnung	Abkürzung	Einheit				
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	β <sub>bzm</sub>	MN/m <sup>2</sup>	1,90	1,90	1,90	1,90
wirksame Betonzugfestigkeit	β <sub>bzw</sub>	MN/m <sup>2</sup>	1,52	1,52	1,52	1,52
Rißlaststahlspannung ( $< 0,8 \beta_s$ )	sigsR	MN/m <sup>2</sup>	166,84	200,04	193,01	232,01
Mindestbewehrung	as <sub>1</sub> =as <sub>2</sub> ; as	cm <sup>2</sup> /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)	as <sub>1</sub> =as <sub>2</sub> ; as	cm <sup>2</sup> /m	17,06	5,69	14,75	4,91
[ für abliegende Bauteile (kE=0,6)	as <sub>1</sub> =as <sub>2</sub>	cm <sup>2</sup> /m	10,24	3,42	8,85	2,94
(2)					(3)	(3)
nach [1]: für $0,30 < d < 0,80$ as <sub>1</sub> bzw. as linear interpoliert (4)						
Mindestbewehrung	as <sub>1</sub> =as <sub>2</sub> ; as	cm <sup>2</sup> /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 Zwangsspannungen

(2) Heft 400, S.170 fordert:  $k_R (=k_{zt} \cdot k_E) = 0,6$ ; das ergibt für kleine k<sub>zt</sub>-Werte unvernünftige Ergebnisse  
(3) nach EC 2 kann  $0,5 < k_E < 1,0$  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):

$$d = \boxed{0,800 \text{ m}} \quad \text{anzusetzen: } d' = \boxed{0,682 \text{ m}}$$

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

$$\phi 14 - 10 \text{ cm} \hat{=} 15,39 \text{ cm}^2/\text{m}$$

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

## Eingabe

Bezeichnung	Abkürzung	Einheit	Wert	
Beton-Nennfestigkeit	β <sub>WN</sub>	MN/m <sup>2</sup>	45	(auch von DIN 1045 abweichend)
Bauteildicke	d	m	0,30	
Betondeckung	c	cm	5,0	
Stabdurchmesser	ds	mm	12,0	
Rechenwert der Rißbreite	w <sub>kcal</sub>	mm	0,20	
Faktor für Betonalter	k <sub>zt</sub>		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			mittiger Zwang	Biege- zwang	mittiger Zwang	Biege- zwang
Bezeichnung	Abkürzung	Einheit				
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	β <sub>bzm</sub>	MN/m <sup>2</sup>	1,90	1,90	1,90	1,90
wirksame Betonzugfestigkeit	β <sub>bzw</sub>	MN/m <sup>2</sup>	1,52	1,52	1,52	1,52
Rißlaststahlspannung (< 0,8 β <sub>s</sub> !)	sig <sub>sR</sub>	MN/m <sup>2</sup>	184,51	214,13	213,75	248,63
Mindestbewehrung	as <sub>1</sub> =as <sub>2</sub> ; as	cm <sup>2</sup> /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)	as <sub>1</sub> =as <sub>2</sub> ; as	cm <sup>2</sup> /m	15,43	5,32	13,32	4,58
[ für abliegende Bauteile (kE=0,6)	as <sub>1</sub> =as <sub>2</sub>	cm <sup>2</sup> /m	9,26	3,19	7,99	2,75
(2)					(3)	(3)
nach [1]: für 0,30<d<0,80 as <sub>1</sub> bzw. as linear interpoliert (4)						
Mindestbewehrung	as <sub>1</sub> =as <sub>2</sub> ; as	cm <sup>2</sup> /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 Zwangsspannungen

(2) Heft 400, S.170 fordert: k<sub>R</sub>(=k<sub>zt</sub>\*k<sub>E</sub>)=0,6; das ergibt für kleine k<sub>zt</sub>-Werte unvernünftige Ergebnisse

(3) nach EC 2 kann 0,5<k<sub>E</sub><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):

$$d = 0,800 \text{ m}$$

$$\text{anzusetzen: } d' = 0,682 \text{ m}$$

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

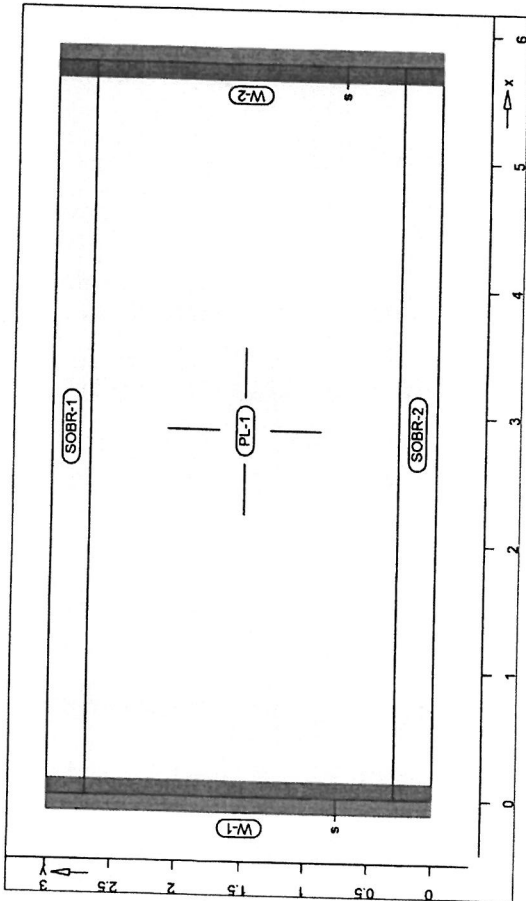
Querbewehrung

$$\phi 12 - 10 \text{ cm} \hat{=} 1151 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Pos. PL1  
System  
Brückenplatte, Brücke 3

System  
Positionenplan  
System

Positionenplan  
Übersicht der Bauteil-Positionen



Plattenbereiche

Position	Art	Längs	Material	Dicke
PL-1	iso	B 500MA	C 35/45 Q	30.0
iso: isotropes Material				
Q: Gesteinskörnung Quarzit				

Koordinaten

Position	x	y
PL-1	0.00	0.00
	5.75	0.00
	5.75	3.00
	0.00	3.00

Dickenbereiche

Position	Dicke
SOBR-1, SOBR-2	20.0

Koordinaten

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

Übersicht der Auflager-Positionen

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

Position

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

Materialkennwerte

Stahlbeton

DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte	$E_{cm}$	$f_{ck}$	$f_{ctm}$
		[kN/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
PL-1	C 35/45 Q	25.00	34000	35.00	35.00
Q: Gesteinskörnung Quarzit					
			14200	3.20	

Betonstahl

DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte	$E_s$	$f_{tk,cal}$	$f_{yk}$
		[kN/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
PL-1	B 500MA	78.50	200000	500.00	500.00
			77000	525.00	525.00
PL-1	B 500SA	78.50	200000	500.00	500.00
			77000	525.00	525.00

Auswertung

Geometrische Auswertung der Positionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Position	Dicke	Fläche	Volumen
	[cm]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
PL-1	20.0..30.0	17.25	4.83

Platte-BemParameter

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
$asg, ru/su =$	15.3/	11.3	cm <sup>2</sup> /m
$asg, ro/so =$	15.3/	11.3	cm <sup>2</sup> /m
Bemessungswinkel	$w, ru/su =$	0.0/	90.0
Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.	$w, ro/so =$	0.0/	90.0

Rissbreitennachweis (7.3):

- Rissbreiten  $w_k, u/o = 0.20/0.20$  mm

- Rissbew. (7.3.4) wurde ermittelt für Stab-Durchmesser:

$ds, ru/su/ro/so = 12.0/12.0/12.0$  mm

- wirksame Betonzugfestigkeit bei Lastbeanspr.

$f_{ct,eff} = 3.20 \text{ N/mm}^2$  (= 100.0 % von  $f_{ctm}$ )  
- wirksame Betonzugfestigkeit bei Zwangsbeanspr.:  
 $f_{ct,eff} = 1.60 \text{ N/mm}^2$  (= 50.0 % von  $f_{ctm}$ )  
- Mindestbewehrung (7.3.2(2)):  
(innerer Biegezug)  
 $a_{smin,ru/su/ro/so} = 0.0/0.0/0.0/0.0 \text{ cm}^2/\text{m}$   
(Differenzbewehrung)  
Dicken veränderlich  $h = 20.00 \dots 30.00 \text{ cm}$

Belastungen  
Einwirkungen  
DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990	
Kürzel	Beschreibung
Gk	Eigenlasten
Qk.LM1-1	Ständige Einwirkungen
Qk.LM4	Lastmodell 1
	Kategorie F - Fahrzeuglast bis 30 kN
	Lastmodell 4
	Sonstige Veränderliche Einwirkungen

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

LF-1
LG-1 (LF-2, LF-3, LF-4)
LF-5

Lastfälle/Lastgruppe  
Übersicht Lastfälle und Lastgruppen

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	Lastgruppe	LF-2 LF-3 LF-4
0: höchstens ein Lastfall wirksam		

Lastkombinationen

Lastkombinationen für lineare Berechnung

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

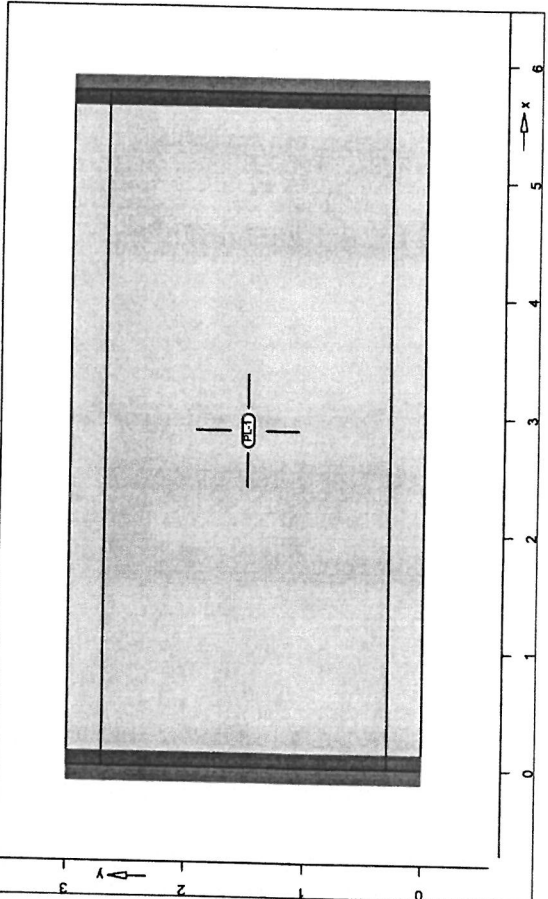
Ew	Einwirkungsname	Lg	Lastgruppenname	Lf	Lastfallname
Gk	Qk.LM1-1	Qk.LM1-1	Qk.LM1-1	Qk.LM4	
LF-1	LG-1	LG-1	LG-1	LF-5	
LF-2	LF-2	LF-3	LF-4	LF-5	
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

Lastplan  
Lastfallweise

Belastungen im Modell

Positionslasten

Positionsbezogene Flächen- und Linienlasten



Flächenpositionen

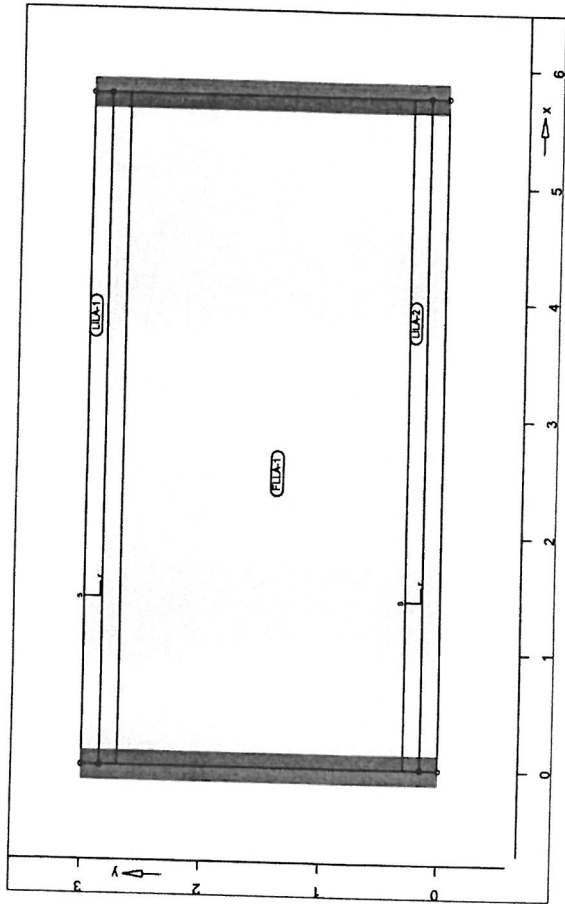
Flächenförmige Bauteil-Positionen

Position	Lastfall	Art	q [kN/m²]
PL-1	LF-1	gE	0.00
D: Eigengewicht wurde für diese Position deaktiviert. gE: Eigengewicht			

LF-1

Lastplan

Lasten im Lastfall LF-1



Linienlasten lokal

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

Koordinaten

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

Flächenlasten lokal, t-Richt.

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

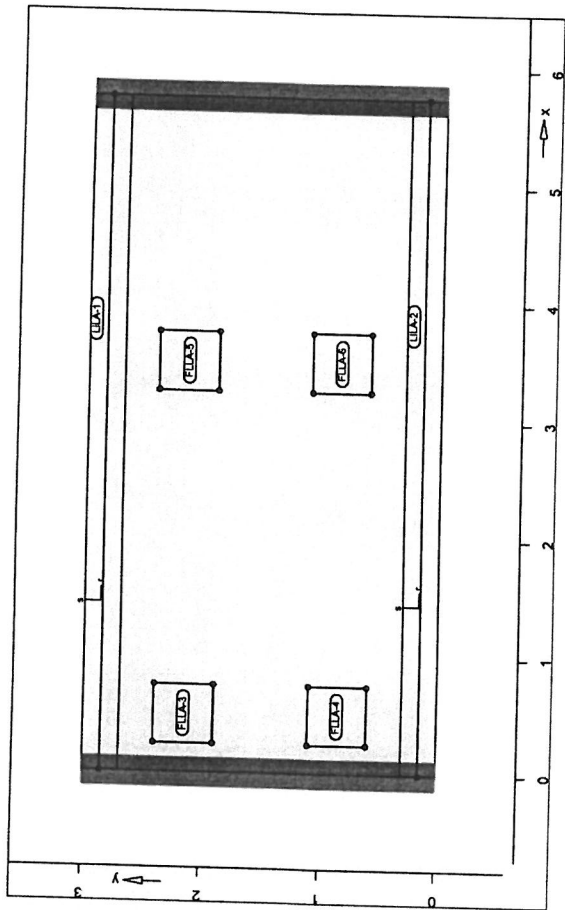
Koordinaten

Position	x [m]	y [m]
FLA-1	0.00	0.00
	5.75	0.00
	0.00	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] / [kNm/m]	$F_E/M_E$ [kN/m] / [kNm/m]
LILA-1, LILA-2	Linienlast			
LF-2		pt		

Koordinaten

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

Flächenlasten lokal, t-Richt.

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

Koordinaten

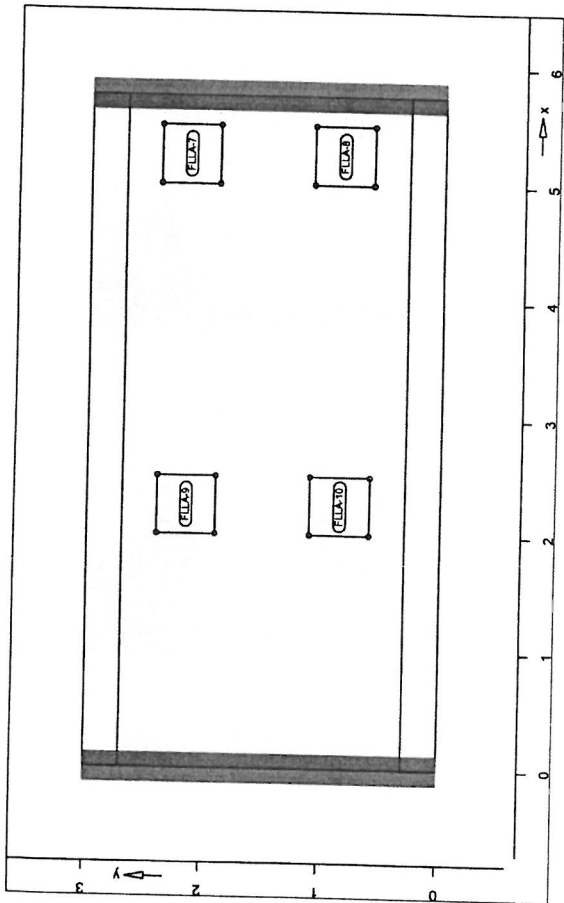
Position	x [m]	y [m]
FLA-3	0.25	1.90
	0.75	1.90
	0.75	2.40
FLA-4	0.25	2.40
	0.25	0.60
	0.75	0.60

Position

Position	x [m]	y [m]
FLIA-5	0.75	1.10
FLIA-6	3.25	1.10
FLIA-7	0.25	1.10
FLIA-8	3.75	1.10
FLIA-9	3.75	1.90
FLIA-10	3.25	2.40
FLIA-11	3.25	0.60
FLIA-12	3.75	0.60
FLIA-13	3.75	1.10
FLIA-14	3.25	1.10

Lasten im Lastfall LF-3

LF-3 Lastplan



Flächenlasten lokal, t-Richt.

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

Koordinaten

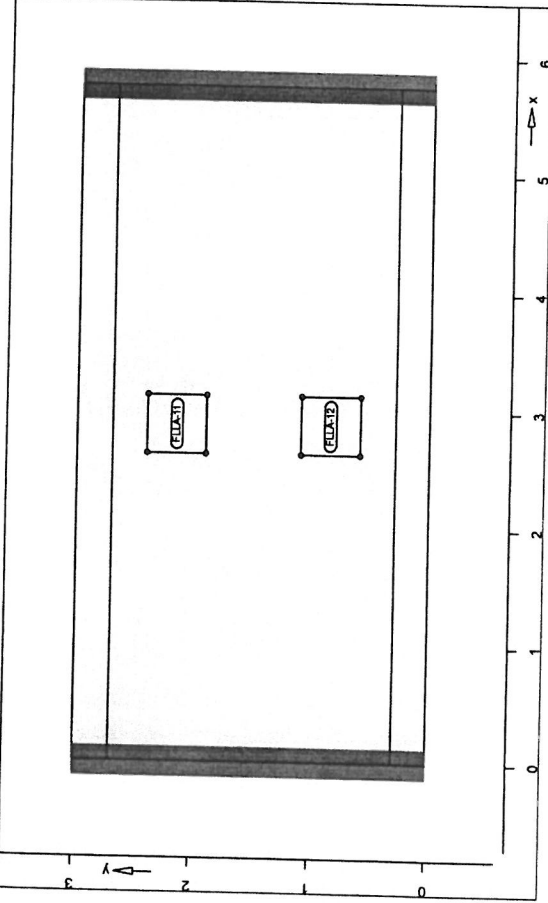
Position	x [m]	y [m]
FLIA-7	0.75	1.10
FLIA-8	3.25	1.10
FLIA-9	3.75	1.90
FLIA-10	3.25	2.40
FLIA-11	3.25	0.60
FLIA-12	3.75	0.60
FLIA-13	3.75	1.10
FLIA-14	3.25	1.10

Position

Position	x [m]	y [m]
FLIA-9	5.50	1.10
FLIA-10	2.00	1.10
FLIA-11	2.50	1.90
FLIA-12	2.50	2.40
FLIA-13	2.00	2.40
FLIA-14	2.00	0.60
FLIA-15	2.50	0.60
FLIA-16	2.50	1.10
FLIA-17	2.00	1.10

Lasten im Lastfall LF-4

LF-4 Lastplan



Flächenlasten lokal, t-Richt.

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

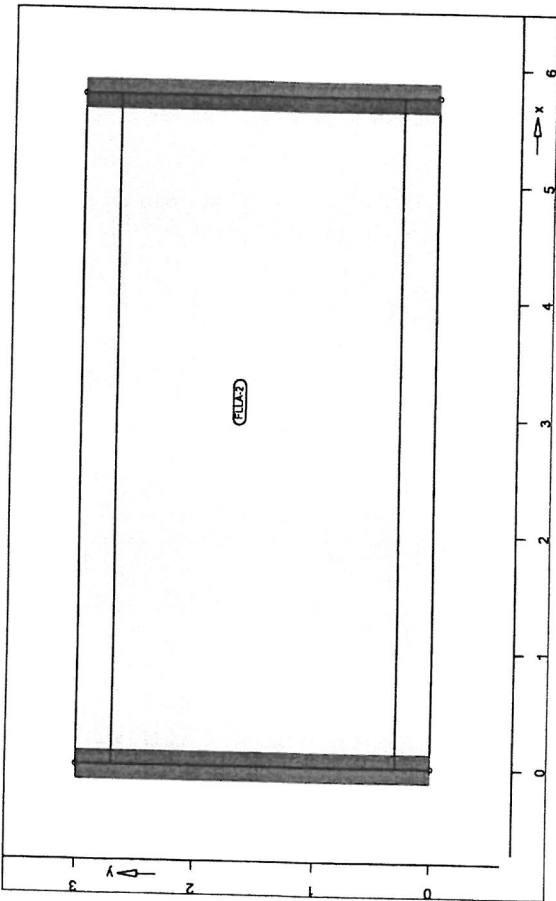
Koordinaten

Position	x [m]	y [m]
FLIA-11	2.63	1.90
FLIA-12	3.13	1.90
FLIA-13	3.13	2.40
FLIA-14	2.63	2.40
FLIA-15	2.63	0.60
FLIA-16	3.13	0.60
FLIA-17	3.13	1.10
FLIA-18	2.63	1.10

LF-5

Lasten im Lastfall LF-5

Lastplan



Flächenlasten

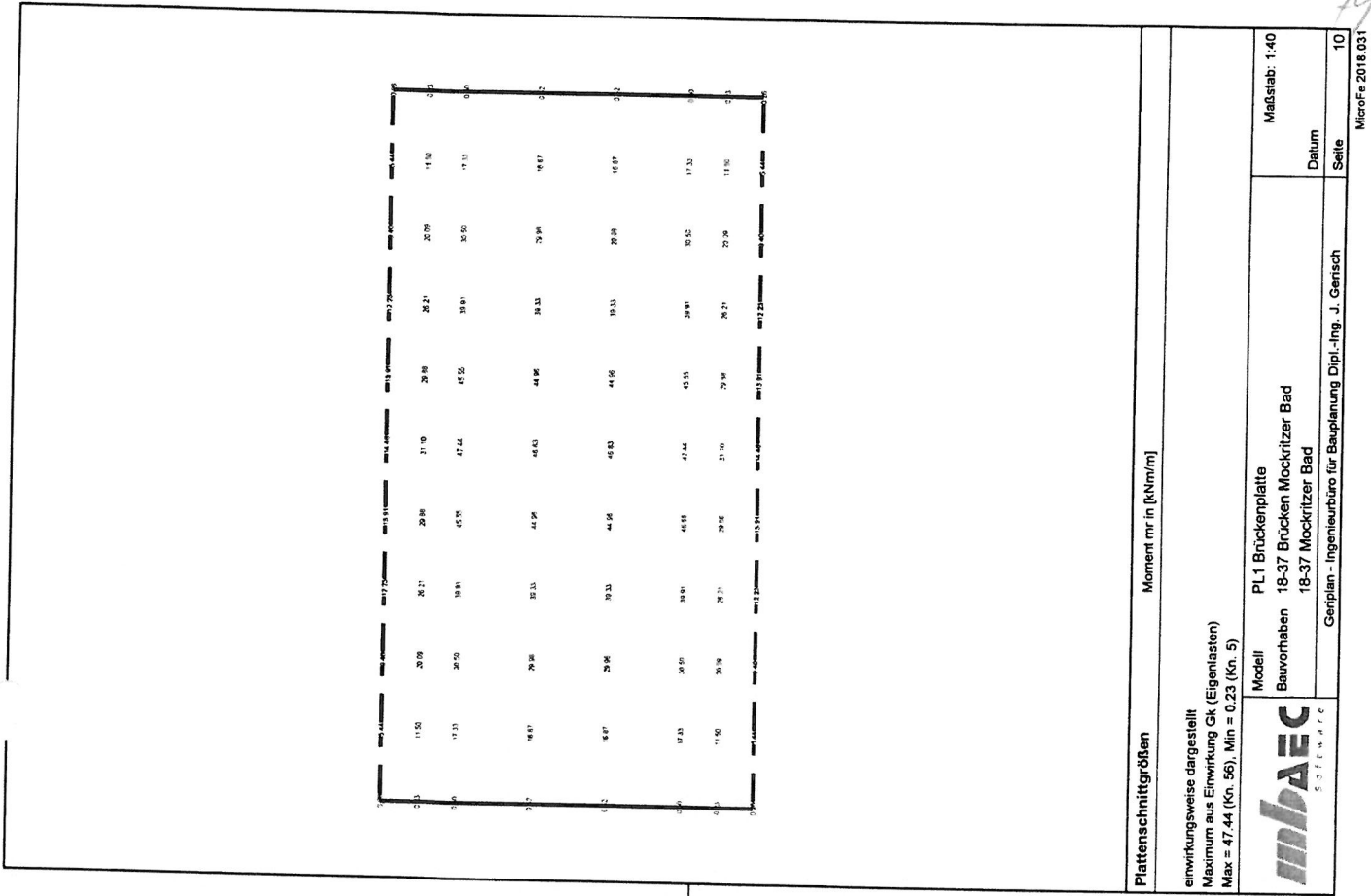
lokal, t-Richt.

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

Koordinaten

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

Schnittgrößen



Plattenschnittgrößen

Moment m in [kNm/m]

einwirkungsweise dargestellt

Maximum aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)

Max = 47.44 (Kn. 56), Min = 0.23 (Kn. 5)



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



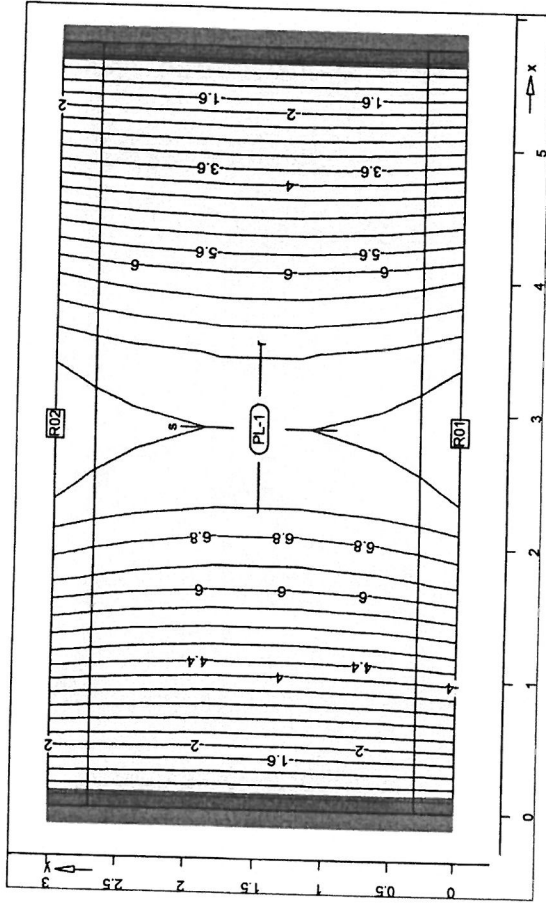


### Nachweise (GZG)

#### Platte-Verformung

PL-1

Verformung Plattenbereiche  
Plattenverformung  
aus Lastkombination LK-1



Isolinienstufen = 0.40 mm

Markierung der lokalen Extrema erst ab Verformungen > 0.20 mm

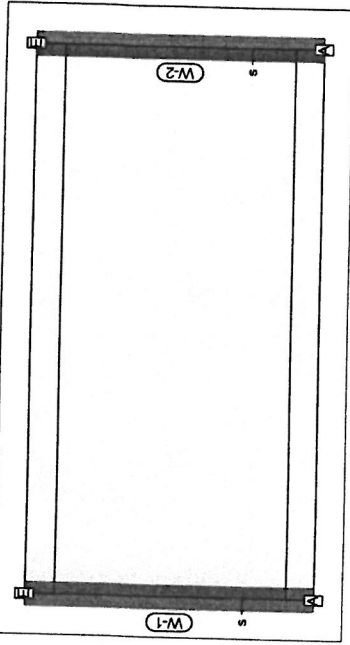
Punkt	x [m]	y [m]	max [mm]	min [mm]
R01	2.88	0.00	-7.95	
R02	2.88	3.00	-7.95	

### Nachweise (GZI)

#### Auflagerkräfte

Linienlager-  
Auftrag (EW)  
Linienlager

Linienlager-Auflager (EW)  
Auflagerkräfte des Modells  
- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung  
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung  
Grafische Übersicht der Lager-Positionen



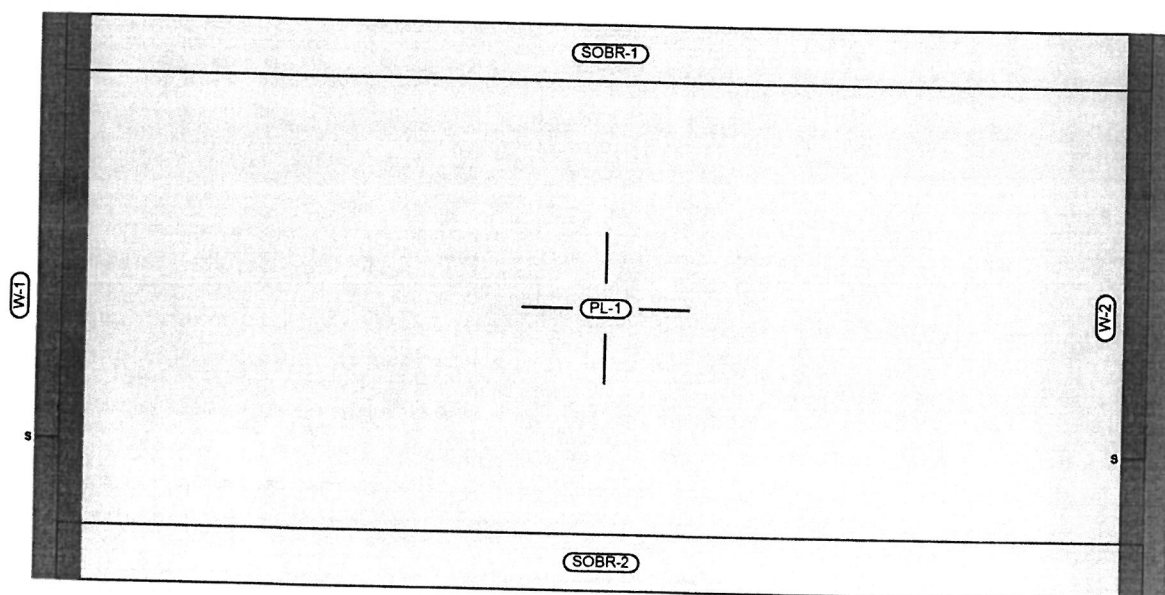
### Tabelle

lokal, F, t-Achse


Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

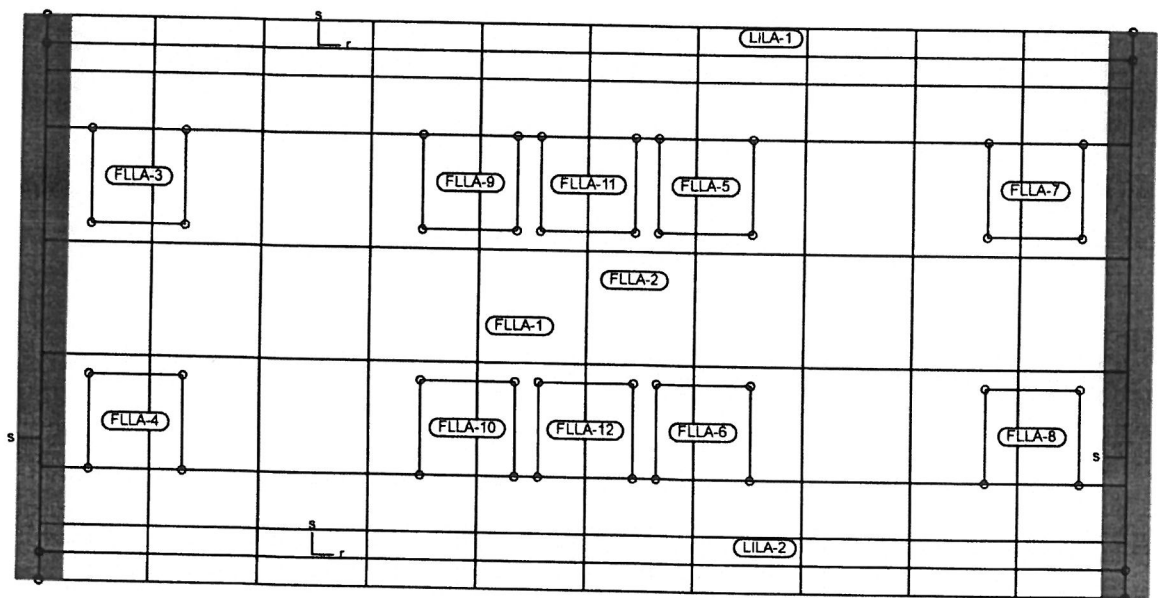
EW	$F_{t,A,min}$ [kN/m]	$F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ [kN/m]	$F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,g,min}$ [kN/m]	$F_{t,g,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ [kN]	$F_{t,max}$ [kN]	$s_{min}$ [m]	$s_{max}$ [m]
$(L = 3.00 \text{ m})$										
GK	28.08	28.08	28.08	28.08	28.08	28.08	84.24	84.24	0.00	0.00
Qk.LM1-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.LM4	30.52	30.52	30.52	30.52	30.52	30.52	91.57	91.57	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$(L = 3.00 \text{ m})$										
GK	14.37	14.37	14.37	14.37	14.37	14.37	43.12	43.12	0.00	0.00
Qk.LM1-1	28.08	28.08	28.08	28.08	28.08	28.08	84.24	84.24	0.00	0.00
Qk.LM4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	22.61	22.61	22.61	22.61	22.61	22.61	67.83	67.83	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14.37	14.37	14.37	14.37	14.37	14.37	43.12	43.12	0.00	0.00

### Ergebnis-Plots



### Bauteil-Positionen

	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



Last-Positionen

Lastpositionen

lastfallweise dargestellt  
aus allen Lastfällen



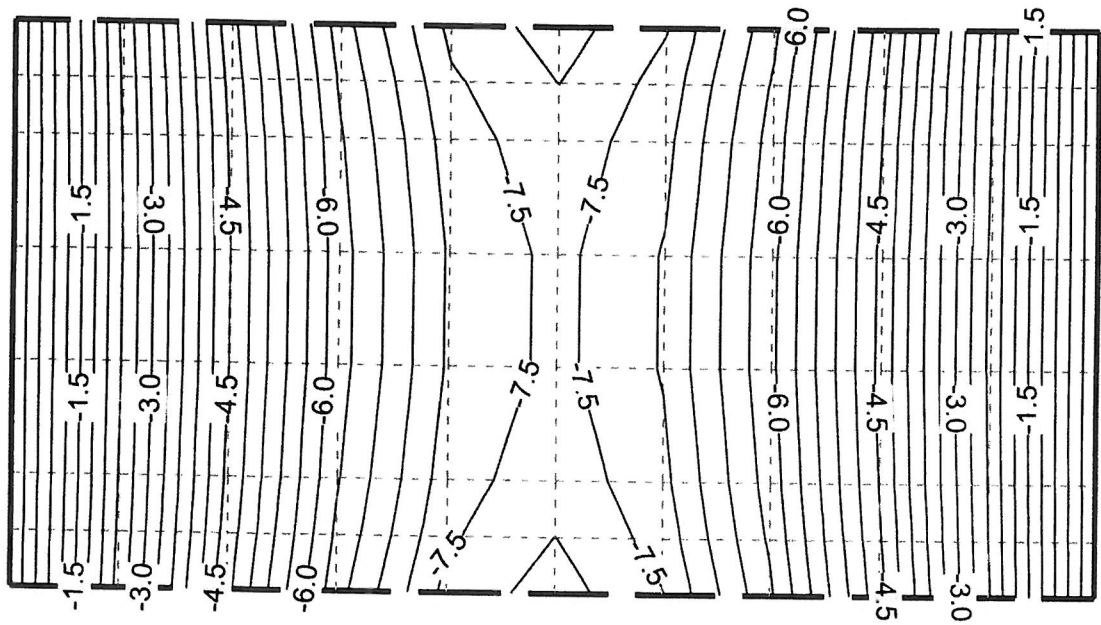
Modell PL1 Brückenplatte  
Bauvorhaben 18-37 Brücken Mockritzer Bad  
18-37 Mockritzer Bad

Maßstab: 1:40

Datum

Geriplan - Ingenieurbüro für Bauplanung Dipl.-Ing. J. Gerisch

Seite

**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



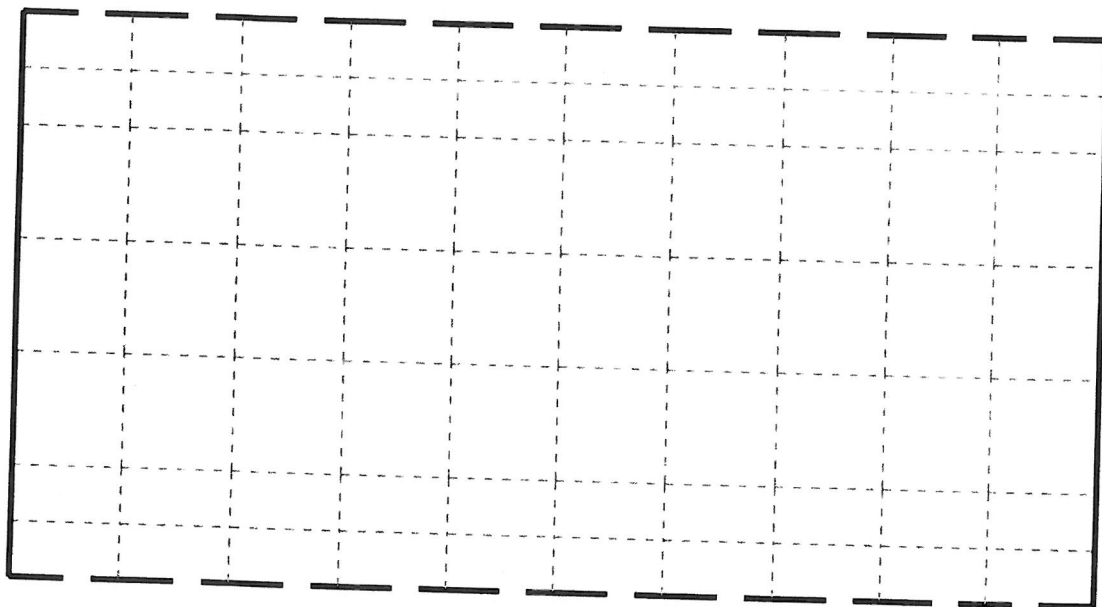
Modell PL1 Brückenplatte  
 Bauvorhaben 18-37 Brücken Mockritzer Bad  
 18-37 Mockritzer Bad

Maßstab: 1:40

Datum

Geriplan - Ingenieurbüro für Bauplanung Dipl.-Ing. J. Gerisch

Seite



$A_{s, \text{oben}}$

$r: \phi 14 - 10 \text{ cm} \rightarrow$

$s: \phi 12 - 10 \text{ cm} \downarrow$

### Flächenbemessung

Erforderliche Bewehrung  $a_{s, \text{erf}}$  (Differenzbewehrung)

$r/s$ : Vorh. Bewehrung  $a_{s, \text{vorh}} = 15.3 / 11.3$  (Grund+Zulagen)

Beton C 35/45

$r/s$ : Bew.-Abstand  $d' = 5.0 / 6.0 \text{ cm}$

Bauteildicke  $h = 20.00 \dots 30.00 \text{ cm}$

aus allen Nachweisen

Oberseite in  $[\text{cm}^2/\text{m}]$

$r/s$ : Min = 0 / 0, Max = 0 / 0

**mbaEC**  
Software

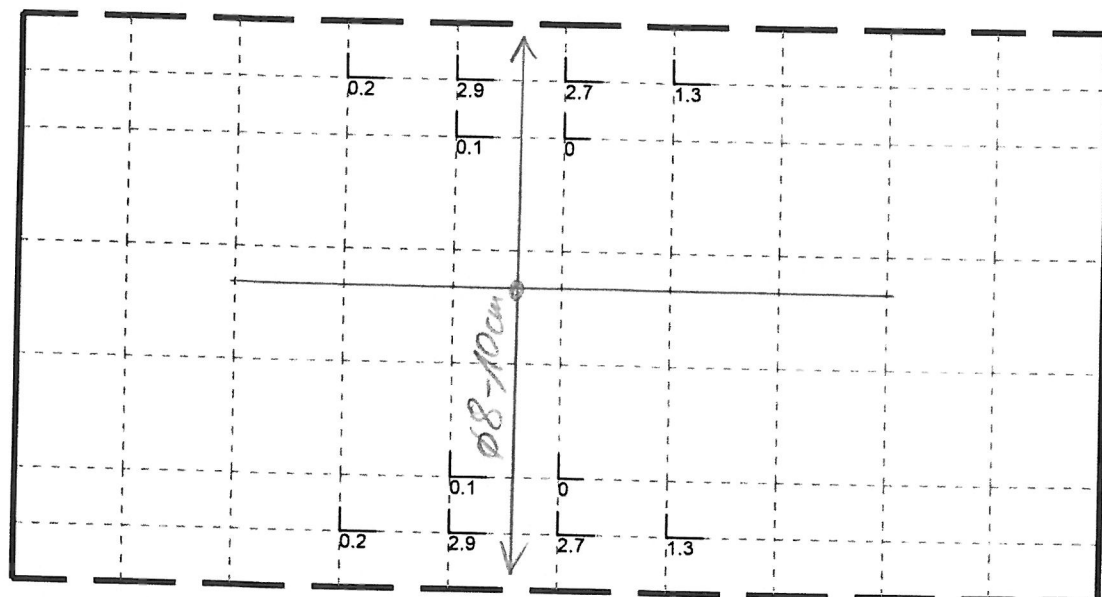
Modell PL1 Brückenplatte  
Bauvorhaben 18-37 Brücken Mockritzer Bad  
18-37 Mockritzer Bad

Maßstab: 1:40

Datum

Geriplan - Ingenieurbüro für Bauplanung Dipl.-Ing. J. Gerisch

Seite



Randeinfassung:

Ø 12-10cm




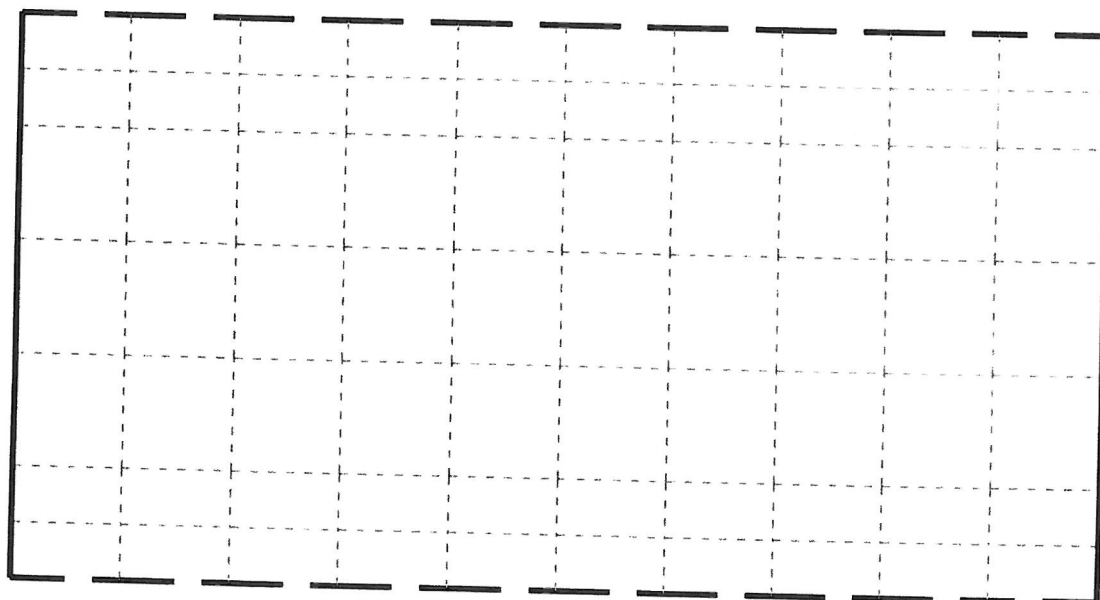
2 Ø 12cm

$A_{s, \text{unten}}$

→  $r: \text{Ø } 14-10\text{cm} + \text{ZL}$

↓  $s: \text{Ø } 12-10\text{cm}$

Flächenbemessung		Erforderliche Bewehrung $a_{s, \text{erf}}$ (Differenzbewehrung)
r/s: Vorh. Bewehrung $a_{s, \text{vorh}} = 15.3 / 11.3$ (Grund+Zulagen)		
Beton C 35/45		aus allen Nachweisen
r/s: Bew.-Abstand $d' = 5.0 / 6.0$ cm		Unterseite in $[\text{cm}^2/\text{m}]$
Bauteildicke $h = 20.00 \dots 30.00$ cm		r/s: Min = 0 / 0, Max = 2.9 / 0
	Modell	PL1 Brückenplatte
	Bauvorhaben	18-37 Brücken Mockritzer Bad 18-37 Mockritzer Bad
	Geriplan - Ingenieurbüro für Bauplanung Dipl.-Ing. J. Gerisch	
		Maßstab: 1:40
		Datum
		Seite



**Querkraftbemessung**

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]

Max = 0, Min = 0



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



34.81	24.48	19.50	14.22	9.13	4.27	9.13	14.06	17.30	23.16	33.17
66.01	50.22	42.84	32.21	21.43	11.24	21.43	30.49	37.65	47.73	59.16
100.36	75.88	63.67	51.59	34.46	17.31	34.46	45.21	57.52	72.04	88.83
97.91	72.92	64.81	50.27	32.94	15.36	32.94	46.23	57.42	72.19	87.57
97.91	72.92	64.81	50.27	32.94	15.36	32.94	46.23	57.42	72.19	87.57
100.36	75.88	63.67	51.59	34.46	17.31	34.46	45.21	57.52	72.04	88.83
66.01	50.22	42.84	32.21	21.43	11.24	21.43	30.49	37.65	47.73	59.16
34.81	24.48	19.50	14.22	9.13	4.27	9.13	14.06	17.30	23.16	33.17

# Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft  $v_{Ed, res}$  aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]

Max = 100.36, Min = 4.27



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

## 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 )  
 $V = [28,08 \mid 30,52] \text{ kN/m}$

Versatzmoment infolge Lastausmitte von max. 0,375m  
 $M = 0,375\text{m} \cdot [28,08 \mid 30,52] \text{ kN/m} = [10,53 \mid 11,45] \text{ kN/m}$

großflächige ständige Gelände-Auflast  
konstr.  $g = 2,50 \text{ kN/m}^2$

Blocklast auf Gelände aus Wartungsfahrzeug

Summe der Achslasten:  $Q = 80 \text{ kN} + 40 \text{ kN} = 120 \text{ kN}$

Achsabstand:  $3,0 \text{ m} \times 1,30 \text{ m}$

Rad-Aufstandsfläche:  $0,20 \text{ m} \times 0,20 \text{ m}$

resultierende Blocklast:  $q_{\text{Erd}} = 120 \text{ kN} / (3,20 \text{ m} \times 1,50 \text{ m}) = \underline{\underline{25,0 \text{ kN/m}^2}}$

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:  $\max \eta = \underline{\underline{0,76 < 1,0}}$

Nachweise GZG:  $\max \eta = \underline{\underline{0,90 < 1,0}}$

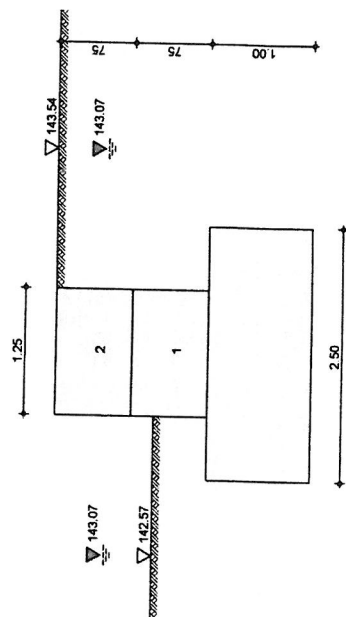
**Pos. W02**

## System

M 1:50

**Widerlager (B3)**

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



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	Y =	25.00	kN/m <sup>3</sup>
Breite	b =	2.50	m
Höhe	h =	1.00	m
Versatz	e =	-0.63	m
Sohlneigung	$\delta_s =$	0.00	°
Wichte	Y =	23.00	kN/m <sup>3</sup>

ebene Geländeoberfläche	Ziift	=	0.97	m
Abstand OK Gelände-Wandkopf	Zerd	=	0.00	m

Gelände

Abstand OK Gelände-Wandkopf

Zerd = 0.00

## Baugrund

## Boden

$\rho$ [m]	$Y$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Y'$ [°]	$\varphi$ [°]	$C_a$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$C_p$	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]	$\delta_0$ [°]
999.0	16.0	6.0	25.0	-	-	16.7	-8.3	0.0

### Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

eigenlasten	
ständige Einwirkungen	
Wasserdruck	
ständiger Wasserdruck	
lastmodell 1	
kategorie F - Fahrzeuglast bis 30 kN	
lastmodell 1	
kategorie F - Fahrzeuglast bis 30 kN	
ständige Einwirkungen	
ständige Einwirkungen	
ständige Einwirkungen	
Die Einwirkung wurde automatisch geneigt.	

Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

## Belastungen

Gleichlasten  
luftseitig

	[kN/m <sup>2</sup> ]
1 Gk	2.50
2 Gk.H	5.00

Nr.	EW	$p$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1		2.50

Nr.	EW	ah	s	le	ve
		[m]	[m]	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]
1	QK.IVI-1	0.00	3.20	1.50	25.00

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, IM1-2	0.00	0.00	30.55	-11.45

Erddruck

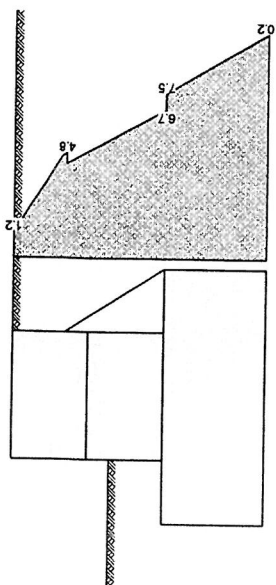
Berechnung gem. DIN 4085:2011-05

EW Gk.E.A

erhöhter aktiver Erddruck  
Erddruckermittlung für nicht ebene Wandflächen

Mittlerer Reibungswinkel	$\varphi$	=	25.00	°
Gleitflächeneinwinkel	$\vartheta_{ag}$	=	57.50	°
Winkel Gegengleitfl.-Vertikale	$\vartheta_{Geg}$	=	32.50	°
Schnitt Gegengleitfl.-Wand	$\alpha$	=	0.52	m
Teil aktiver Erddruck	$\mu$	=	0.50	—
proflächige Auflast $\leq 10 \text{ kN/m}^2$	$p_v$	=	2.50	kN/m <sup>2</sup>

M 1:50



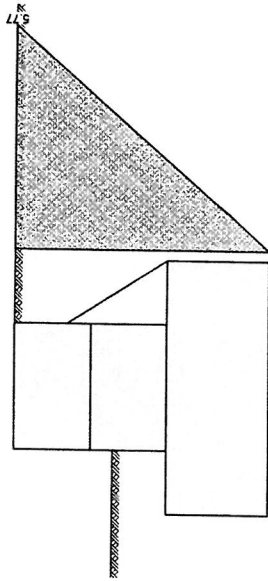
Grundwasser

Grundwasser  $z_{gw} = 0.47$  m

Resultierende Erddruckspannungen	z [m]	$\Sigma e'_{\text{an}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
	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

erhöhte aktive Erddruckkraft  
 Blocklast (Nr. 1)  
 $E'_{ah} = 15.86 \text{ kN/m}$   
 $E'_{av} = 10.03 \text{ kN/m}$   
 $ve = 25.00 \text{ kN/m}^2$

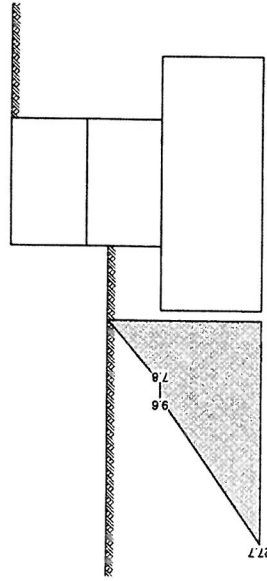
EW Gk.I.M1-1  
 M 1:50



$z\varphi$ [m]	$z\vartheta$ [m]	$\vartheta$ [°]	$K_{avh}$ [-]	$E_{ph,0}$ [kN/m²]	$E_{ph,u}$ [kN/m²]
0.00	2.50	56.35	0.505	5.77	0.00

erhöhte aktive Erddruckkraft  
 $E'_{ah} = 7.21 \text{ kN/m}$   
 $E'_{av} = 3.78 \text{ kN/m}$

passiver Erddruck  
 EW Gk.E.P  
 M 1:50

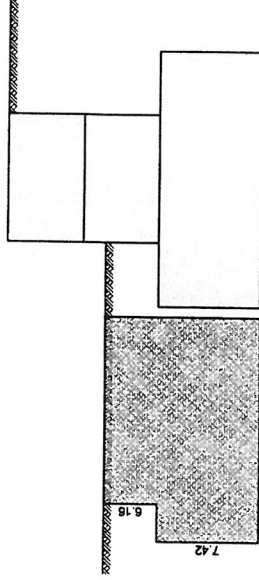


Resultierende Erddruckspannungen	$z$ [m]	$\Sigma E_{ph}$ [kN/m²]
	0.97	0.00
	1.50	7.84
	1.50	9.59
	2.50	27.68

Erddruckstand  
 $E_{ph} = 20.71 \text{ kN/m}$   
 $E_{pv} = -2.73 \text{ kN/m}$

EW Gk  
 M 1:50

Gleichlast luftseitig  
 $p = 2.50 \text{ kN/m}^2$



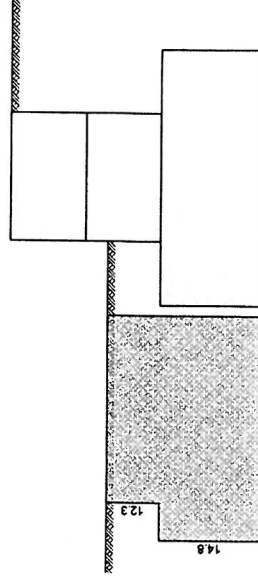
$z$ [m]	$K_{epb}$ [-]	$E_{epb}$ [kN/m²]
0.97	2.464	6.16
1.50	2.464	6.16
2.50	2.969	7.42

Erddruckstand

$E_{ph} = 10.69 \text{ kN/m}$   
 $E_{pv} = -1.09 \text{ kN/m}$

EW Gk.H  
 M 1:50

Gleichlast luftseitig  
 $p = 5.00 \text{ kN/m}^2$



$z$ [m]	$K_{epb}$ [-]	$E_{epb}$ [kN/m²]
0.97	2.464	12.32
1.50	2.464	12.32
2.50	2.969	14.84

Erddruckstand

$E_{ph} = 21.37 \text{ kN/m}$   
 $E_{pv} = -2.17 \text{ kN/m}$

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

GW-Stand	W <sub>h</sub>	W <sub>h, Druck</sub>	W <sub>h, Auftrieb</sub>
0.47	[m]	[kN/m]	[kN/m]
	20.60	6.44	25.38

## Kombinationen

GZ EQU: Verlust der Lagesicherheit			
Ek	Typ	$\Sigma (Y \cdot \psi + EW)$	
102	BS-P	$0.90 \cdot Gk + 1.10 \cdot Gk.H + 0.90 \cdot Gk.E.A$	
		$+ 1.10 \cdot Gk.H.S + 1.10 \cdot Gk.E.P + 1.50 \cdot Qk.LM1-1$	
103	BS-P	$0.90 \cdot Gk + 1.10 \cdot Gk.H + 0.90 \cdot Gk.E.A$	
		$+ 1.10 \cdot Gk.H.S + 1.10 \cdot Gk.E.P + 1.05 \cdot Qk.LM1-1$	
		$+ 1.50 \cdot Qk.LM1-2$	
104	BS-P	$0.90 \cdot Gk + 1.10 \cdot Gk.H + 0.90 \cdot Gk.E.A$	
		$+ 1.10 \cdot Gk.H.S + 1.10 \cdot Gk.E.P + 1.50 \cdot Qk.LM1-2$	

GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (1. Kernweite)			
Ek	Typ	$\Sigma (Y \cdot \psi + EW)$	
1	BS-P	$1.00 \cdot Gk + 1.00 \cdot Gk.H + 1.00 \cdot Gk.E.A$	
		$+ 1.00 \cdot Gk.H.S + 1.00 \cdot Gk.E.P$	

GZ SLS: Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)			
Ek	Typ	$\Sigma (Y \cdot \psi + EW)$	
1	BS-P	$1.00 \cdot Gk + 1.00 \cdot Gk.H + 1.00 \cdot Gk.E.A$	
		$+ 1.00 \cdot Gk.H.S + 1.00 \cdot Gk.E.P + 1.00 \cdot Qk.LM1-1$	
		$+ 0.70 \cdot Qk.LM1-2$	
3	BS-P	$1.00 \cdot Gk + 1.00 \cdot Gk.H + 1.00 \cdot Gk.E.A$	
		$+ 1.00 \cdot Gk.H.S + 1.00 \cdot Gk.E.P + 0.70 \cdot Qk.LM1-1$	
		$+ 1.00 \cdot Qk.LM1-2$	
4	BS-P	$1.00 \cdot Gk + 1.00 \cdot Gk.H + 1.00 \cdot Gk.E.A$	
		$+ 1.00 \cdot Gk.H.S + 1.00 \cdot Gk.E.P + 1.00 \cdot Qk.LM1-2$	

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen (Gleiten)			
Ek	Typ	$\Sigma (Y \cdot \psi + EW)$	
2	BS-P	$1.35 \cdot Gk + 1.35 \cdot Gk.H + 1.35 \cdot Gk.E.A$	
		$+ 1.35 \cdot Gk.H.S + 1.35 \cdot Gk.E.P + 1.50 \cdot Qk.LM1-1$	

GZ STR/GEO-2: Versagen von Bauwerken und Bauteilen			
Ek	Typ	$\Sigma (Y \cdot \psi + EW)$	
3	BS-P	$1.35 \cdot Gk + 1.35 \cdot Gk.H + 1.28 \cdot Gk.E.A$	
		$+ 1.35 \cdot Gk.H.S + 1.35 \cdot Gk.E.P + 1.05 \cdot Qk.LM1-1$	
		$+ 1.50 \cdot Qk.LM1-2$	
4	BS-P	$1.35 \cdot Gk + 1.35 \cdot Gk.H + 1.28 \cdot Gk.E.A$	
		$+ 1.35 \cdot Gk.H.S + 1.35 \cdot Gk.E.P + 1.50 \cdot Qk.LM1-2$	

## Standardsicherheit

### Fundament Kippen

Standardsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU			
Ek	M <sub>Ed</sub>	V <sub>Ed</sub>	e/b
	[kNm]	[kN]	zul e/b
102	-33.09	86.76	-0.153
			1/2
			0.31

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS			
Ek	M <sub>Ed</sub>	V <sub>Ed</sub>	e/b
	[kNm]	[kN]	zul e/b
1	-20.86	100.25	-0.083
			1/6
			0.50

### 1. Kernweite

## 2. Kernweite

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

Ek	M <sub>Ed</sub>	V <sub>Ed</sub>	e/b	zul e/b	η
	[kNm]	[kN]	[-]	[-]	[-]
1	-37.78	125.41	-0.121	1/3	0.36

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M <sub>k</sub>	V <sub>k</sub>	e	b'	V <sub>d</sub>	O <sub>G,d</sub>	R <sub>d</sub>	η
	[kNm/m]	[kN/m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	[-]
3	-38.5	133.4	-0.29	1.92	184.2	95.84	126.00	0.76

## Gleiten

in Sohlfluge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2  
Sohlreibungswinkel δ<sub>k</sub> = 25.00 °

Ek	R <sub>k</sub>	V <sub>k,h</sub>	R <sub>p,k</sub>	V <sub>k,e</sub>	H <sub>d</sub>	R <sub>d</sub>	η
	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[-]
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'	b'	d	α	β
[m]	[m]	[m]	[°]	[°]
3.00	2.32	1.53	0.00	0.00

Z <sub>max</sub>	φ	c	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>
[m]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
2.64	25.00	0.00	6.00	6.00

T <sub>a</sub>	T <sub>b</sub>	N	δ	ω
[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[°]
0.00	-10.53	127.80	4.71	90.00

Einfluß	N <sub>0</sub>	v	i	λ	ξ
Breite	4.51	0.768	0.802	1.000	2.78
Tiefe	10.66	1.326	0.874	1.000	12.36
Kohäsion	20.72	1.360	0.861	1.000	24.27
Ek	V <sub>d</sub>	R <sub>k</sub>	V <sub>k,v</sub>	R <sub>d</sub>	η
	[kN]	[kN]	[-]	[kN]	[-]
4	528.68	1057.35	1.40	755.25	0.70

## Element 1 Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M <sub>Ed</sub>	V <sub>Ed</sub>	e/b	zul e/b	η
	[kNm]	[kN]	[-]	[-]	[-]
103	-26.19	124.47	-0.168	1/2	0.34

## 1. Kernweite

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

Ek	M <sub>Ed</sub>	V <sub>Ed</sub>	e/b	zul e/b	η
	[kNm]	[kN]	[-]	[-]	[-]
1	-6.57	83.68	-0.063	1/6	0.38

## 2. Kernweite

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

Ek	M <sub>Ed</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η
3	-20.09	116.45	-0.138	1/3	0.41

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2  
Sohlstreibungswinkel δ<sub>k</sub> = 32.50 °

## Gleiten

Ek	R <sub>k</sub> [kN/m]	Y <sub>Ed,h</sub> [-]	R <sub>Ed,k</sub> [kN]	Y <sub>Ed,e</sub> [-]	H <sub>d</sub> [kN/m]	R <sub>d</sub> [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 <sub>Ed</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [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 <sub>Ed</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [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 <sub>Ed</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [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  
Sohlstreibungswinkel δ<sub>k</sub> = 32.50 °

Ek	R <sub>k</sub> [kN/m]	Y <sub>Ed,h</sub> [-]	R <sub>Ed,k</sub> [kN]	Y <sub>Ed,e</sub> [-]	H <sub>d</sub> [kN/m]	R <sub>d</sub> [kN/m]	η
2	35.25	1.10	0.00	1.40	9.09	32.05	0.28

## Zusammenfassung

### Nachweise (GZI)

Zusammenfassung der Nachweise

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

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 )  
 $V = [28,08 \mid 30,52] \text{ kN/m}$

Horizontallast am Wandkopf:  
 $H_k = 0,60 \cdot 120 \text{ kN} / (2 \cdot 3,0 \text{ m}) = 12,0 \text{ kN/m}$

großflächige ständige Gelände-Auflast  
 $g = 0,30 \text{ m} \cdot 18,0 \text{ kN/m}^2 = 5,40 \text{ kN/m}^2$

Blocklast auf Gelände aus Wartungsfahrzeug  
Summe der Achslasten:  $Q = 80 \text{ kN} + 40 \text{ kN} = 120 \text{ kN}$   
Achsabstand:  $3,0 \text{ m} \times 1,30 \text{ m}$   
Rad-Aufstandsfläche:  $0,20 \text{ m} \times 0,20 \text{ m}$   
resultierende Blocklast:  $q_{\text{Erd}} = 120 \text{ kN} / (3,20 \text{ m} \times 1,50 \text{ m}) = 25,0 \text{ kN/m}^2$

- Schnittkräfte und Bemessung siehe EDV folgende Seiten

$\max \eta = 0,98 < 1,0$  (Grundbruch)  
max. Bodenpressung:  
 $\sigma_{\text{E,d}} = 118,9 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{\text{R,d}} = 126,0 \text{ kN/m}^2 \quad (=1,4 \cdot 90,00 \text{ kN/m}^2)$

- Bewehrungswahl

Rißbreitenbeschränkung für  $w_{\text{cal}} = 0,20 \text{ mm}$

Wand:

$A_{s,l,E}: \quad \varnothing 12 \text{ e} \leq 10 \text{ cm}$   
 $A_{s,l,L}: \quad \varnothing 12 \text{ e} \leq 10 \text{ cm}$   
 $A_{s,q,l+a}: \quad \varnothing 12 \text{ e} \leq 10 \text{ cm}$   
alternativ Q524A i+a +  $\varnothing 10 \text{ e} \leq 15 \text{ cm}$

Sporn:

$A_{s,o}: \quad \varnothing 12 \text{ e} \leq 10 \text{ cm}$   
 $A_{s,u}: \quad \varnothing 12 \text{ e} \leq 10 \text{ cm}$   
 $A_{s,q}: \quad \varnothing 12 \text{ e} \leq 10 \text{ cm}$

**Mindestquerkraftbewehrung Wand + Sporn:  $9,28 \text{ cm}^2/\text{m}^2$**

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

Eingabe

Bezeichnung	Abkürzung	Einheit	Wert	
Beton-Nennfestigkeit	βWN	MN/m <sup>2</sup>	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			mittiger Zwang	Biege- zwang	mittiger Zwang	Biege- zwang
Bezeichnung	Abkürzung	Einheit				
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	βbzm	MN/m <sup>2</sup>	1,67	1,67	1,67	1,67
wirksame Betonzugfestigkeit	βbzw	MN/m <sup>2</sup>	1,33	1,33	1,33	1,33
Rißlaststahlspannung ( $< 0,8 \beta_s$ !)	sigSR	MN/m <sup>2</sup>	168,64	202,15	195,12	234,50
Mindestbewehrung	as1=as2; as	cm <sup>2</sup> /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	cm <sup>2</sup> /m	14,81	4,94	12,80	4,26 ]
[ für abliegende Bauteile (kE=0,6)	as1=as2	cm <sup>2</sup> /m	8,89	2,97	7,68	2,56 ]
(2)					(3)	(3)
nach [1]: für $0,30 < d < 0,80$ as1 bzw. as linear interpoliert (4)						
Mindestbewehrung	as1=as2; as	cm <sup>2</sup> /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 Zwangsspannungen

(2) Heft 400, S.170 fordert:  $kR(=kzt \cdot kE)=0,6$ ; 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):

$$d = \boxed{0,800 \text{ m}} \quad \text{anzusetzen: } d' = \boxed{0,682 \text{ m}}$$

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

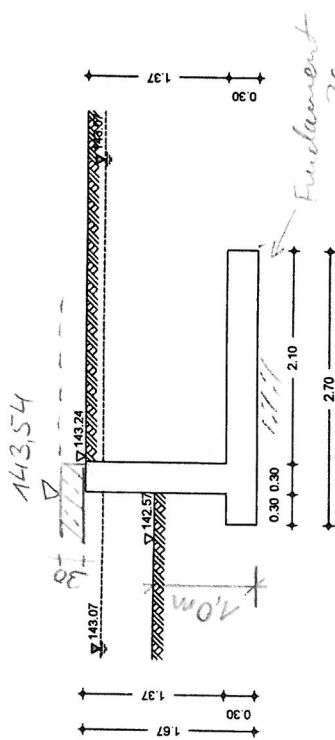
Fußnote (4) erweitert, bei Eingabe von d in Zeile 46 wird d' berechnet

gewählt:

Ø R - 10 cm #



Winkelstützwand



**Geometrie**

Wandschenkel	h [m]	l [m]	d <sub>0</sub> [m]	α <sub>luft</sub> [°]	α <sub>erd</sub> [°]
Wandschenkel	1.37	3.00	0.30	0.00	0.00
Sporne	lufts.	0.30	0.30	0.30	0.30
	erds.	2.10	0.30	0.30	0.30

**Gelände**

ebene Geländeoberfläche	Abstand OK Gelände-Wandkopf	z <sub>luft</sub> =	z <sub>erd</sub> =
		0.67	0.00

**Baugrund**

Boden	h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c <sub>a</sub> [kN/m²]	c <sub>p</sub> [kN/m²]	δ <sub>a</sub> [°]	δ <sub>p</sub> [°]	δ <sub>0</sub> [°]
Boden	999.0	16.0	6.0	25.0	-	-	16.7	0.0	0.0

**Belastungen**

Eigengewicht	EW	Anteil	G [kN/m]
Gesamtlast Wand	Gk		30.53
Sporn luftseitig	Gk		2.25
Sporn erdseitig	Gk		15.75
Wandschenkel	Gk		10.28
Bodenkeil erdseitig	Gk		20.83
Bodenkeil luftseitig	Gk		1.26

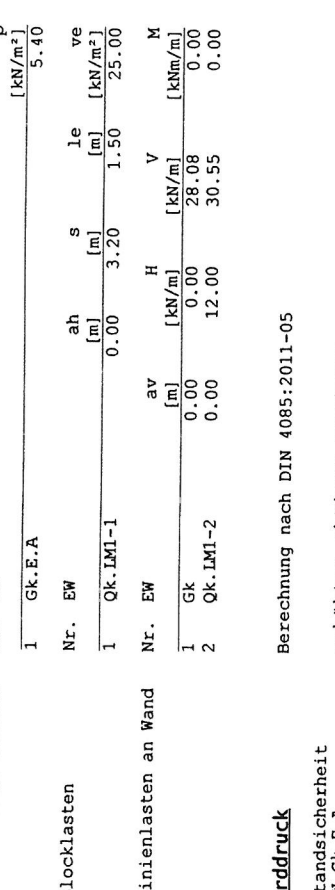
**Grundwasser**

Grundwasser	EW	Art	h <sub>luft</sub> [m]	h <sub>erd</sub> [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

Winkelstützwand



**Geometrie**

Wandschenkel	h [m]	l [m]	d <sub>0</sub> [m]	α <sub>luft</sub> [°]	α <sub>erd</sub> [°]
Wandschenkel	1.37	3.00	0.30	0.00	0.00
Sporne	lufts.	0.30	0.30	0.30	0.30
	erds.	2.10	0.30	0.30	0.30

**Gelände**

ebene Geländeoberfläche	Abstand OK Gelände-Wandkopf	z <sub>luft</sub> =	z <sub>erd</sub> =
		0.67	0.00

**Baugrund**

Boden	h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c <sub>a</sub> [kN/m²]	c <sub>p</sub> [kN/m²]	δ <sub>a</sub> [°]	δ <sub>p</sub> [°]	δ <sub>0</sub> [°]
Boden	999.0	16.0	6.0	25.0	-	-	16.7	0.0	0.0

**Belastungen**

Eigengewicht	EW	Anteil	G [kN/m]
Gesamtlast Wand	Gk		30.53
Sporn luftseitig	Gk		2.25
Sporn erdseitig	Gk		15.75
Wandschenkel	Gk		10.28
Bodenkeil erdseitig	Gk		20.83
Bodenkeil luftseitig	Gk		1.26

**Grundwasser**

Grundwasser	EW	Art	h <sub>luft</sub> [m]	h <sub>erd</sub> [m]
Gk.H.S		ständiges Grundwasser	0.17	0.17

**Gleichlasten luftseitig**

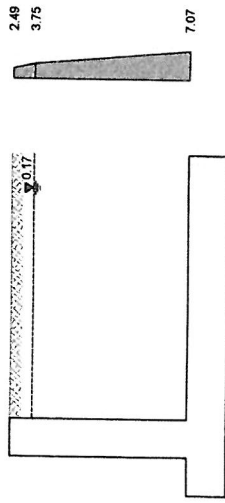
Nr.	EW	p [kN/m²]
1	Gk	2.50
2	Gk.H	5.00

Bemessung  
EW Gk.E.A

erhöhter aktiver Erddruck  
Anteil aktiver Erddruck  
großflächige Auflast  $\leq 10 \text{ kN/m}^2$   
Grundwasser

$\mu = 0.50$   
 $P_v = 5.40 \text{ kN/m}^2$   
 $z_{gw} = 0.17 \text{ m}$

M 1:40

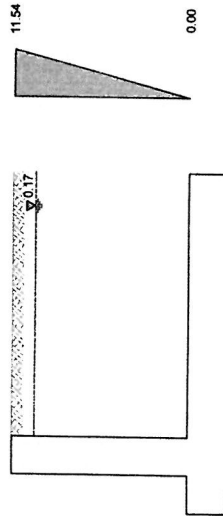


EW Qk.LM1-1

Blocklast (Nr. 1)

$ve = 25.00 \text{ kN/m}^2$

M 1:40



$z\phi$ [m]	$z\theta$ [m]	$\theta$ [°]	$K_{av}$ [-]	$E_{ph,o}$ [kN/m²]	$E_{ph,u}$ [kN/m²]
0.00	1.37	53.00	0.612	11.54	0.00

erhöhte aktive Erddruckkraft  
 $E'_{ah} = 7.90 \text{ kN/m}$   
 $E'_{av} = 1.16 \text{ kN/m}$

## Wasserdruck

Stand. luftseitig	Stand. erdseitig	Bem. luftseitig	Bem. erdseitig
GW-Stand [m]	GW-Stand [m]	GW-Stand [m]	GW-Stand [m]
0.17	0.17	0.17	0.17
$W_h$ [kN/m]	$W_h$ [kN/m]	$W_h$ [kN/m]	$W_h$ [kN/m]
11.25	11.25	7.20	7.20
$W_{v,sporn}$ [kN/m]	$W_{v,sporn}$ [kN/m]	$W_{v,sporn}$ [kN/m]	$W_{v,sporn}$ [kN/m]
3.60	25.20	0.00	0.00
$W_{v,sohle}$ [kN/m]	$W_{v,sohle}$ [kN/m]	$W_{v,sohle}$ [kN/m]	$W_{v,sohle}$ [kN/m]
20.25	20.25	0.00	0.00

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

GZ EQU: Verlust der Lagesicherheit

Ek	Typ	$\Sigma (Y^* \psi * EW)$
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	$\Sigma (Y^* \psi * EW)$
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	$\Sigma (Y^* \psi * EW)$
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

Ek	Typ	$\Sigma (Y^* \psi * EW)$
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

Ek	Typ	$\Sigma (Y^* \psi * EW)$
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	$\Sigma (Y^* \psi * EW)$
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

### Standardsicherheit

Die resultierende H-Last luftseitig ist bei einer oder mehreren Kombinationen größer als die resultierende H-Last erdseitig.

### Standardsicherheit

Standardsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03  
ständige Situationen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	$M_{Ed}$ [kNm/m]	$V_{Ed}$ [kN/m]	e/b [-]	zul e/b [-]	$\eta$ [1/2]
143	-102.92	118.39	-0.322	1/2	0.64

Gleiten

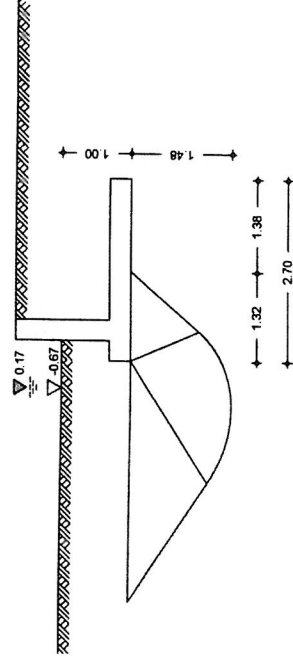
in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2  
Sohlreibungswinkel  $\delta_k = 25.00^\circ$

Ek	$R_k$ [kN]	$Y_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN]	$Y_{R,e}$ [-]	$H_d$ [kN]	$R_d$ [kN]	$\eta$ [-]
1	48.76	1.10	18.48	1.40	40.85	57.53	0.71

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

Grundbruch

M 1:75



Grundrissform: Rechteck

$a'$ [m]	$b'$ [m]	$d$ [m]	$\alpha$ [°]	$\beta$ [°]		
3.00	1.32	1.00	0.00	0.00		
$Z_{max}$ [m]	$\varphi$ [°]	$C$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Y_1$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$Y_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]		
1.48	25.00	0.00	6.00	6.00		
$T_a$ [kN]	$T_b$ [kN]	$N$ [kN]	$\delta$ [°]	$\omega$ [°]		
0.00	30.90	340.95	5.18	90.00		
Einfluß	$N_0$	$v$	$i$	$\lambda$	$\xi$	$N$
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]	$Y_{R,v}$ [-]	$R_d$ [kN]	$\eta$ [-]	
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 [-]	$\eta$ [-]
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 [-]	$\eta$ [-]
3	-78.32	113.65	-0.255	1/3	0.77

Mittlerer sohlendruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	$M_k$ [kNm/m]	$V_k$ [kN/m]	e [m]	b' [m]	$V_d$ [kN/m²]	$\sigma_{\sigma,d}$ [kN/m²]	$\eta$ [-]
3	-78.3	113.7	-0.69	1.32	157.2	118.90	0.94

Bemessung (GZT)

Material	Normalbeton	Betonstahl	C 30/37	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	Seite	Ek	$M_{Ed}$	$N_{Ed}$	$a_s$	$a_s$	
[m]			[kNm/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /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	$M_{Ed}$	$N_{Ed}$	$a_s$	$a_s$		
		[kNm/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]		

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	Ek	$\theta$	$V_{Ed}$	$V_{Ed,c}$	$V_{Ed,max}$	$a_{sv}$
	[m]		[°]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
	1.37	3	18.43	17.79	134.98	688.50	9.28m
Sporn luftseitig	Ek	$\theta$	$V_{Ed}$	$V_{Ed,c}$	$V_{Ed,max}$	$a_{sv}$	
		[°]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	
	3	18.43	-38.37	126.60	688.50	9.28m	

Sporn erdseitig	Ek	$\theta$	$V_{ed}$	$V_{ed,c}$	$V_{ed,max}$	$a_{sw}$
		[°]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
	4	18.43	-25.38	125.58	688.50	9.28M
erf. Bewehrung	Biege- und Querkraftbewehrung					
Wand	z	$a_{sl}$	$a_{se}$	$a_{sw}$		
		[m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	
	1.37	3.51M	3.50M		9.28M	
Sporne		$a_{so}$	$a_{su}$	$a_{sw}$		
		[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]		
	luftseitig	0.05	3.79M		9.28M	
	erdseitig	3.86M	3.75M		9.28M	

M Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NB, NBP zu 9.2.3.1(1)  
 N Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NB, NBP zu 9.2.2(5)

Zusammenfassung  
Nachweise (GZT)  
 Zusammenfassung der Nachweise  
 Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit  
 Nachweis  
 Kippen  $\eta$   
 OK 0.64  
 Sohlendruck OK 0.94  
 Gleiten Sohlfuge OK 0.71  
 Grundbruch OK 0.98  
 Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit  
 Nachweis  
 1. Kernweite  $\eta$   
 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 Landeshauptstadt Dresden Umweltamt	<input type="checkbox"/> Frau <input type="checkbox"/> Herr	Telefon (mit Vorwahl)
		E-Mail-Adresse
Straße, Hausnummer Grunaer Straße 2	PLZ 01069	Ort 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.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2 Bei erddruckbelasteten Gebäuden beträgt die Höhendifferenz zwischen Gründungssohle und Erdoberfläche maximal 4 m. Einwirkungen aus Wasserdruck müssen rechnerisch nicht berücksichtigt werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3 Angrenzende bauliche Anlagen oder öffentliche Verkehrsflächen werden nicht beeinträchtigt. Nachzuweisende Unterfangungen oder Baugrubensicherungen sind nicht erforderlich.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.5 Die Geschossdecken sind linienförmig gelagert und dürfen für gleichmäßig verteilte Lasten (kN/m <sup>2</sup> ) und Linienlasten aus nichttragenden Wänden (kN/m) bemessen werden. Geschossdecken ohne ausreichende Querverteilung erhalten keine Einzellasten.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.7 Außergewöhnliche sowie dynamische Einwirkungen sind nicht vorhanden. Beanspruchungen aus Erdbeben müssen rechnerisch nicht verfolgt werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.8 Besondere Bauarten wie Spannbetonbau, Verbundbau, Leimholzbau und geschweißte Aluminiumkonstruktionen werden nicht angewendet.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.9 Allgemeine Rechenverfahren zur Bemessung von Bauteilen und Tragwerken unter Brandeinwirkung werden nicht angewendet.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 5. Tragwerksplaner

Name(n), Vorname(n) / Firma Dipl.-Ing. Joachim Gerisch		<input type="checkbox"/> Frau <input checked="" type="checkbox"/> Herr	Telefon (mit Vorwahl) 0351-2630376 E-Mail-Adresse info@geriplan.com
Straße, Hausnummer Ullersdorfer Platz 2	PLZ 01324	Ort Dresden	
<input checked="" type="checkbox"/> qualifizierter Tragwerksplaner gemäß § 66 Absatz 2 Satz 1 oder 2 SächsBO <input type="checkbox"/> Prüferingenieur/Prüfsachverständiger für Standsicherheit gemäß § 13 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 oder § 22 Absatz 1 Satz 1 DVOSächsBO <input type="checkbox"/> 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		Listennummer: 60216  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	  <p>Ingenieurbüro für Bauplanung Dipl. Ing. Joachim Gerisch</p>
--	---

Ullersdorfer Platz 2 Tel. 0351 / 2630376  
01324 Dresden Fax 0351 / 2630376



# INGENIEURKAMMER SACHSEN

## KÖRPERSCHAFT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

U  
R  
K  
U  
N  
D  
E

### QUALIFIZIERTER TRAGWERKSPLANER



Herr Dipl.-Ing.  
Joachim Gerisch

Geburtstag: 24.04.1967  
Geburtsort: Rodewisch

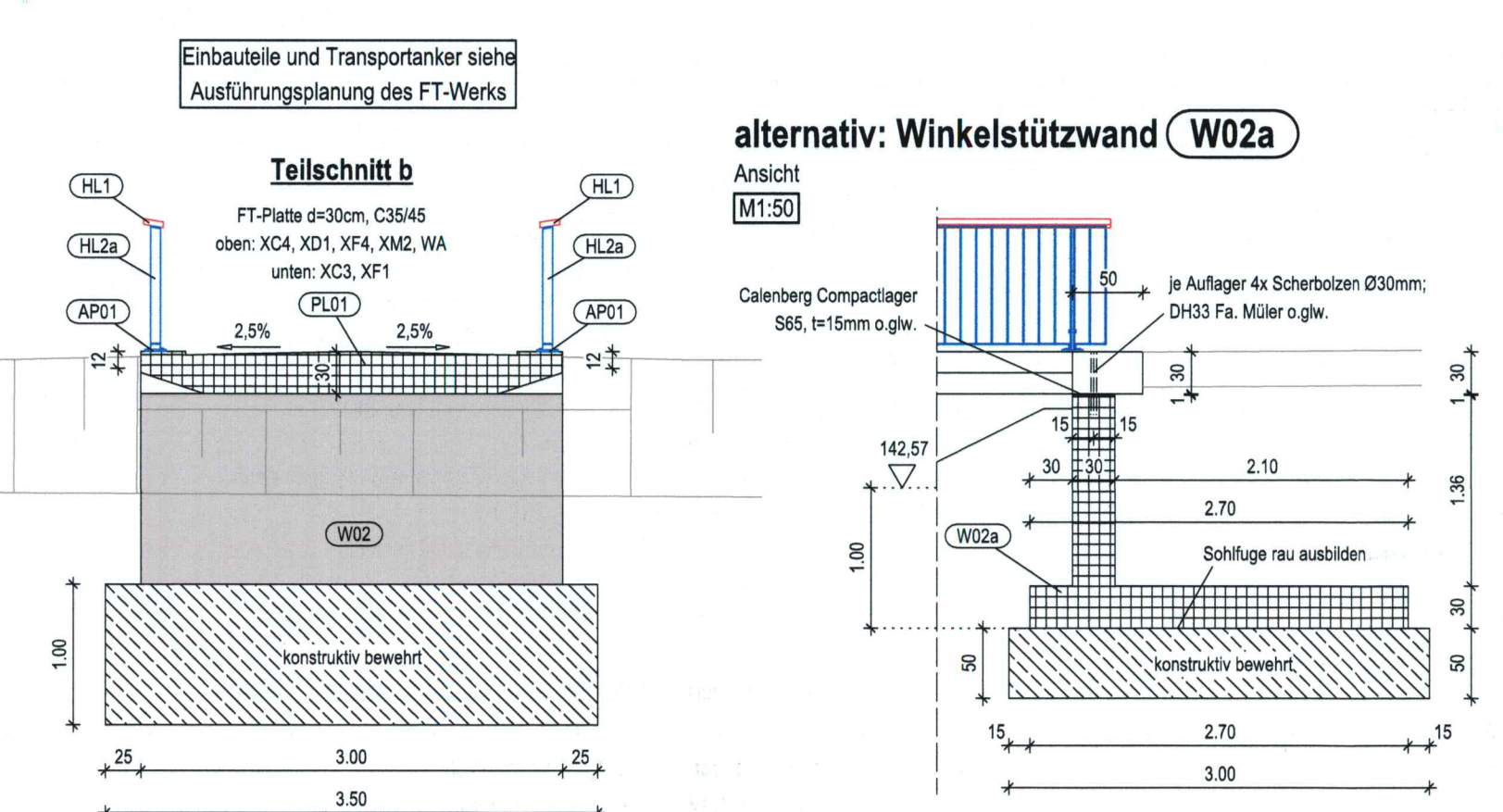
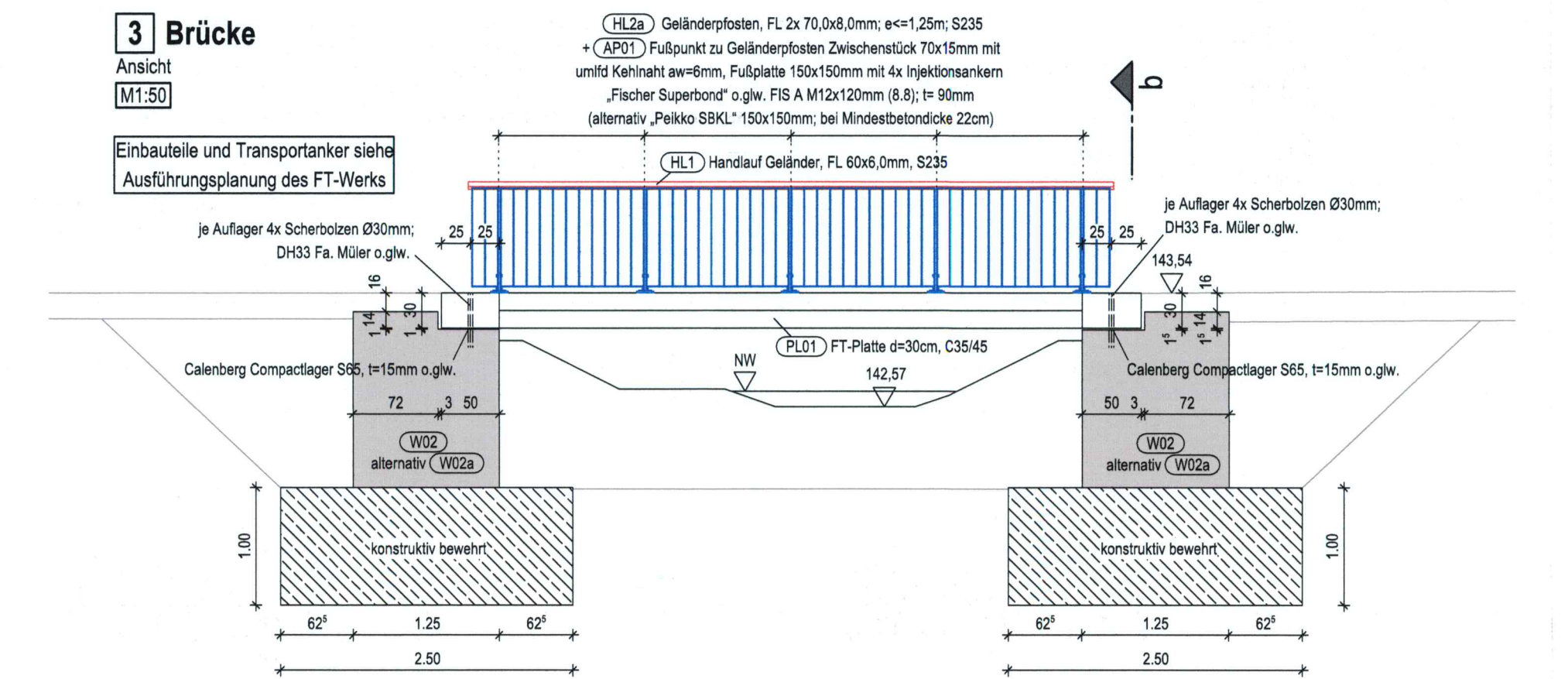
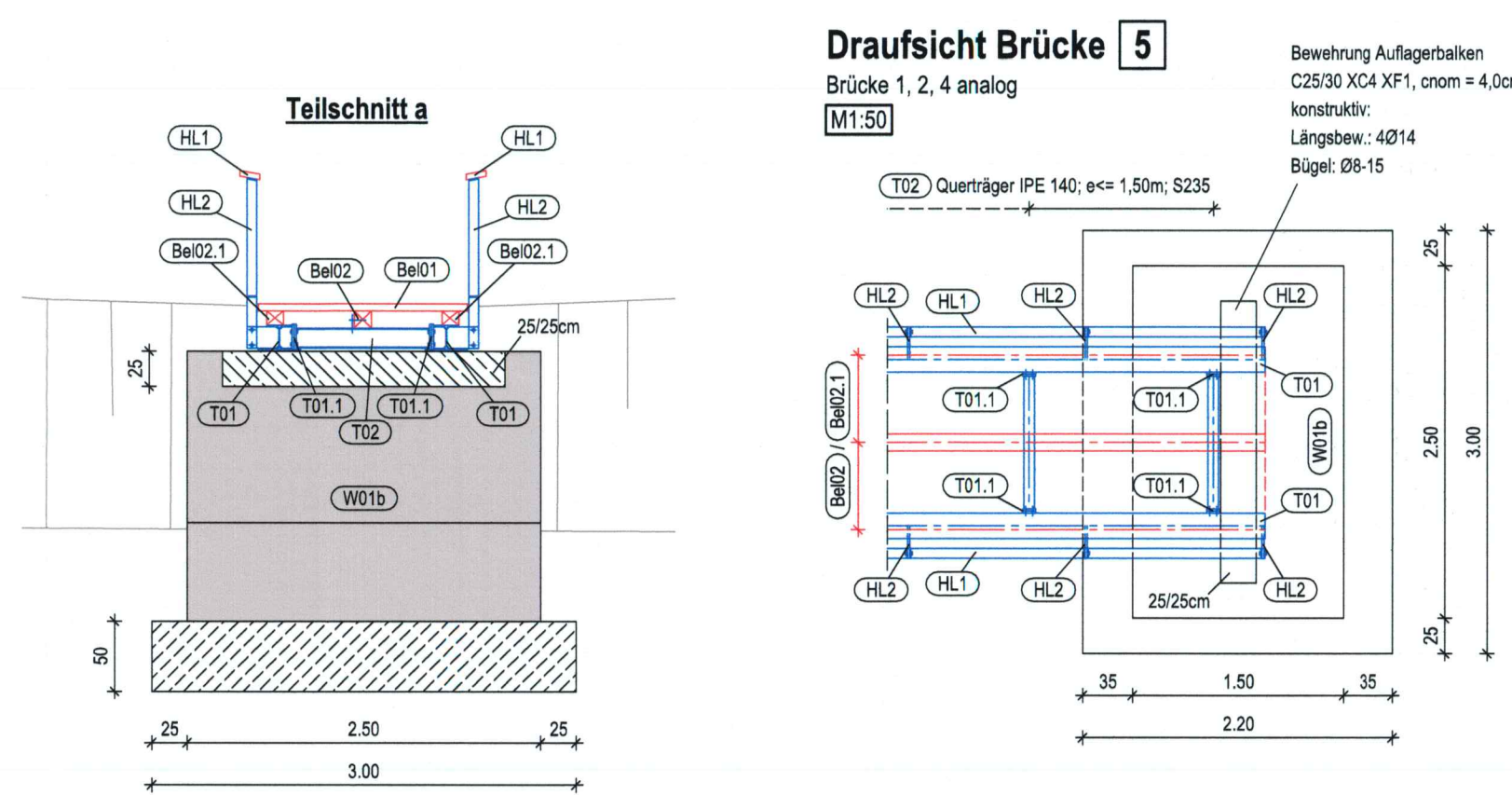
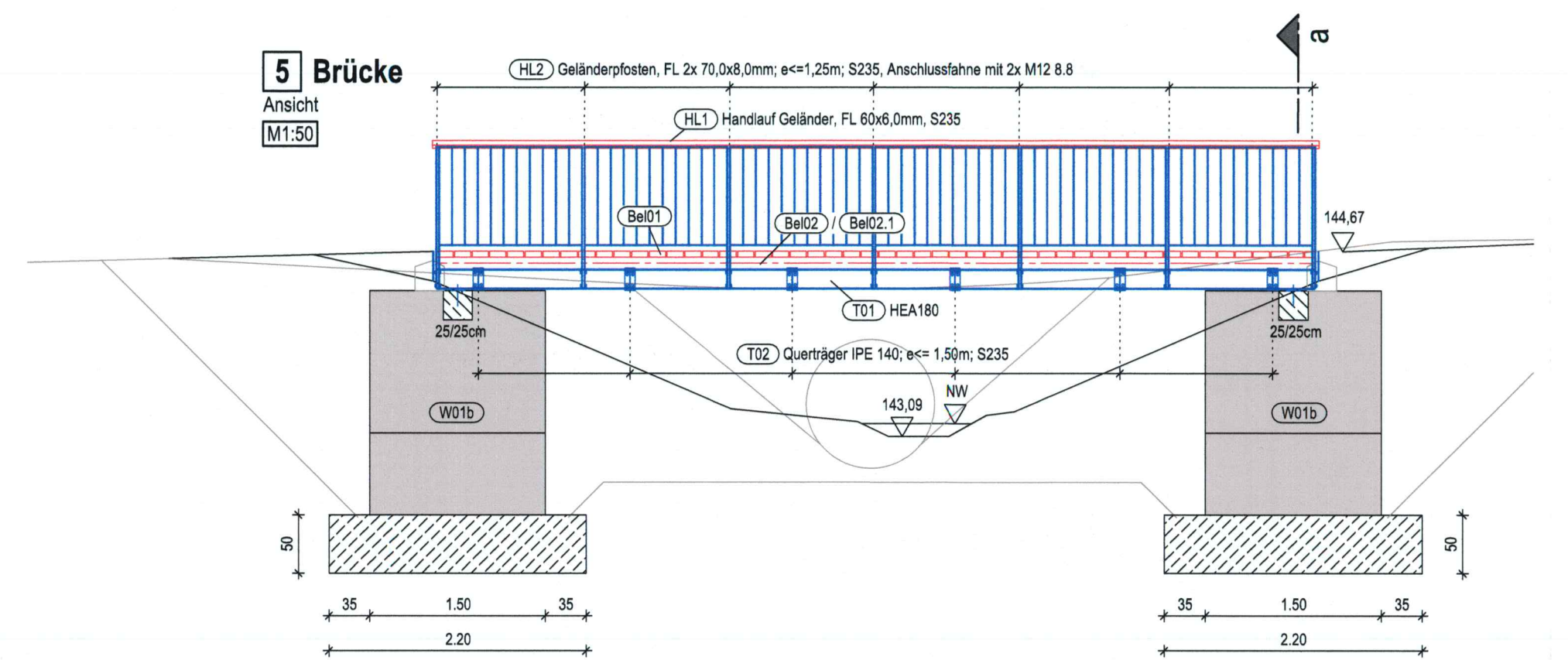
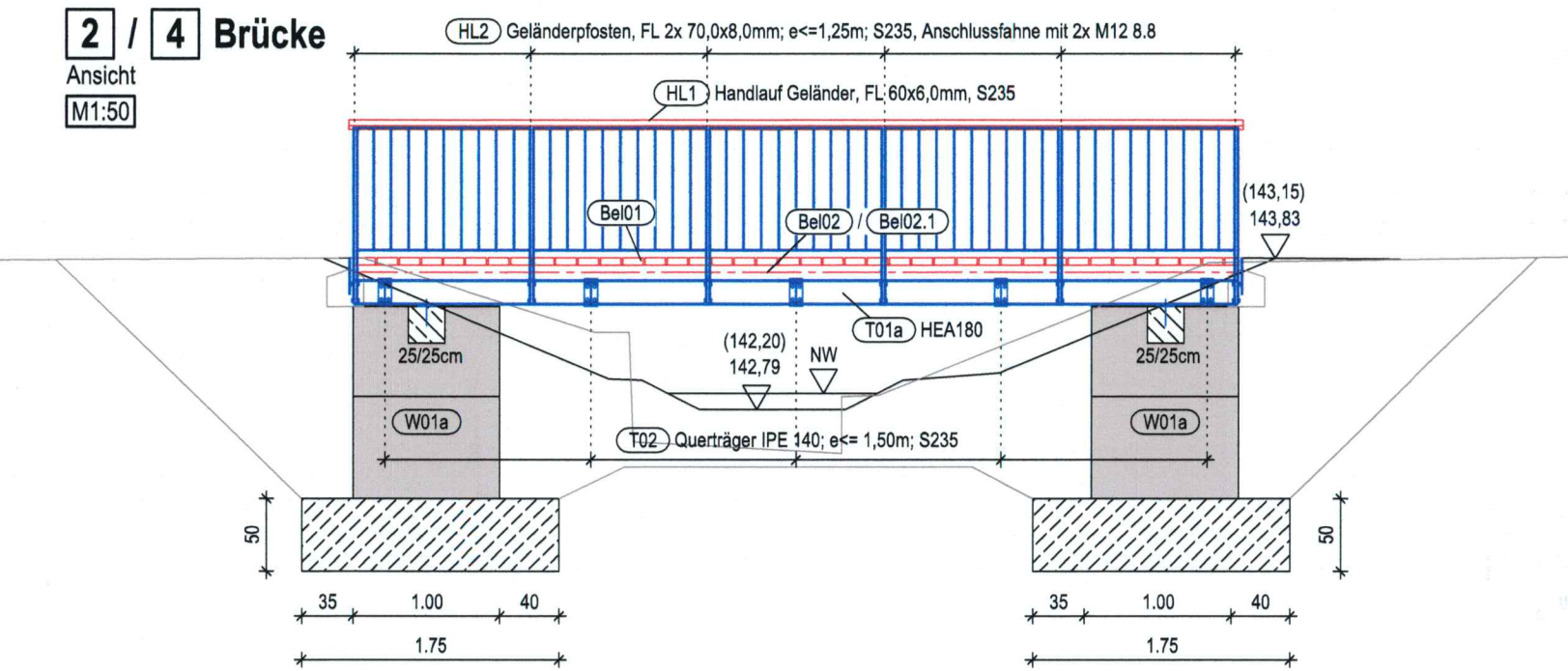
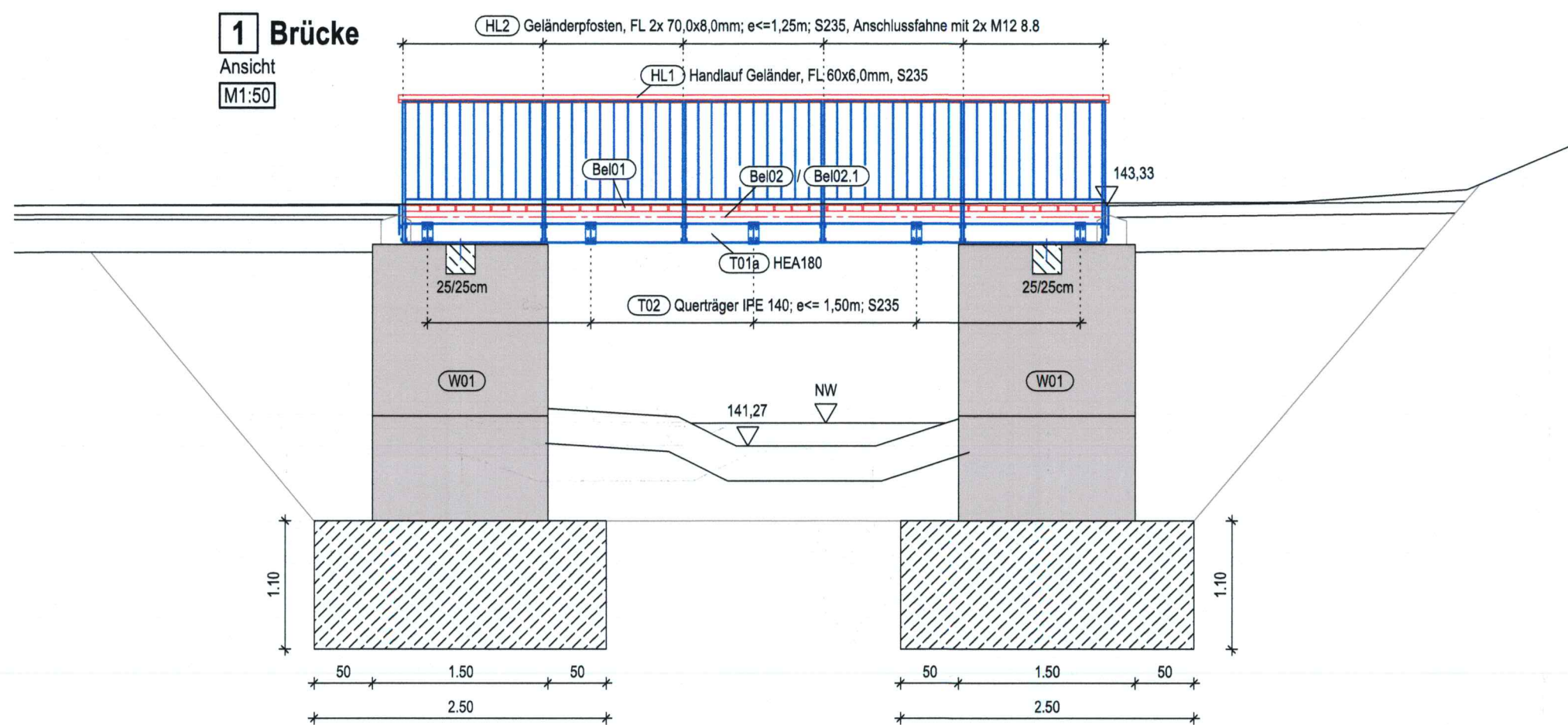
eingetragen seit: 15.09.2005

RA Walter Oertel  
Vorsitzender  
Eintragungsausschuss



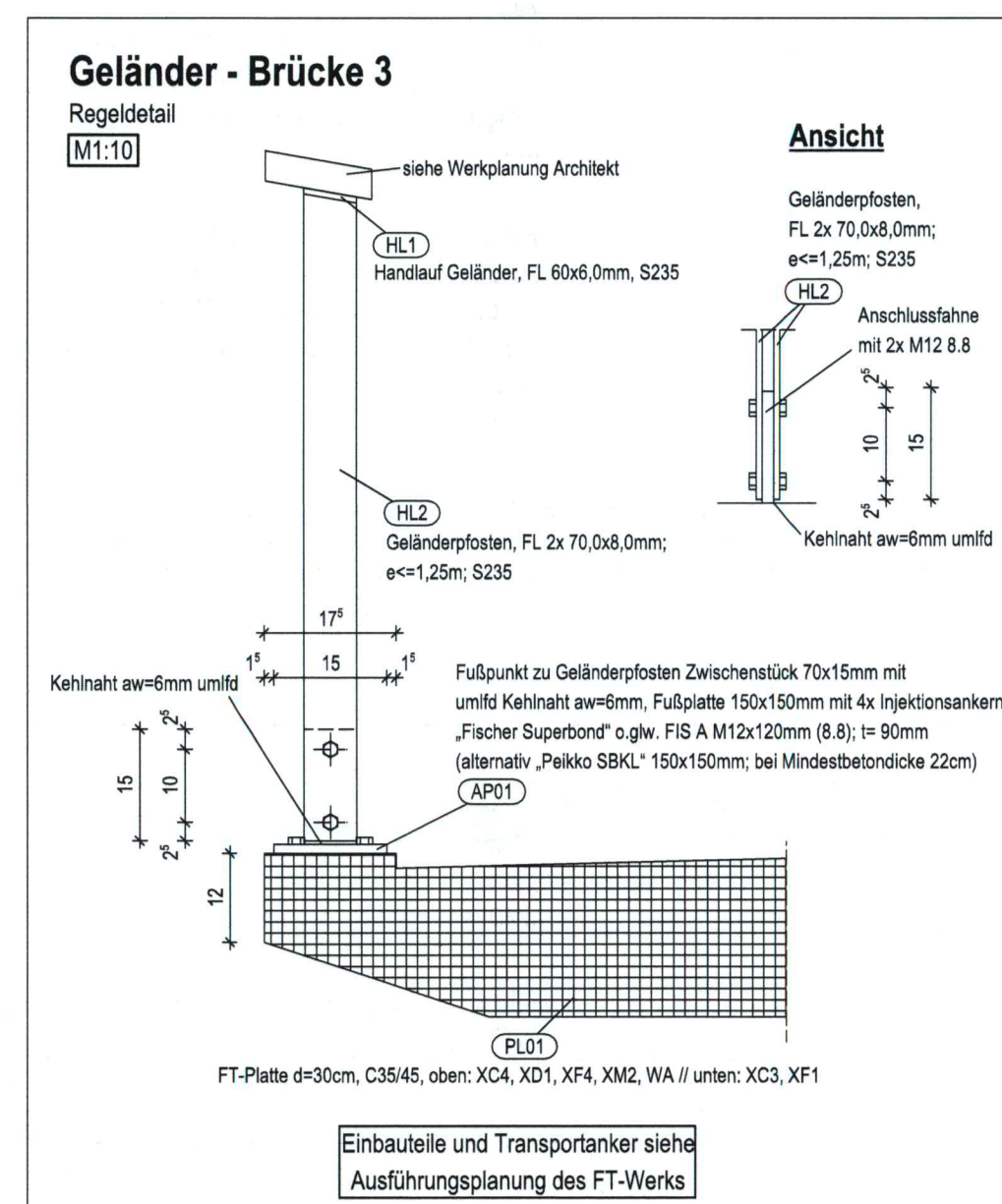
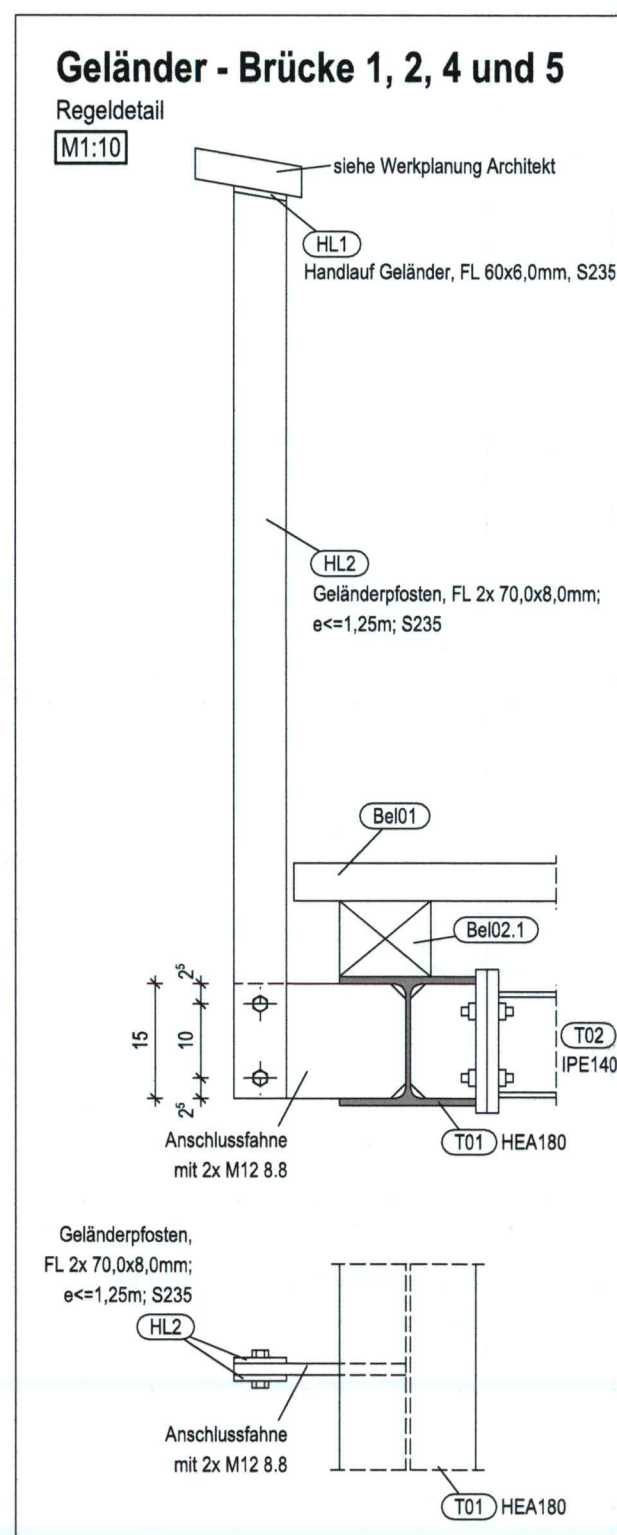
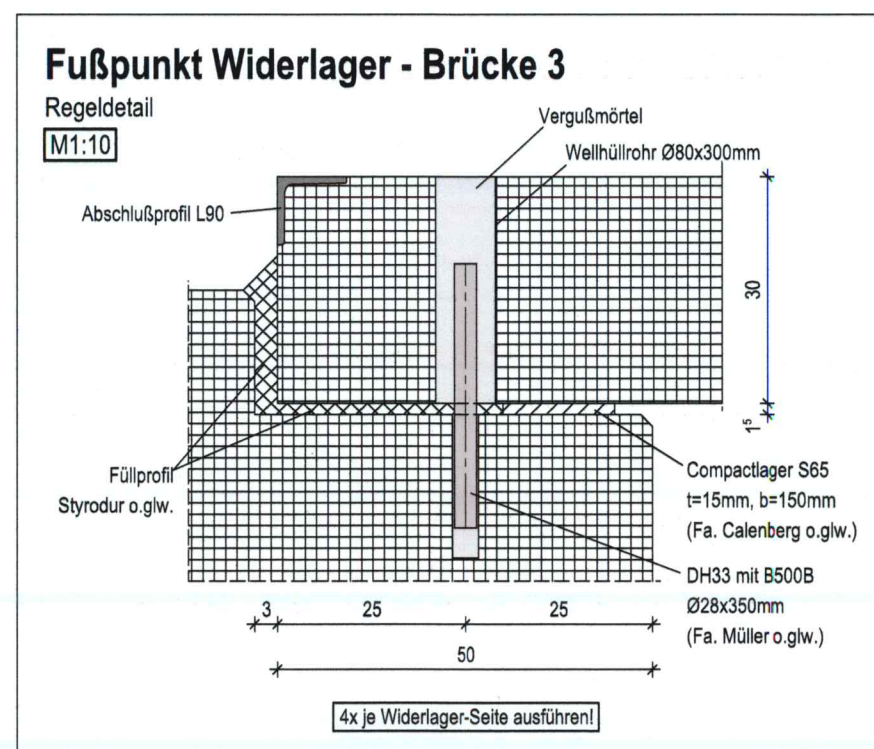
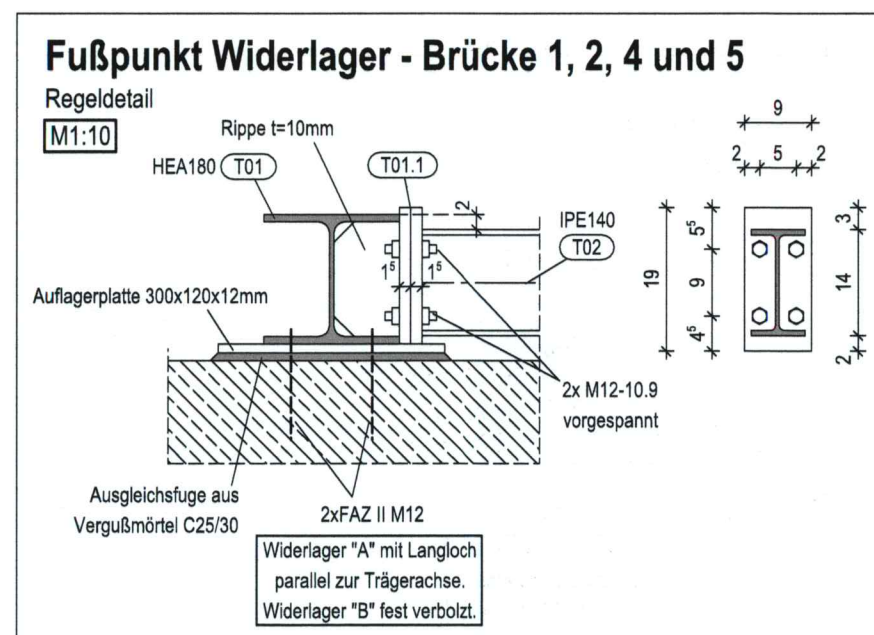
Dresden, 28.05.2010










#### Legende der Statik-Positionen

<b>Bel01</b>	Holzböhlenbelag: d=40mm; LH D24
<b>Bel02</b>	Längsträger - Mitte; b/d=12/12cm; DLT e<=1,50m; NH C24
<b>Bel02.1</b>	Längsträger - Rand; b/d=12/10cm; DLT e<=1,50m; NH C24
<b>HL1</b>	Handlauf Geländer, FL 60x6,0mm, S235
<b>HL2</b>	Geländerpfosten, FL 2x 70,0x8,0mm; e<=1,25m; S235
<b>HL2a</b>	Geländerpfosten „Brücke 3“, FL 2x 70,0x8,0mm; e<=1,25m; S235
<b>AP01</b>	Fußpunkt zu Geländerpfosten „Brücke 3“ Zwischenstück 70x15mm mit umf. Kehlnaht aw=6mm Fußplatte 150x150mm mit 4x Injektionsankern „Fischer Superbond“ o.glw. FIS A M12x120mm (8,8); t=90mm
<b>T1</b>	Brückenträger „Brücke 5“, HEA 180, S235
<b>T1a</b>	Querträger „T2“, IPE 140; e<= 1,50m; S235
<b>T1.1</b>	geschraubter Stirnplattenanschluss der Koppelstange/ Querträger an T1 Irmplatten 190x90x15mm S235; mit 4x M12 10.9, vorgespannt
<b>T2</b>	Querträger „T2“, IPE 140; e<= 1,50m; S235
<b>W01</b>	Widerlager „Brücke 1“ als Gabionenwand Gabionenwand mit Natursteinen v. 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 Stahlbetonauflegerbalken an OK Gabione integriert 0,25x0,25m; L=2,0m; C25/30
<b>W01a</b>	Widerlager „Brücken 2+4“ als Gabionenwand Gabionenwand mit Natursteinen v. 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 Stahlbetonauflegerbalken an OK Gabione integriert 0,25x0,25m; L=2,0m; C25/30
<b>W01b</b>	Widerlager „Brücke 5“ als Gabionenwand Gabionenwand mit Natursteinen v. 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 Stahlbetonauflegerbalken an OK Gabione integriert 0,25x0,25m; L=2,0m; C25/30
<b>Brücke 3</b>	
<b>PL01</b>	Fertigteil-Brückenplatte; d= 30cm; lmax= 5,75m; b= 3,0m; C35/45 Calenberg Compacitäger S65, t=15mm o.glw. je Auflager 4x Scherbolzen Ø30mm; DH33 Fa. Müller o.glw. oben: XC4, XD1, XF4, XM2, WA, unten: XC3, XF1
<b>W02</b>	Widerlager „Brücke 3“ als Schwerkriegelstützwand; 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
<b>alternativ</b>	
<b>W02a</b>	Widerlager „Brücke 3“ als Winkelstützwand; d= 30cm; C30/37 einseitiger 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



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 Baugrundgutachters 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 auf. 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 = Unterkannte Rohdecke	BRH = Brüstungshöhe
	Mauerwerk	OK BPL = Oberkante Bodenplatte	UZ / OZ = Unterzug / Oberzug
	nichttragende Trennwände	UK BPL = Unterkannte Bodenplatte	RK = Roll-Ladenkasten
		OK P = Oberkante Podest	FT = Fertigteil
		UK P = Unterkannte Podest	DD = Deckendurchbruch
		OK F = Oberkante Fundament	WD = Wandschubbruch
		UK F = Unterkannte Fundament	WS = Wandschütz

Bezugshöhe +/- 0.00 = ... m über DHNN

Dieser Plan gilt bis zur Freigabe durch den Bauherrn bzw. Architekt als: **Vorabzug**

#### GENEHMIGUNGSPLANUNG

Index:	Datum:	Bearbeiter:	Beschreibung
d			
c			
b			
a			
-	18.04.2018	Buchin	Planerstellung

**Bauherr:**  
Landeshauptstadt Dresden  
Umweltamt / Postfach 120020  
01001 Dresden

**Planung:**  
Rehwald Landschaftsarchitekten  
Bautzner Straße 133  
01099 Dresden

**Bauvorhaben:**  
Naturnahe Umgestaltung des Kaltzbaches  
im Naturbad  
Dresden-Mockritz

**Tragwerksplanung:**



**Positionsplan**  
**Fußgängerbrücken**  
Grundrisse, Schnitte, Details

Maßstab  
M1:50, 25  
H/B = 718 / 880 (0.64m²)

Projekt-Nummer:  
**2018-37**

Datum:  
**18.04.2018**

gerechnet: **Gerisch**

gezeichnet: **Buchin**

überprüft: **Gerisch**

Diese Zeichnung darf ohne  
unsere Genehmigung weder  
veröffentlicht noch Dritten  
zugänglich gemacht werden.

Plan-Nummer:  
**P01**