

Boden	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	pw [-]	Bezeichnung
[Grey]	55.00	30.00	19.50	0.00	Gabionen
[Dark Grey]	55.00	10.00	25.00	0.00	Stahlfaserbeton
[Yellow]	40.00	0.00	20.00	0.00	Massepolster
[Dark Green]	32.50	10.00	23.00	0.00	verpresster Untergrund
[Light Yellow]	27.50	0.00	19.00	0.00	Auffüllungen
[Green]	27.50	2.50	19.00	0.00	Auelehm
[Orange]	30.00	0.00	20.00	0.00	Flusskies
[Blue]	27.50	5.00	21.00	0.00	Felsersatz

**Bemessungssituation BS-P**  
 Gleitkreis nach Bishop  
 $\mu_{max} = 0.65$   
 $x_m = 10.56$  m  
 $y_m = 123.82$  m  
 $R = 6.29$  m  
 Teilsicherheiten:  
 -  $\gamma(\phi') = 1.25$   
 -  $\gamma(c') = 1.25$   
 -  $\gamma(c_u) = 1.25$   
 -  $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$

ps = 10.00

**BA 4 - Böschungssicherung Steilufer**  
 Nachweis Gabionenwand  
 mittleres Normalwasser

Wsp. 118 m ü. NHN

Böschungsberechnung nach DIN 4084 (neu)  
mit polygonalen Gleitflächen

Bemessungssituation BS-P  
Parameterliste  
mue = Ausnutzungsgrad

Bewegungsrichtung des Gleitkörpers nach rechts

Koordinaten der Geländepunkte

Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y
[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]
1	0.000	120.600	2	5.000	120.830	3	7.400	120.660	4	7.500	120.660	5	7.501	120.960
6	8.000	120.960	7	8.050	119.960	8	8.650	119.960	9	8.700	119.460	10	9.300	119.460
11	9.350	118.960	12	9.950	118.960	13	10.000	118.460	14	10.500	118.400	15	15.000	117.260
16	16.000	117.300	17	20.000	117.900									

Teilsicherheiten: (GZ 1C)

- gam(phi) = 1.25
- gam(c') = 1.25
- gam(cu) = 1.25
- gam(Wichten) = 1.00
- gam(Ständige Einw.) = 1.00
- gam(Veränderliche Einw.) = 1.30

Charakteristische Bodenkennwerte

Boden	phi	c	gamma	pw	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m²]	[kN/m³]	[-]	
1	55.00	30.00	19.50	0.00	Gabionen
2	55.00	10.00	25.00	0.00	Stahlfaserbeton
3	40.00	0.00	20.00	0.00	Massepolster
4	32.50	10.00	23.00	0.00	verpresster Untergrund
5	27.50	0.00	19.00	0.00	Auffüllungen
6	27.50	2.50	19.00	0.00	Auelehm
7	30.00	0.00	20.00	0.00	Flusskies
8	27.50	5.00	21.00	0.00	Felsersatz

Bemessungs-Bodenkennwerte

Boden	phi	c	gamma	pw	dränert	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m²]	[kN/m³]	[-]		
1	48.81	24.00	19.50	0.00	nein	Gabionen
2	48.81	8.00	25.00	0.00	nein	Stahlfaserbeton
3	33.87	0.00	20.00	0.00	nein	Massepolster
4	27.01	8.00	23.00	0.00	nein	verpresster Untergrund
5	22.61	0.00	19.00	0.00	nein	Auffüllungen
6	22.61	2.00	19.00	0.00	nein	Auelehm
7	24.79	0.00	20.00	0.00	nein	Flusskies
8	22.61	4.00	21.00	0.00	nein	Felsersatz

Koordinaten der Schichten und Bodennummern

Nr.	x(links)	y(links)	x(rechts)	y(rechts)	Boden-Nr.
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	7.500	120.660	7.550	119.960	1
2	7.550	119.960	7.650	119.960	1
3	7.650	119.960	7.700	119.460	1
4	7.700	119.460	7.800	119.460	1
5	7.800	119.460	7.850	118.960	1
6	7.850	118.960	7.950	118.960	1
7	7.950	118.960	8.000	118.460	1
8	8.000	118.460	10.000	118.460	1
9	0.000	119.100	7.836	119.100	5
10	0.000	117.500	7.750	117.500	6
11	7.750	118.460	8.000	118.460	6
12	17.333	117.500	20.000	117.500	6
13	7.750	118.160	10.250	118.160	2
14	7.750	117.500	10.250	117.500	3
15	6.000	115.000	7.750	117.500	7
16	0.000	115.000	6.000	115.000	7
17	6.000	114.000	14.000	114.000	4
18	14.000	115.000	20.000	115.000	7
19	0.000	110.000	20.000	110.000	8

Koordinaten des Porenwasserdruck-Polygonzuges

Nr.	x	y	Nr.	x	y
[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]
1	0.000	117.990	2	20.000	117.990

Ständige Lasten

Nr.	Größe(links)	Größe(rechts)	x(links)	x(rechts)	y
[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]
1	10.00	10.00	5.00	7.00	121.00

Erdbebenlasten (als Beschleunigungswerte)

horizontal eh/g = 0.0000

vertikal ev/g = 0.0000

Formel nach Kuntsche

Wasserstand vor der Böschung links [m] = 0.00

Wasserstand vor der Böschung rechts [m] = 117.99

gamma Wasser [kN/m<sup>3</sup>] = 10.000

Ergebnisse

Nr	mue	Zähler	Nenner	H(Ti)	H(R)	H(Gi)	H(S)	Lamellen
[-]	[-]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[-]
3	0.764	91.256	119.481	119.481	0.000	91.256	0.000	50

Koordinaten (Gleitkörper 3)

Nr.	x [m]	y [m]	Nr.	x [m]	y [m]	Nr.	x [m]	y [m]	Nr.	x [m]	y [m]
1	5.519	120.793	2	7.830	118.057	3	10.173	117.829	4	11.079	118.253









Ungünstigster Gleitkörper 3

Nr	mue	Zähler	Nenner	H(Ti)	H(R)	H(Gi)	H(S)	Lamellen
[-]	[-]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[-]
3	0.764	91.256	119.481	119.481	0.000	91.256	0.000	50

Koordinaten (Gleitkörper 3)

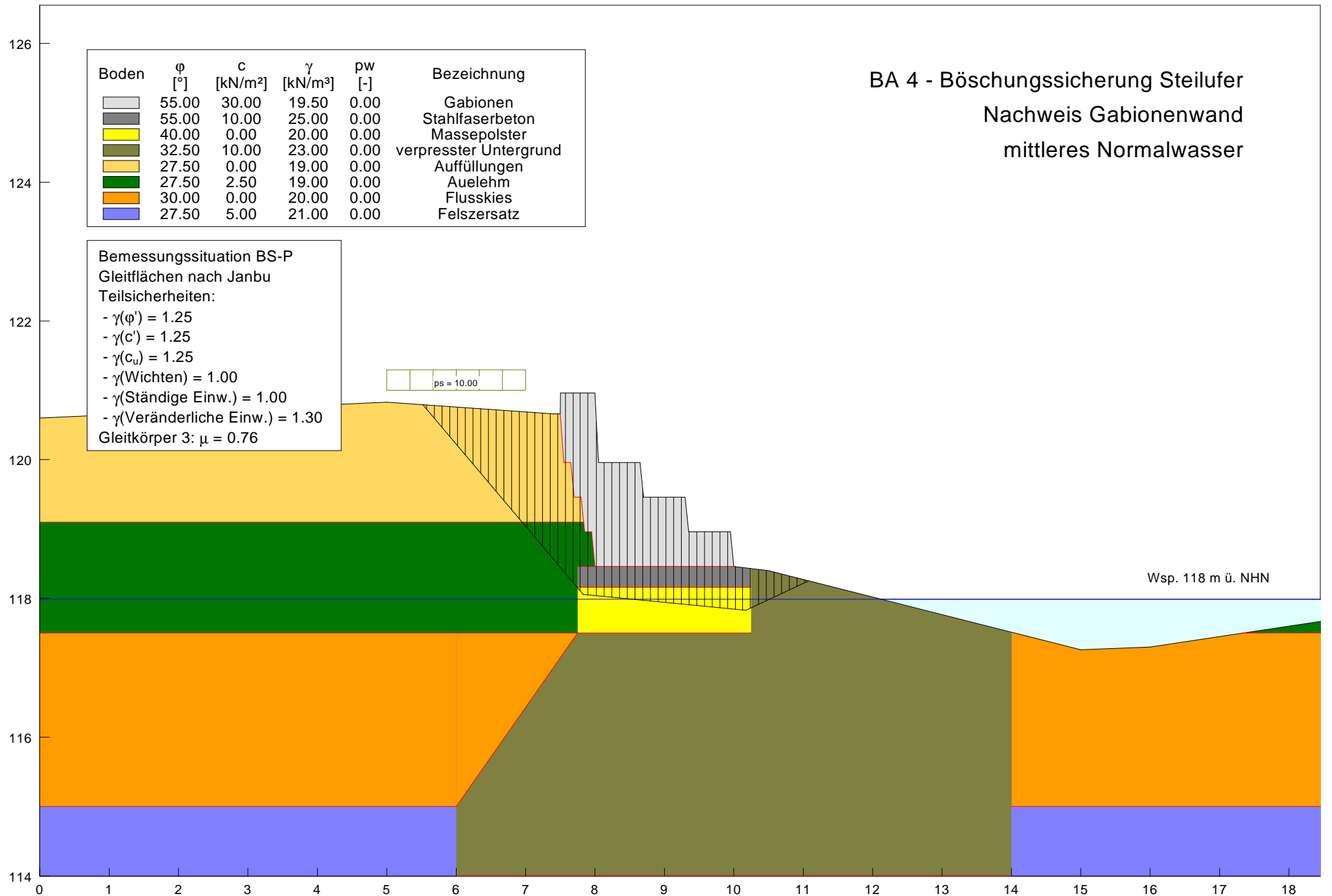
Nr	x[m]	y[m]	Nr	x[m]	y[m]	Nr	x[m]	y[m]	Nr	x[m]	y[m]
1	5.519	120.793	2	7.830	118.057	3	10.173	117.829	4	11.079	118.253

BA 4 - Böschungssicherung Steilufer  
 Nachweis Gabionenwand  
 mittleres Normalwasser

Boden	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	pw [-]	Bezeichnung
	55.00	30.00	19.50	0.00	Gabionen
	55.00	10.00	25.00	0.00	Stahlfaserbeton
	40.00	0.00	20.00	0.00	Massepolster
	32.50	10.00	23.00	0.00	verpresster Untergrund
	27.50	0.00	19.00	0.00	Auffüllungen
	27.50	2.50	19.00	0.00	Auelehm
	30.00	0.00	20.00	0.00	Flusskies
	27.50	5.00	21.00	0.00	Felsersatz

Bemessungssituation BS-P  
 Gleitflächen nach Janbu  
 Teilsicherheiten:  
 -  $\gamma(\phi) = 1.25$   
 -  $\gamma(c) = 1.25$   
 -  $\gamma(c_u) = 1.25$   
 -  $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$   
 Gleitkörper 3:  $\mu = 0.76$

ps = 10.00



Wsp. 118 m ü. NHN

Böschungsberechnung nach DIN 4084 (neu)  
mit Kreisleitflächen

Bemessungssituation BS-P

Parameterliste

$\mu$  = Ausnutzungsgrad

$x_m, y_m$  = x,y-Wert des Gleitkreismittelpunktes

rad = Radius des Gleitkreises

Bewegungsrichtung des Gleitkörpers nach rechts

Koordinaten der Geländepunkte

Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y
[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]
1	0.000	120.600	2	5.000	120.830	3	7.400	120.660	4	7.500	120.660	5	7.501	120.960
6	8.000	120.960	7	8.050	119.960	8	8.650	119.960	9	8.700	119.460	10	9.300	119.460
11	9.350	118.960	12	9.950	118.960	13	10.000	118.460	14	10.500	118.400	15	15.000	117.260
16	16.000	117.300	17	20.000	117.900									

Teilsicherheiten: (GZ 1C)

- $\gamma(\phi) = 1.25$
- $\gamma(c') = 1.25$
- $\gamma(c_u) = 1.25$
- $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$
- $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$
- $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$

Charakteristische Bodenkenwerte

Boden	$\phi$	c	gamma	pw	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[-]	
1	55.00	30.00	19.50	0.00	Gabionen
2	55.00	10.00	25.00	0.00	Stahlfaserbeton
3	40.00	0.00	20.00	0.00	Massepolster
4	32.50	10.00	23.00	0.00	verpresster Untergrund
5	27.50	0.00	19.00	0.00	Auffüllungen
6	27.50	2.50	19.00	0.00	Auelehm
7	30.00	0.00	20.00	0.00	Flusskies
8	27.50	5.00	21.00	0.00	Felszersatz

Bemessungs-Bodenkenwerte

Boden	$\phi$	c	gamma	pw	dräniert	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[-]		
1	48.81	24.00	19.50	0.00	nein	Gabionen
2	48.81	8.00	25.00	0.00	nein	Stahlfaserbeton
3	33.87	0.00	20.00	0.00	nein	Massepolster
4	27.01	8.00	23.00	0.00	nein	verpresster Untergrund
5	22.61	0.00	19.00	0.00	nein	Auffüllungen
6	22.61	2.00	19.00	0.00	nein	Auelehm
7	24.79	0.00	20.00	0.00	nein	Flusskies
8	22.61	4.00	21.00	0.00	nein	Felszersatz

Koordinaten der Schichten und Bodennummern

Nr.	x(links)	y(links)	x(rechts)	y(rechts)	Boden-Nr.
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	7.500	120.660	7.550	119.960	1
2	7.550	119.960	7.650	119.960	1
3	7.650	119.960	7.700	119.460	1
4	7.700	119.460	7.800	119.460	1
5	7.800	119.460	7.850	118.960	1
6	7.850	118.960	7.950	118.960	1
7	7.950	118.960	8.000	118.460	1
8	8.000	118.460	10.000	118.460	1
9	0.000	119.100	7.836	119.100	5
10	0.000	117.500	7.750	117.500	6
11	7.750	118.460	8.000	118.460	6
12	17.333	117.500	20.000	117.500	6
13	7.750	118.160	10.250	118.160	2
14	7.750	117.500	10.250	117.500	3
15	6.000	115.000	7.750	117.500	7
16	0.000	115.000	6.000	115.000	7
17	6.000	114.000	14.000	114.000	4
18	14.000	115.000	20.000	115.000	7

19 0.000 110.000 20.000 110.000 8

#### Koordinaten des Porenwasserdruck-Polygonzuges

Nr.	x	y	Nr.	x	y
[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]
1	0.000	117.990	2	20.000	117.990

#### Ständige Lasten

Nr.	Größe(links)	Größe(rechts)	x(links)	x(rechts)	y
[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]
1	10.00	10.00	5.00	7.00	121.00

#### Erdbebenlasten (als Beschleunigungswerte)

horizontal eh/g = 0.0000

vertikal ev/g = 0.0000

Formel nach Kuntsche

Wasserstand vor der Böschung links [m] = 0.00

Wasserstand vor der Böschung rechts [m] = 117.99

gamma Wasser [kN/m<sup>3</sup>] = 10.000

Berechnung mit Berücksichtigung des passiven Erddruckkeils

#### Ergebnisse

Suchbereich

Art Suchradius

Anfangs- und Endradius

x / y (Anfang): 7.7500 118.4600

x / y (Ende ): 7.7125 117.2987

Anzahl Radien = 40

#### Ungünstigster Gleitkreis

Nr	xm	ym	Radius	Lamellen	mue	Zähler	Nenner	M(Ti)	M(R)	M(Gi)	M(S)
[-]	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]
27	10.5582	123.8235	6.2936	50	0.6478	531.561	820.558	820.6	0.0	532.0	0.4

### Anlage 3: Standsicherheitsberechnung (Typ BS-P)

#### Berechnungsgrundlagen

##### Geometrie

Mauerhöhe	h M	2,5 m	
Mauerbreite Krone	b K	0,5 m	
Mauerbreite Fuß	b F	2 m	
Neigung Vorderseite	epsilon	45,00 °	
Neigung Rückseite	alpha	12,00 °	Ersatzwand
Gabionenhöhe	h G	0,50 m	
Querschnittsfläche	A G1	1,00 m <sup>2</sup>	Mauerfuß
	A G2	0,75 m <sup>2</sup>	
	A G3	0,50 m <sup>2</sup>	
	A G4	0,25 m <sup>2</sup>	
	A G5	0,25 m <sup>2</sup>	Mauerkrone
Böschungsneigung	beta B	5 °	
Geländeneigung	beta G	15 °	
Fundamentbreite	b Fu	2,5 m	
Fundamentdicke	h Fu	0,3 m	
Einbindetiefe	d Fu	0,5 m	
Auflast Böschung	p R	10 kN/m <sup>2</sup>	als ständige Last
Auflast Gelände	p G	0 kN/m <sup>2</sup>	als ständige Last

**Bodenkennwerte**

Auffüllungen	$\gamma$ A	19 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ A	10 kN/m <sup>3</sup>
	$\phi$ A	27,5 °
	c A	0 kN/m <sup>2</sup>
	Wandreibungswinkel $\delta$ a A	18,33 °
Auelehm	$\gamma$ L	20 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ L	11 kN/m <sup>3</sup>
	$\phi$ L	27,5 °
	c L	5 kN/m <sup>2</sup>
	Wandreibungswinkel $\delta$ a L	18,33 °
verpresster Untergrund	$\gamma$ U	23 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ U	13 kN/m <sup>3</sup>
	$\phi$ U	32,5 °
	c U	10 kN/m <sup>2</sup>
Gabionen	$\gamma$ G	19,5 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ G	10 kN/m <sup>3</sup>
	Sohlneigung $\kappa$	1,15 °
	Reibungsbeiwert $\mu$ R	0,75
Fundament	$\gamma$ F	25 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ F	15 kN/m <sup>3</sup>
	$\phi$ F	55 °
	c F	10 kN/m <sup>2</sup>
Schotterpolster	$\gamma$ S	20 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ S	10 kN/m <sup>3</sup>
	$\phi$ S	40 °
	c S	0 kN/m <sup>2</sup>



### Erdruckbeiwerte

Hinterfüllung	Kagh A	0,396
	Kaph A	0,388
	Kach A	0,854
	Kagh L	0,396
	Kaph L	0,388
	Kach L	0,854

### Gleitflächenwinkel

Auffüllungen	$\nu_{agH}$	59,31 °
--------------	-------------	---------

### Teilsicherheitsbeiwerte

Einwirkungen		BS-P
	GEO-2 $\gamma_G$	1,35
	$\gamma_Q$	1,5
	GEO-3 $\gamma_{\phi}$	1,25
	$\gamma_c$	1,25
	EQU $\gamma_{G,dst}$	1,1
	$\gamma_{G,stb}$	0,9
	$\gamma_Q$	1,5
Widerstände		
	GEO-2 $\gamma_{R,e}$	1,4
	$\gamma_{R,v}$	1,4
	$\gamma_{R,h}$	1,1

### aktiver Erddruck an Ersatzwand

charakt. Werte

	Tiefe z	gamma	Kagh	eagh	p	Kaph	eaph	c	Kach	each
	m	kN/m <sup>3</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
Mauerkopf	0,00	0,00	0,396	0,00	0,00	0,388	0,00	0,00	0,854	0,00
OK Böschung	0,30	19,00	0,396	0,00	10,00	0,388	3,88	0,00	0,854	0,00
	1,00	19,00	0,396	5,26	10,00	0,388	3,88	0,00	0,854	0,00
	2,00	19,00	0,396	12,78	10,00	0,388	3,88	0,00	0,854	0,00
Mauerfuß	2,50	19,00	0,396	16,54	10,00	0,388	3,88	0,00	0,854	0,00
	2,50	19,00	0,396	16,54	10,00	0,388	3,88	5,00	0,854	-4,27
Fundament	2,80	20,00	0,396	19,79	10,00	0,388	3,88	5,00	0,854	-4,27

Bemessungswerte

	Tiefe z	eagh,k	eaph,k	each,k	eah,k	eagh,d	eaph,d	each,d	eah,d
	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
Mauerkopf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OK Böschung	0,30	0,00	3,88	0,00	3,88	0,00	5,83	0,00	5,83
	1,00	5,26	3,88	0,00	9,15	7,11	5,83	0,00	12,93
	2,00	12,78	3,88	0,00	16,67	17,26	5,83	0,00	23,08
Mauerfuß	2,50	16,54	3,88	0,00	20,43	22,33	5,83	0,00	28,16
	2,50	16,54	3,88	-4,27	16,16	22,33	5,83	-5,76	22,39
Fundament	2,80	19,79	3,88	-4,27	19,40	26,71	5,83	-5,76	26,77

## Nachweise der Tragfähigkeit

### Nachweis der Gleitsicherheit (GEO-2)

Erddruckkraft	Tiefe z	eah,k	Eah,k	Eav,k	Ea,k
	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m	kN/m	kN/m
Mauerkopf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OK Böschung	0,30	3,88	0,00	0,00	0,00
	1,00	9,15	4,56	1,51	4,59
	2,00	16,67	12,91	4,28	12,99
Mauerfuß	2,50	20,43	9,27	3,07	9,33
	2,50	16,16	0,00	0,00	0,00
Fundament	2,80	19,40	5,33	1,77	5,37

### Sohlfuge

Erddruck Wand	Eah,k	32,08 kN/m
	Eav,k	10,63 kN/m
Beanspruchung	Ek	37,16 kN/m
	Ed = Td	50,17 kN/m
Gewichtskraft	G	72,38 kN/m
Erdwiderstand	Ep,k	0,00 kN/m
Normalkraft in Sohle	N S,k	82,99 kN/m
Tangentialkraft in Sohle	T S,k	69,63 kN/m

---

Widerstand	Rh,k Rh,d	69,63 kN/m 63,30 kN/m	
Ausnutzungsgrad	<b>Td &lt; Rh,d</b> <b>μ</b>	<b>0,79</b>	Nachweis erfüllt
<b>Lagerfuge Gabione / Fundament</b>			
Erddruck Wand	Eah,k Eav,k	26,74 kN/m 8,86 kN/m	
Beanspruchung	Ek Ed = Td	30,98 kN/m 41,83 kN/m	
Gewichtskraft Gabionen	G Ga	53,63 kN/m	
Erdwiderstand	Ep,k	0,00 kN/m	
Normalkraft in Sohle	N S,k	62,47 kN/m	
Tangentialkraft in Sohle	T S,k	66,86 kN/m	
Widerstand	Rh,k Rh,d	66,86 kN/m 60,78 kN/m	
Ausnutzungsgrad	<b>Td &lt; Rh,d</b> <b>μ</b>	<b>0,69</b>	Nachweis erfüllt

## Sohldrucknachweis (klaffende Fuge, Kippen)

### Nachweis der Kippsicherheit (EQU)

Gewichtskraft Gabionen	G G1	19,50 kN/m	
	G G2	14,63 kN/m	
	G G3	9,75 kN/m	
	G G4	4,88 kN/m	
	G G5	4,88 kN/m	
Momente um äußeren Mauerfußpunkt	M G,k,dst	22,29 kNm/m	
	M G,d,dst	24,51 kNm/m	
	M G,k,stb	76,10 kNm/m	
	M G,d,stb	68,49 kNm/m	
	<b>M G,d,dst &lt; M G,d,stb</b>		
Ausnutzungsgrad	$\mu$	<b>0,36</b>	Nachweis erfüllt

### Ausmitte Wandfuß

Verhältnis	$e b / b F$	0,18	≤	1/3
wirksame Mauerbreite	$b'$	1,29 m		

## Nachweis der Sicherheit gegen Grundbruch (GEO-2)

### Bemessung ohne Gründungspolster

Vertikalkräfte	$V_d = N_d$	112,06 kN/m			
Lastneigungswinkel	$\tan \delta$	0,39			
	$\delta$	21,1 °			
Grundbruchwiderstand					
Tragfähigkeitsbeiwerte	$N_{d0}$	13,94			
	$N_{b0}$	6,73			
	$N_{c0}$	24,85			
Formbeiwerte	$v_d$	1,00			
	$v_b$	1,00			
	$v_c$	1,00			
Lastneigungsbeiwerte	$i_d$	0,38	$m_a$	0,00	0,93275
	$i_b$	0,23	$m_b$	2,00	
	$i_c$	0,33	$m$	2,00	$\omega$ 90 °
Geländeneigungsbeiwerte	$\lambda_d$	0,55			
	$\lambda_b$	0,42	$\tan \beta$	0,27	
	$\lambda_c$	0,99			
Sohlneigungsbeiwerte	$\xi_d$	1,00			
	$\xi_b$	1,00	$\kappa$	1,15 °	
	$\xi_c$	1,00			

	Beiwerte N d	2,90			
	N b	0,66			
	N c	8,11			
Widerstand	Rn,k	111,18 kN/m			
	Rn,d	79,41 kN/m			
Ausnutzungsgrad	<b>Nd &lt; Rn,d</b> <b>μ</b>	<b>1,41</b>	Nachweis erfüllt		
<b>Bemessung mit Gründungspolster</b>					
Geometrie Polster	t p	0,5 m			
	ν a,δ	92,62 °		-0,045834	1,6165987
	t p,δ	1,98 m	> t p		
Grundbruchwiderstand					
Tragfähigkeitsbeiwerte	N d0	24,58			
	N b0	15,03			
	N c0	37,02			
Formbeiwerte	v d	1,00			
	v b	1,00			
	v c	1,00			
Lastneigungsbeiwerte	i d	0,38	m a	0,00	0,93275
	i b	0,23	m b	2,00	
	i c	0,35	m	2,00	ω 90 °

Geländeneigungsbeiwerte	$\lambda d$	0,55	$\tan \beta$	0,27
	$\lambda b$	0,42		
	$\lambda c$	0,99		
Sohlneigungsbeiwerte	$\xi d$	1,00	$\kappa$	1,15 °
	$\xi b$	1,00		
	$\xi c$	1,00		
Beiwerte	$N d$	5,11		
	$N b$	1,46		
	$N c$	12,87		
Korrekturfaktoren	$\phi U / \phi G$	0,69		
	$k d, \delta = k c$	0,23		
	$k b, \delta$	0,53		
	$C$	1,00		
	$k d = k c$	1,23		
	$k b$	1,53		
	$k' d = k' c$	1,06		
	$k b$	1,13		
Widerstand	$R_{n,k}$	212,13 kN/m		
	$R_{n,d}$	151,52 kN/m		
Ausnutzungsgrad	<b><math>N_d &lt; R_{n,d}</math></b> $\mu$	<b>0,74</b>		Nachweis erfüllt



## Nachweise der Gebrauchstauglichkeit Fundamentverdrehung und Begrenzung klaffende Fuge

Ausmitte aus ständigen und  
veränderlichen Lasten  $M_k$  22,29 kNm/m  
 $V_k$  62,49 kN/m  
 $e$  0,36 m

$$b/3 = 0,67 \text{ m}$$

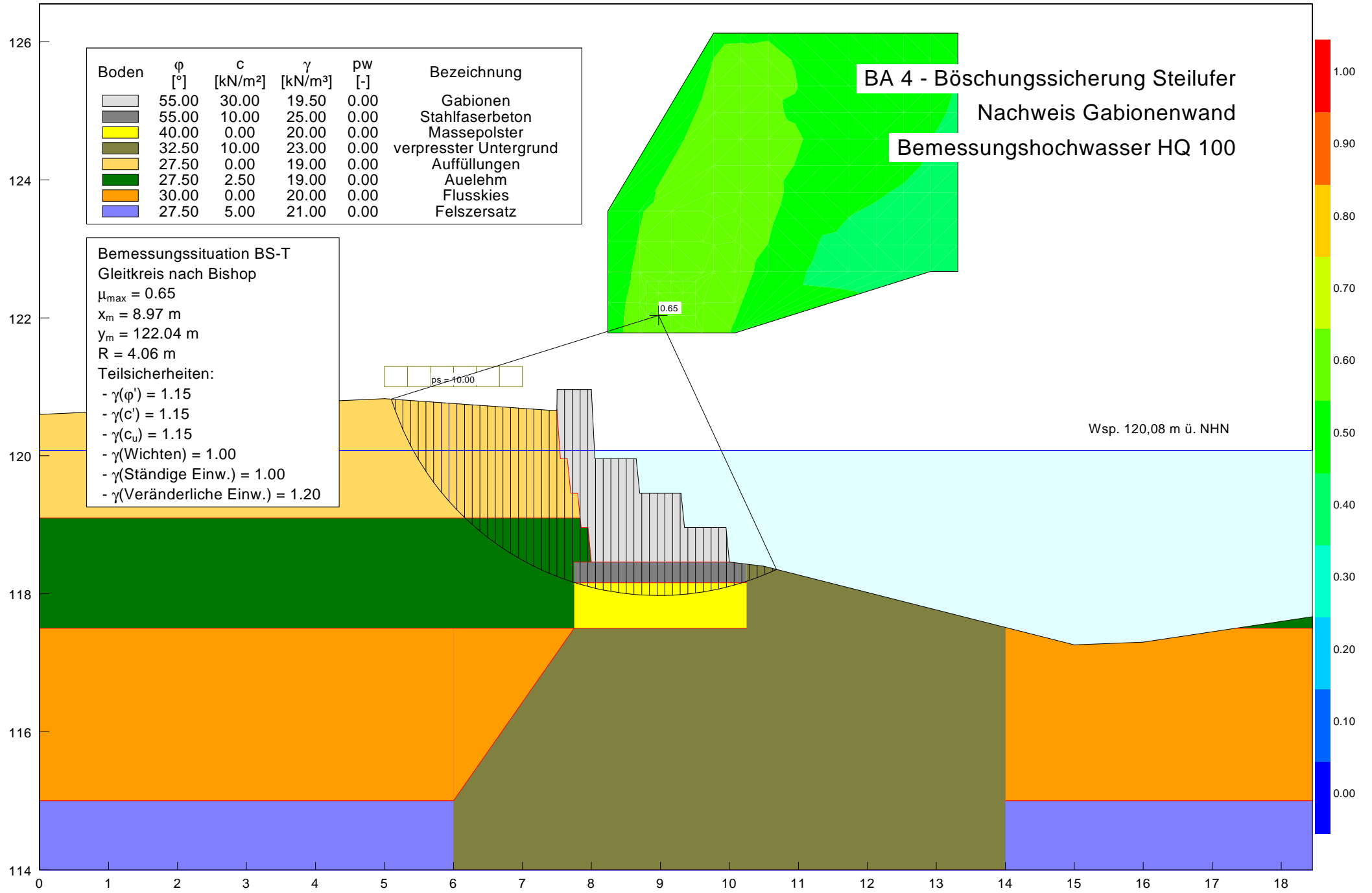
$$e_k \leq b/3 \quad \text{Nachweis erfüllt}$$

Abstand von Außenkante  $u$  0,64 m  
Sohlnormalspannung  $\max \sigma_0$  64,75 kN/m<sup>2</sup>

Lastangriff der Sohldruckresultierenden innerhalb der 2. Kernweite.  
Dreieckförmige Verteilung der Sohlnormalspannung mit Begrenzung der klaffenden Fuge.  
Annahme möglich, dass keine unverträglichen Verdrehungen auftreten.

## Verschiebungen in der Sohlfuge

Ausnutzungsgrad  $H_d < R_{h,d}$   
 $\mu$  0,69 Nachweis erfüllt



Böschungsberechnung nach DIN 4084 (neu)  
mit polygonalen Gleitflächen

Bemessungssituation BS-T  
Parameterliste  
mue = Ausnutzungsgrad

Bewegungsrichtung des Gleitkörpers nach rechts

Koordinaten der Geländepunkte

Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y
[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]
1	0.000	120.600	2	5.000	120.830	3	7.400	120.660	4	7.500	120.660	5	7.501	120.960
6	8.000	120.960	7	8.050	119.960	8	8.650	119.960	9	8.700	119.460	10	9.300	119.460
11	9.350	118.960	12	9.950	118.960	13	10.000	118.460	14	10.500	118.400	15	15.000	117.260
16	16.000	117.300	17	20.000	117.900									

Teilsicherheiten: (GZ 1C)

- gam(phi) = 1.15
- gam(c') = 1.15
- gam(cu) = 1.15
- gam(Wichten) = 1.00
- gam(Ständige Einw.) = 1.00
- gam(Veränderliche Einw.) = 1.20

Charakteristische Bodenkennwerte

Boden	phi	c	gamma	pw	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m²]	[kN/m³]	[-]	
1	55.00	30.00	19.50	0.00	Gabionen
2	55.00	10.00	25.00	0.00	Stahlfaserbeton
3	40.00	0.00	20.00	0.00	Massepolster
4	32.50	10.00	23.00	0.00	verpresster Untergrund
5	27.50	0.00	19.00	0.00	Auffüllungen
6	27.50	2.50	19.00	0.00	Auelehm
7	30.00	0.00	20.00	0.00	Flusskies
8	27.50	5.00	21.00	0.00	Felsersatz

Bemessungs-Bodenkennwerte

Boden	phi	c	gamma	pw	dränert	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m²]	[kN/m³]	[-]		
1	51.16	26.09	19.50	0.00	nein	Gabionen
2	51.16	8.70	25.00	0.00	nein	Stahlfaserbeton
3	36.12	0.00	20.00	0.00	nein	Massepolster
4	28.99	8.70	23.00	0.00	nein	verpresster Untergrund
5	24.35	0.00	19.00	0.00	nein	Auffüllungen
6	24.35	2.17	19.00	0.00	nein	Auelehm
7	26.66	0.00	20.00	0.00	nein	Flusskies
8	24.35	4.35	21.00	0.00	nein	Felsersatz

Koordinaten der Schichten und Bodennummern

Nr.	x(links)	y(links)	x(rechts)	y(rechts)	Boden-Nr.
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	7.500	120.660	7.550	119.960	1
2	7.550	119.960	7.650	119.960	1
3	7.650	119.960	7.700	119.460	1
4	7.700	119.460	7.800	119.460	1
5	7.800	119.460	7.850	118.960	1
6	7.850	118.960	7.950	118.960	1
7	7.950	118.960	8.000	118.460	1
8	8.000	118.460	10.000	118.460	1
9	0.000	119.100	7.836	119.100	5
10	0.000	117.500	7.750	117.500	6
11	7.750	118.460	8.000	118.460	6
12	17.333	117.500	20.000	117.500	6
13	7.750	118.160	10.250	118.160	2
14	7.750	117.500	10.250	117.500	3
15	6.000	115.000	7.750	117.500	7
16	0.000	115.000	6.000	115.000	7
17	6.000	114.000	14.000	114.000	4
18	14.000	115.000	20.000	115.000	7
19	0.000	110.000	20.000	110.000	8

Koordinaten des Porenwasserdruck-Polygonzuges

Nr.	x	y	Nr.	x	y
[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]
1	0.000	120.080	2	20.000	120.080

Ständige Lasten

Nr.	Größe(links)	Größe(rechts)	x(links)	x(rechts)	y
[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]
1	10.00	10.00	5.00	7.00	121.00

Erdbebenlasten (als Beschleunigungswerte)

horizontal eh/g = 0.0000

vertikal ev/g = 0.0000

Formel nach Kuntsche

Wasserstand vor der Böschung links [m] = 0.00

Wasserstand vor der Böschung rechts [m] = 120.08

gamma Wasser [kN/m<sup>3</sup>] = 10.000

Ergebnisse

Nr	mue	Zähler	Nenner	H(Ti)	H(R)	H(Gi)	H(S)	Lamellen
[-]	[-]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[-]
18	0.784	68.686	87.555	87.555	16.812	85.499	0.000	50

Koordinaten (Gleitkörper 18)

Nr.	x [m]	y [m]	Nr.	x [m]	y [m]	Nr.	x [m]	y [m]	Nr.	x [m]	y [m]
1	5.077	120.825	2	7.830	118.057	3	10.048	118.037	4	11.107	118.246









Ungünstigster Gleitkörper 18

Nr	mue	Zähler	Nenner	H(Ti)	H(R)	H(Gi)	H(S)	Lamellen
[-]	[-]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[-]
18	0.784	68.686	87.555	87.555	16.812	85.499	0.000	50

Koordinaten (Gleitkörper 18)

Nr	x[m]	y[m]	Nr	x[m]	y[m]	Nr	x[m]	y[m]	Nr	x[m]	y[m]
1	5.077	120.825	2	7.830	118.057	3	10.048	118.037	4	11.107	118.246

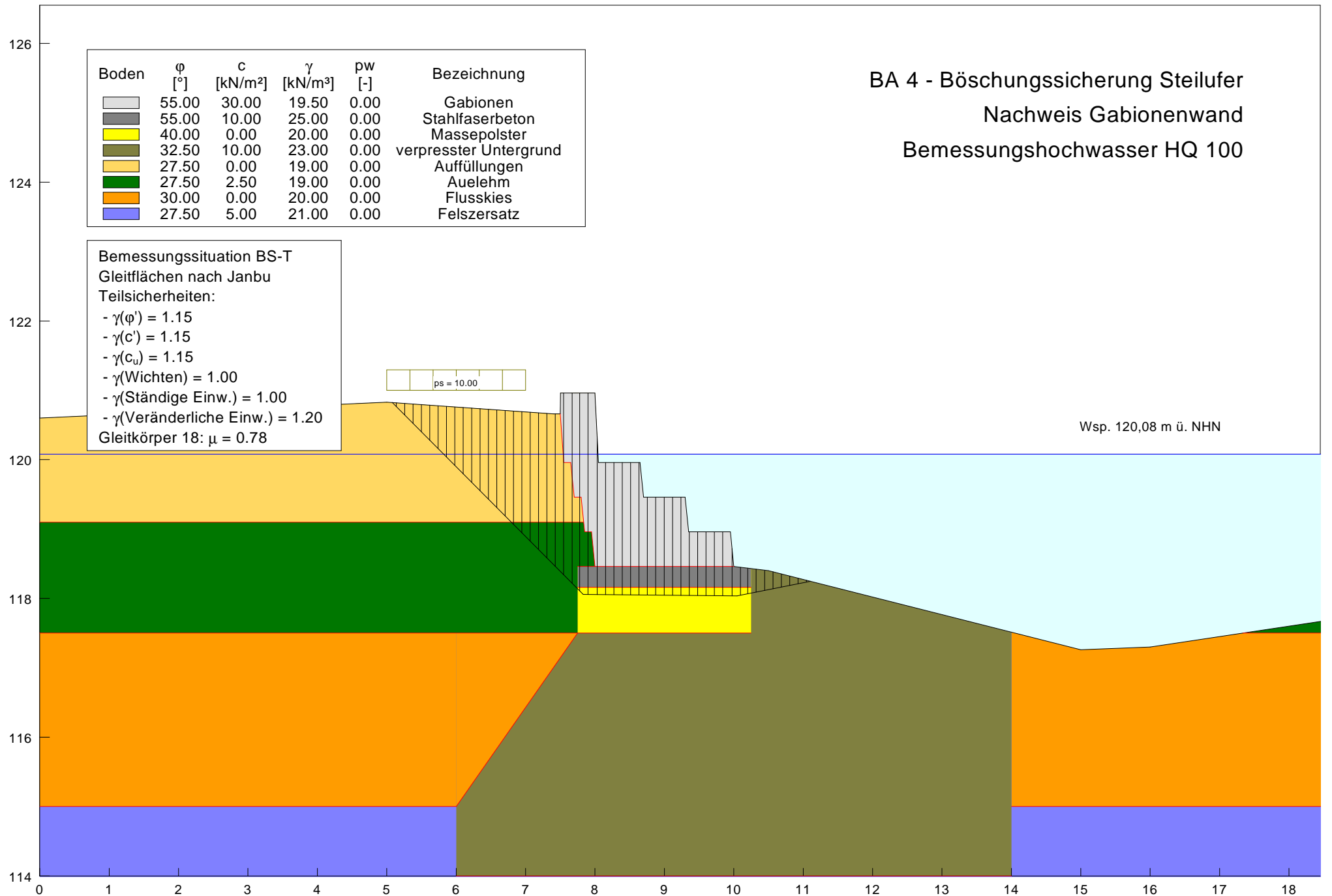
BA 4 - Böschungssicherung Steilufer  
 Nachweis Gabionenwand  
 Bemessungshochwasser HQ 100

Boden	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	pw [-]	Bezeichnung
	55.00	30.00	19.50	0.00	Gabionen
	55.00	10.00	25.00	0.00	Stahlfaserbeton
	40.00	0.00	20.00	0.00	Massepolster
	32.50	10.00	23.00	0.00	verpresster Untergrund
	27.50	0.00	19.00	0.00	Auffüllungen
	27.50	2.50	19.00	0.00	Auelehm
	30.00	0.00	20.00	0.00	Flusskies
	27.50	5.00	21.00	0.00	Felsersatz

Bemessungssituation BS-T  
 Gleitflächen nach Janbu  
 Teilsicherheiten:  
 -  $\gamma(\phi) = 1.15$   
 -  $\gamma(c) = 1.15$   
 -  $\gamma(c_u) = 1.15$   
 -  $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.20$   
 Gleitkörper 18:  $\mu = 0.78$

ps = 10.00

Wsp. 120,08 m ü. NHN



Böschungsberechnung nach DIN 4084 (neu)  
mit Kreisleitflächen

Bemessungssituation BS-T

Parameterliste

$\mu_e$  = Ausnutzungsgrad

$x_m, y_m$  = x,y-Wert des Gleitkreismittelpunktes

rad = Radius des Gleitkreises

Bewegungsrichtung des Gleitkörpers nach rechts

Koordinaten der Geländepunkte

Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y
[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]
1	0.000	120.600	2	5.000	120.830	3	7.400	120.660	4	7.500	120.660	5	7.501	120.960
6	8.000	120.960	7	8.050	119.960	8	8.650	119.960	9	8.700	119.460	10	9.300	119.460
11	9.350	118.960	12	9.950	118.960	13	10.000	118.460	14	10.500	118.400	15	15.000	117.260
16	16.000	117.300	17	20.000	117.900									

Teilsicherheiten: (GZ 1C)

- $\gamma(\phi) = 1.15$
- $\gamma(c') = 1.15$
- $\gamma(c_u) = 1.15$
- $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$
- $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$
- $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.20$

Charakteristische Bodenkenwerte

Boden	$\phi$	c	gamma	pw	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[-]	
1	55.00	30.00	19.50	0.00	Gabionen
2	55.00	10.00	25.00	0.00	Stahlfaserbeton
3	40.00	0.00	20.00	0.00	Massepolster
4	32.50	10.00	23.00	0.00	verpresster Untergrund
5	27.50	0.00	19.00	0.00	Auffüllungen
6	27.50	2.50	19.00	0.00	Auelehm
7	30.00	0.00	20.00	0.00	Flusskies
8	27.50	5.00	21.00	0.00	Felszersatz

Bemessungs-Bodenkenwerte

Boden	$\phi$	c	gamma	pw	dräniert	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[-]		
1	51.16	26.09	19.50	0.00	nein	Gabionen
2	51.16	8.70	25.00	0.00	nein	Stahlfaserbeton
3	36.12	0.00	20.00	0.00	nein	Massepolster
4	28.99	8.70	23.00	0.00	nein	verpresster Untergrund
5	24.35	0.00	19.00	0.00	nein	Auffüllungen
6	24.35	2.17	19.00	0.00	nein	Auelehm
7	26.66	0.00	20.00	0.00	nein	Flusskies
8	24.35	4.35	21.00	0.00	nein	Felszersatz

Koordinaten der Schichten und Bodennummern

Nr.	x(links)	y(links)	x(rechts)	y(rechts)	Boden-Nr.
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	7.500	120.660	7.550	119.960	1
2	7.550	119.960	7.650	119.960	1
3	7.650	119.960	7.700	119.460	1
4	7.700	119.460	7.800	119.460	1
5	7.800	119.460	7.850	118.960	1
6	7.850	118.960	7.950	118.960	1
7	7.950	118.960	8.000	118.460	1
8	8.000	118.460	10.000	118.460	1
9	0.000	119.100	7.836	119.100	5
10	0.000	117.500	7.750	117.500	6
11	7.750	118.460	8.000	118.460	6
12	17.333	117.500	20.000	117.500	6
13	7.750	118.160	10.250	118.160	2
14	7.750	117.500	10.250	117.500	3
15	6.000	115.000	7.750	117.500	7
16	0.000	115.000	6.000	115.000	7
17	6.000	114.000	14.000	114.000	4
18	14.000	115.000	20.000	115.000	7

19 0.000 110.000 20.000 110.000 8

Koordinaten des Porenwasserdruck-Polygonzuges

Nr.	x	y	Nr.	x	y
[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]
1	0.000	120.080	2	20.000	120.080

Ständige Lasten

Nr.	Größe(links)	Größe(rechts)	x(links)	x(rechts)	y
[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]
1	10.00	10.00	5.00	7.00	121.00

Erdbebenlasten (als Beschleunigungswerte)

horizontal eh/g = 0.0000

vertikal ev/g = 0.0000

Formel nach Kuntsche

Wasserstand vor der Böschung links [m] = 0.00

Wasserstand vor der Böschung rechts [m] = 120.08

gamma Wasser [kN/m<sup>3</sup>] = 10.000

Berechnung mit Berücksichtigung des passiven Erddruckkeils

Ergebnisse

Suchbereich

Art Suchradius

Anfangs- und Endradius

x / y (Anfang): 7.7500 118.4600

x / y (Ende ): 7.7125 117.2987

Anzahl Radian = 40

Ungünstigster Gleitkreis

Nr	xm	ym	Radius	Lamellen	mue	Zähler	Nenner	M(Ti)	M(R)	M(Gi)	M(S)
[-]	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]
134	8.9730	122.0353	4.0594	50	0.6494	199.840	307.730	307.7	0.0	246.1	46.3

## Anlage 4: Standsicherheitsberechnung (Typ BS-T)

### Berechnungsgrundlagen

#### Geometrie

Mauerhöhe	h M	2,5 m	
Mauerbreite Krone	b K	0,5 m	
Mauerbreite Fuß	b F	2 m	
Neigung Vorderseite	epsilon	45,00 °	
Neigung Rückseite	alpha	12,00 °	Ersatzwand
Gabionenhöhe	h G	0,50 m	
Querschnittsfläche	A G1	1,00 m <sup>2</sup>	Mauerfuß
	A G2	0,75 m <sup>2</sup>	
	A G3	0,50 m <sup>2</sup>	
	A G4	0,25 m <sup>2</sup>	
	A G5	0,25 m <sup>2</sup>	
Böschungsneigung	beta B	5 °	
Geländeneigung	beta G	15 °	
Fundamentbreite	b Fu	2,5 m	
Fundamentdicke	h Fu	0,3 m	
Einbindetiefe	d Fu	0,5 m	
Auflast Böschung	p R	10 kN/m <sup>2</sup>	als ständige Last
Auflast Gelände	p G	0 kN/m <sup>2</sup>	als ständige Last



**Bodenkennwerte**

Auffüllungen	$\gamma$ A	19 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ A	10 kN/m <sup>3</sup>
	$\phi$ A	27,5 °
	c A	0 kN/m <sup>2</sup>
	Wandreibungswinkel $\delta$ a A	18,33 °
Auelehm	$\gamma$ L	20 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ L	11 kN/m <sup>3</sup>
	$\phi$ L	27,5 °
	c L	5 kN/m <sup>2</sup>
	Wandreibungswinkel $\delta$ a L	18,33 °
verpresster Untergrund	$\gamma$ U	23 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ U	13 kN/m <sup>3</sup>
	$\phi$ U	32,5 °
	c U	10 kN/m <sup>2</sup>
Gabionen	$\gamma$ G	19,5 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ G	10 kN/m <sup>3</sup>
	Sohlneigung $\kappa$	1,15 °
	Reibungsbeiwert $\mu$ R	0,75
Fundament	$\gamma$ F	25 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ F	15 kN/m <sup>3</sup>
	$\phi$ F	55 °
	c F	10 kN/m <sup>2</sup>
Schotterpolster	$\gamma$ S	20 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ S	10 kN/m <sup>3</sup>
	$\phi$ S	40 °
	c S	0 kN/m <sup>2</sup>

### Erdruckbeiwerte

Hinterfüllung	Kagh A	0,396
	Kaph A	0,388
	Kach A	0,854
	Kagh L	0,396
	Kaph L	0,388
	Kach L	0,854

### Gleitflächenwinkel

Auffüllungen	$\nu_{agH}$	59,31 °
--------------	-------------	---------

### Teilsicherheitsbeiwerte

Einwirkungen		BS-T
	GEO-2 $\gamma_G$	1,2
	$\gamma_Q$	1,3
	GEO-3 $\gamma_{\phi}$	1,15
	$\gamma_c$	1,15
	EQU $\gamma_{G,dst}$	1,05
	$\gamma_{G,stb}$	0,9
	$\gamma_Q$	1,25
Widerstände		
	GEO-2 $\gamma_{R,e}$	1,3
	$\gamma_{R,v}$	1,3
	$\gamma_{R,h}$	1,1

### aktiver Erddruck an Ersatzwand

charakt. Werte

	Tiefe z	gamma	Kagh	eagh	p	Kaph	eaph	c	Kach	each
	m	kN/m <sup>3</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
Mauerkopf	0,00	0,00	0,396	0,00	0,00	0,388	0,00	0,00	0,854	0,00
OK Böschung	0,30	19,00	0,396	0,00	10,00	0,388	3,88	0,00	0,854	0,00
Wsp.HQ100	0,90	19,00	0,396	4,51	10,00	0,388	3,88	0,00	0,854	0,00
	2,00	10,00	0,396	6,73	10,00	0,388	3,88	0,00	0,854	0,00
Mauerfuß	2,50	10,00	0,396	8,71	10,00	0,388	3,88	0,00	0,854	0,00
	2,50	10,00	0,396	8,71	10,00	0,388	3,88	5,00	0,854	-4,27
Fundament	2,80	11,00	0,396	10,88	10,00	0,388	3,88	5,00	0,854	-4,27

Bemessungswerte

	Tiefe z	eagh,k	eaph,k	each,k	eah,k	eagh,d	eaph,d	each,d	eah,d
	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
Mauerkopf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OK Böschung	0,30	0,00	3,88	0,00	3,88	0,00	5,05	0,00	5,05
Wsp.HQ100	0,90	4,51	3,88	0,00	8,40	5,41	5,05	0,00	10,46
	2,00	6,73	3,88	0,00	10,61	8,07	5,05	0,00	13,12
Mauerfuß	2,50	8,71	3,88	0,00	12,59	10,45	5,05	0,00	15,50
	2,50	8,71	3,88	-4,27	8,32	10,45	5,05	-5,12	10,37
Fundament	2,80	10,88	3,88	-4,27	10,50	13,06	5,05	-5,12	12,99

## Nachweise der Tragfähigkeit

### Nachweis der Gleitsicherheit (GEO-2)

Erddruckkraft	Tiefe z	eah,k	Eah,k	Eav,k	Ea,k
	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m	kN/m	kN/m
Mauerkopf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OK Böschung	0,30	3,88	0,00	0,00	0,00
Wsp.HQ100	0,90	8,40	3,68	1,22	3,71
	2,00	10,61	10,45	3,46	10,52
Mauerfuß	2,50	12,59	5,80	1,92	5,84
	2,50	8,32	0,00	0,00	0,00
Fundament	2,80	10,50	2,82	0,94	2,84

### Sohlfuge

Erddruck Wand	Eah,k	22,76 kN/m
	Eav,k	7,54 kN/m
Beanspruchung	Ek	26,37 kN/m
	Ed = Td	31,65 kN/m
Gewichtskraft	G	43,50 kN/m
Erdwiderstand	Ep,k	0,00 kN/m
Normalkraft in Sohle	N S,k	51,03 kN/m
Tangentialkraft in Sohle	T S,k	42,82 kN/m

Widerstand	Rh,k Rh,d	42,82 kN/m 38,93 kN/m	
Ausnutzungsgrad	<b>Td &lt; Rh,d</b> <b>μ</b>	<b>0,81</b>	Nachweis erfüllt
<b>Lagerfuge Gabione / Fundament</b>			
Erddruck Wand	Eah,k Eav,k	19,94 kN/m 6,61 kN/m	
Beanspruchung	Ek Ed = Td	23,10 kN/m 27,72 kN/m	
Gewichtskraft Gabionen	G Ga	32,25 kN/m	
Erdwiderstand	Ep,k	0,00 kN/m	
Normalkraft in Sohle	N S,k	38,85 kN/m	
Tangentialkraft in Sohle	T S,k	49,14 kN/m	
Widerstand	Rh,k Rh,d	49,14 kN/m 44,67 kN/m	
Ausnutzungsgrad	<b>Td &lt; Rh,d</b> <b>μ</b>	<b>0,62</b>	Nachweis erfüllt

## Sohldrucknachweis (klaffende Fuge, Kippen)

### Nachweis der Kippsicherheit (EQU)

Gewichtskraft Gabionen	G G1	19,50 kN/m	
	G G2	14,63 kN/m	
	G G3	9,75 kN/m	
	G G4	4,88 kN/m	
	G G5	4,88 kN/m	
Momente um äußeren Mauerfußpunkt	M G,k,dst	16,62 kNm/m	
	M G,d,dst	17,45 kNm/m	
	M G,k,stb	69,93 kNm/m	
	M G,d,stb	62,94 kNm/m	
	<b>M G,d,dst &lt; M G,d,stb</b>		
Ausnutzungsgrad	<b><math>\mu</math></b>	<b>0,28</b>	Nachweis erfüllt

### Ausmitte Wandfuß

Verhältnis	$e b / b F$	0,21	≤	1/3
wirksame Mauerbreite	$b'$	1,14 m		

## Nachweis der Sicherheit gegen Grundbruch (GEO-2)

### Bemessung ohne Gründungspolster

Vertikalkräfte	$V_d = N_d$	61,25 kN/m			
Lastneigungswinkel	$\tan \delta$	0,45			
	$\delta$	24,0 °			
Grundbruchwiderstand					
Tragfähigkeitsbeiwerte	$N_{d0}$	13,94			
	$N_{b0}$	6,73			
	$N_{c0}$	24,85			
Formbeiwerte	$v_d$	1,00			
	$v_b$	1,00			
	$v_c$	1,00			
Lastneigungsbeiwerte	$i_d$	0,31	$m_a$	0,00	0,91327
	$i_b$	0,17	$m_b$	2,00	
	$i_c$	0,25	$m$	2,00	$\omega$ 90 °
Geländeneigungsbeiwerte	$\lambda_d$	0,42			
	$\lambda_b$	0,30	$\tan \beta$	0,36	
	$\lambda_c$	0,99			
Sohlneigungsbeiwerte	$\xi_d$	1,00			
	$\xi_b$	1,00	$\kappa$	1,15 °	
	$\xi_c$	1,00			

	Beiwerte N d	1,81			
	N b	0,34			
	N c	6,25			
Widerstand	Rn,k	52,10 kN/m			
	Rn,d	40,07 kN/m			
	<b>Nd &lt; Rn,d</b>				
Ausnutzungsgrad	<b>μ</b>	<b>1,53</b>	Nachweis erfüllt		
<b>Bemessung mit Gründungspolster</b>					
Geometrie Polster	t p	0,5 m			
	ν a,δ	96,68 °		-0,117161	1,6874258
	t p,δ	1,78 m	> t p		
Grundbruchwiderstand					
Tragfähigkeitsbeiwerte	N d0	24,58			
	N b0	15,03			
	N c0	37,02			
Formbeiwerte	v d	1,00			
	v b	1,00			
	v c	1,00			
Lastneigungsbeiwerte	i d	0,31	m a	0,00	0,91327
	i b	0,17	m b	2,00	
	i c	0,28	m	2,00	ω 90 °



Geländeneigungsbeiwerte	$\lambda d$	0,42	$\tan \beta$	0,36
	$\lambda b$	0,30		
	$\lambda c$	0,99		
Sohlneigungsbeiwerte	$\xi d$	1,00	$\kappa$	1,15 °
	$\xi b$	1,00		
	$\xi c$	1,00		
Beiwerte	N d	3,19		
	N b	0,76		
	N c	10,18		
Korrekturfaktoren	$\phi U / \phi G$	0,69		
	$k d, \delta = k c$	0,23		
	$k b, \delta$	0,53		
	C	1,00		
	$k d = k c$	1,23		
	$k b$	1,53		
	$k' d = k' c$	1,06		
	$k b$	1,15		
Widerstand	$R_{n,k}$	96,11 kN/m		
	$R_{n,d}$	73,93 kN/m		
Ausnutzungsgrad	<b><math>N_d &lt; R_{n,d}</math></b> $\mu$	<b>0,83</b>		Nachweis erfüllt

## Nachweise der Gebrauchstauglichkeit

### Fundamentverdrehung und Begrenzung klaffende Fuge

Ausmitte aus ständigen und  
veränderlichen Lasten

M <sub>k</sub>	16,62 kNm/m
V <sub>k</sub>	38,86 kN/m
e	0,43 m

b/3 = 0,67 m

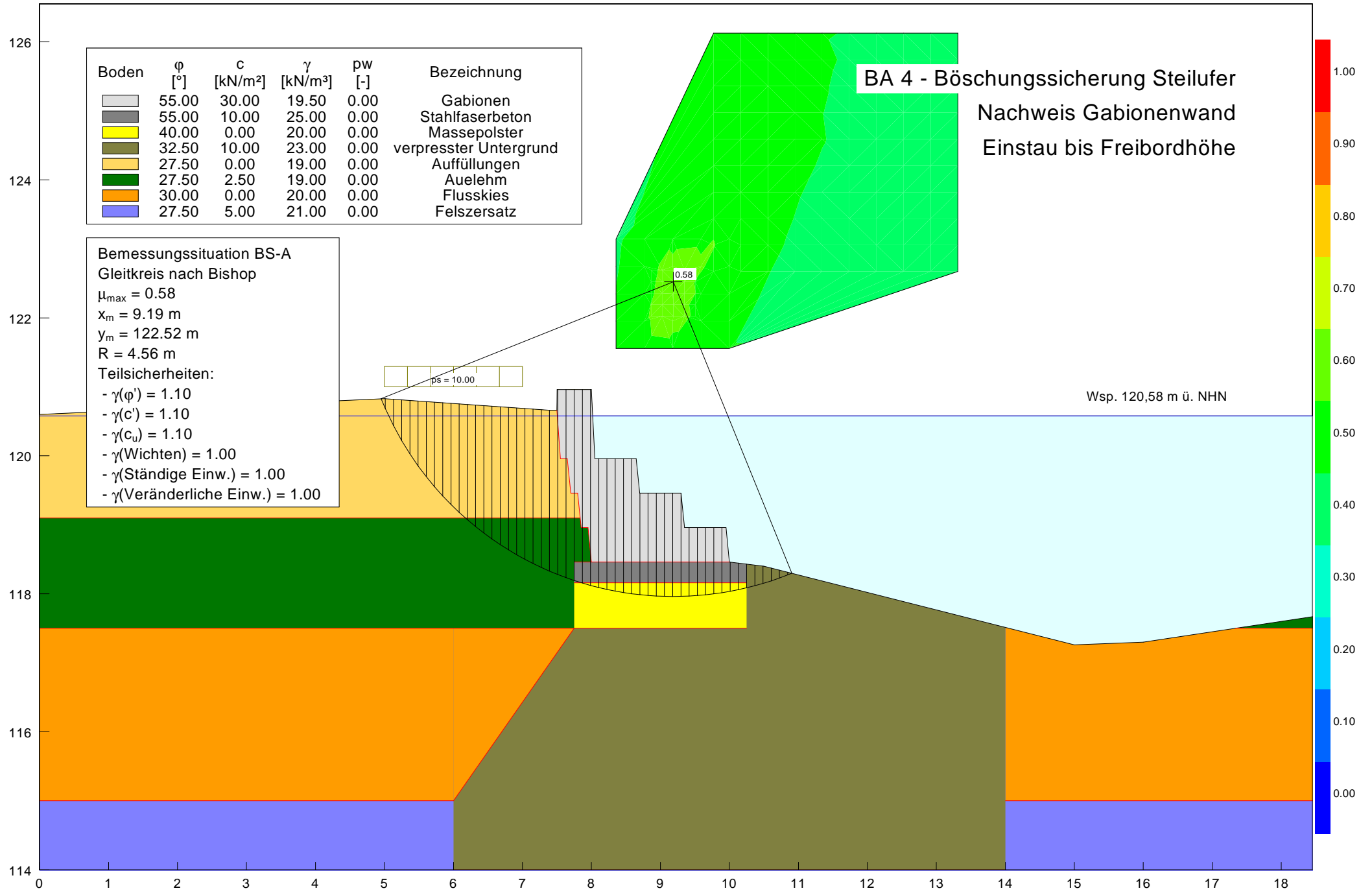
**$e_k \leq b/3$**  Nachweis erfüllt

Abstand von Außenkante	u	0,57 m
Sohlnormalspannung	max $\sigma_0$	45,26 kN/m <sup>2</sup>

Lastangriff der Sohldruckresultierenden innerhalb der 2. Kernweite.  
Dreieckförmige Verteilung der Sohlnormalspannung mit Begrenzung der klaffenden Fuge.  
Annahme möglich, dass keine unverträglichen Verdrehungen auftreten.

### Verschiebungen in der Sohlfuge

Ausnutzungsgrad	<b><math>H_d &lt; R_{h,d}</math></b>		
	$\mu$	<b>0,62</b>	Nachweis erfüllt



Böschungsberechnung nach DIN 4084 (neu)  
mit polygonalen Gleitflächen

Bemessungssituation BS-A  
Parameterliste  
mue = Ausnutzungsgrad

Bewegungsrichtung des Gleitkörpers nach rechts

Koordinaten der Geländepunkte

Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y
[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]
1	0.000	120.600	2	5.000	120.830	3	7.400	120.660	4	7.500	120.660	5	7.501	120.960
6	8.000	120.960	7	8.050	119.960	8	8.650	119.960	9	8.700	119.460	10	9.300	119.460
11	9.350	118.960	12	9.950	118.960	13	10.000	118.460	14	10.500	118.400	15	15.000	117.260
16	16.000	117.300	17	20.000	117.900									

Teilsicherheiten: (GZ 1C)

- gam(phi) = 1.10
- gam(c') = 1.10
- gam(cu) = 1.10
- gam(Wichten) = 1.00
- gam(Ständige Einw.) = 1.00
- gam(Veränderliche Einw.) = 1.00

Charakteristische Bodenkennwerte

Boden	phi	c	gamma	pw	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m²]	[kN/m³]	[-]	
1	55.00	30.00	19.50	0.00	Gabionen
2	55.00	10.00	25.00	0.00	Stahlfaserbeton
3	40.00	0.00	20.00	0.00	Massepolster
4	32.50	10.00	23.00	0.00	verpresster Untergrund
5	27.50	0.00	19.00	0.00	Auffüllungen
6	27.50	2.50	19.00	0.00	Auelehm
7	30.00	0.00	20.00	0.00	Flusskies
8	27.50	5.00	21.00	0.00	Felsersatz

Bemessungs-Bodenkennwerte

Boden	phi	c	gamma	pw	dränert	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m²]	[kN/m³]	[-]		
1	52.40	27.27	19.50	0.00	nein	Gabionen
2	52.40	9.09	25.00	0.00	nein	Stahlfaserbeton
3	37.34	0.00	20.00	0.00	nein	Massepolster
4	30.08	9.09	23.00	0.00	nein	verpresster Untergrund
5	25.33	0.00	19.00	0.00	nein	Auffüllungen
6	25.33	2.27	19.00	0.00	nein	Auelehm
7	27.69	0.00	20.00	0.00	nein	Flusskies
8	25.33	4.55	21.00	0.00	nein	Felsersatz

Koordinaten der Schichten und Bodennummern

Nr.	x(links)	y(links)	x(rechts)	y(rechts)	Boden-Nr.
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	7.500	120.660	7.550	119.960	1
2	7.550	119.960	7.650	119.960	1
3	7.650	119.960	7.700	119.460	1
4	7.700	119.460	7.800	119.460	1
5	7.800	119.460	7.850	118.960	1
6	7.850	118.960	7.950	118.960	1
7	7.950	118.960	8.000	118.460	1
8	8.000	118.460	10.000	118.460	1
9	0.000	119.100	7.836	119.100	5
10	0.000	117.500	7.750	117.500	6
11	7.750	118.460	8.000	118.460	6
12	17.333	117.500	20.000	117.500	6
13	7.750	118.160	10.250	118.160	2
14	7.750	117.500	10.250	117.500	3
15	6.000	115.000	7.750	117.500	7
16	0.000	115.000	6.000	115.000	7
17	6.000	114.000	14.000	114.000	4
18	14.000	115.000	20.000	115.000	7
19	0.000	110.000	20.000	110.000	8

Koordinaten des Porenwasserdruck-Polygonzuges

Nr.	x	y	Nr.	x	y
[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]
1	0.000	120.580	2	20.000	120.580

Ständige Lasten

Nr.	Größe(links)	Größe(rechts)	x(links)	x(rechts)	y
[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]
1	10.00	10.00	5.00	7.00	121.00

Erdbebenlasten (als Beschleunigungswerte)

horizontal eh/g = 0.0000

vertikal ev/g = 0.0000

Formel nach Kuntsche

Wasserstand vor der Böschung links [m] = 0.00

Wasserstand vor der Böschung rechts [m] = 120.58

gamma Wasser [kN/m<sup>3</sup>] = 10.000

Ergebnisse

Nr	mue	Zähler	Nenner	H(Ti)	H(R)	H(Gi)	H(S)	Lamellen
[-]	[-]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[-]
18	0.685	57.314	83.707	83.707	27.231	84.544	0.000	50

Koordinaten (Gleitkörper 18)

Nr.	x [m]	y [m]	Nr.	x [m]	y [m]	Nr.	x [m]	y [m]	Nr.	x [m]	y [m]
1	5.077	120.825	2	7.830	118.057	3	10.048	118.037	4	11.107	118.246









Ungünstigster Gleitkörper 18

Nr	mue	Zähler	Nenner	H(Ti)	H(R)	H(Gi)	H(S)	Lamellen
[-]	[-]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[-]
18	0.685	57.314	83.707	83.707	27.231	84.544	0.000	50

Koordinaten (Gleitkörper 18)

Nr	x[m]	y[m]	Nr	x[m]	y[m]	Nr	x[m]	y[m]	Nr	x[m]	y[m]
1	5.077	120.825	2	7.830	118.057	3	10.048	118.037	4	11.107	118.246

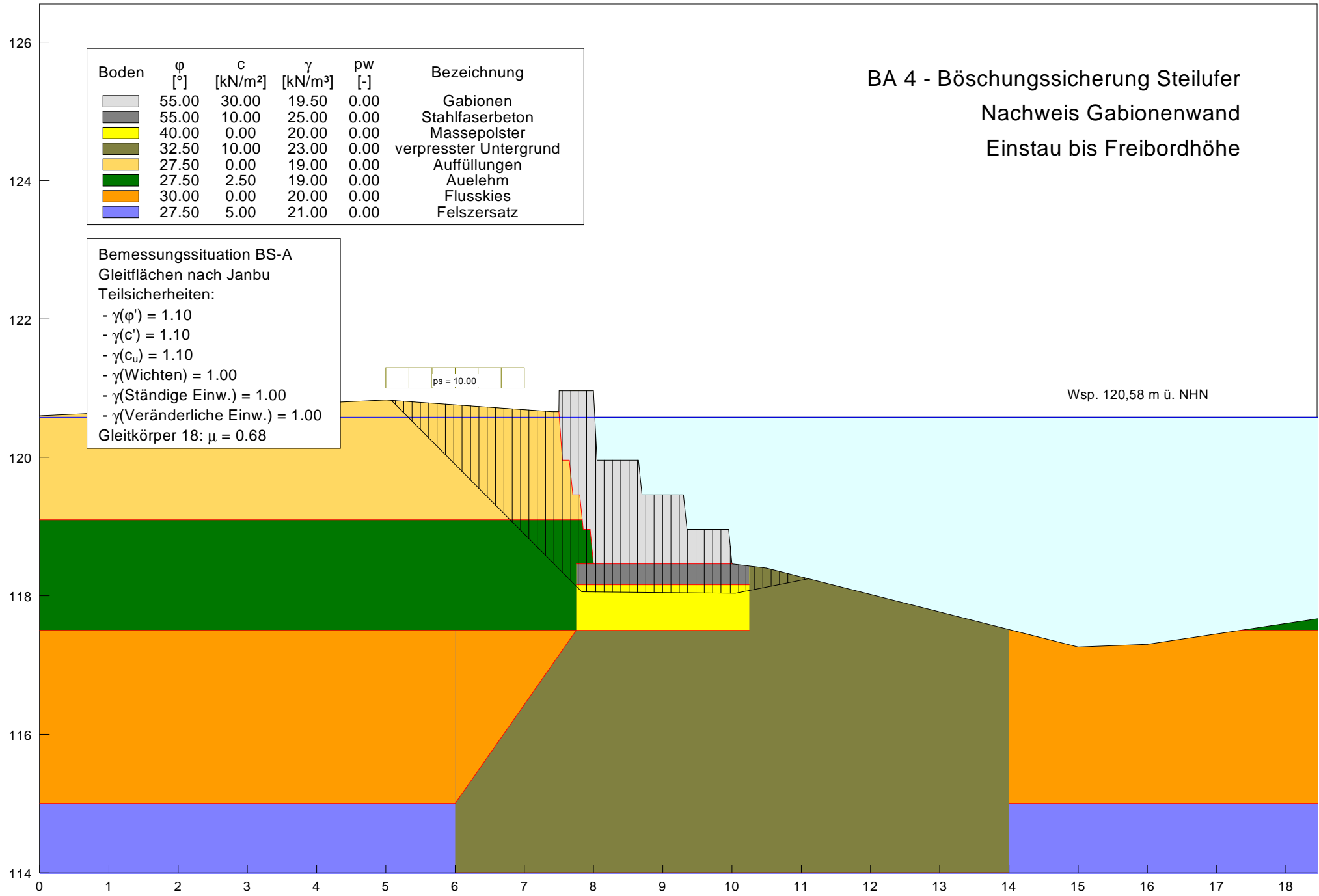
BA 4 - Böschungssicherung Steilufer  
 Nachweis Gabionenwand  
 Einstau bis Freibordhöhe

Boden	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	pw [-]	Bezeichnung
	55.00	30.00	19.50	0.00	Gabionen
	55.00	10.00	25.00	0.00	Stahlfaserbeton
	40.00	0.00	20.00	0.00	Massepolster
	32.50	10.00	23.00	0.00	verpresster Untergrund
	27.50	0.00	19.00	0.00	Auffüllungen
	27.50	2.50	19.00	0.00	Auelehm
	30.00	0.00	20.00	0.00	Flusskies
	27.50	5.00	21.00	0.00	Felsersatz

Bemessungssituation BS-A  
 Gleitflächen nach Janbu  
 Teilsicherheiten:  
 -  $\gamma(\phi) = 1.10$   
 -  $\gamma(c) = 1.10$   
 -  $\gamma(c_u) = 1.10$   
 -  $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.00$   
 Gleitkörper 18:  $\mu = 0.68$

ps = 10.00

Wsp. 120,58 m ü. NHN



Böschungsberechnung nach DIN 4084 (neu)  
mit Kreisleitflächen

Bemessungssituation BS-A

Parameterliste

mue = Ausnutzungsgrad

xm,ym = x,y-Wert des Gleitkreismittelpunktes

rad = Radius des Gleitkreises

Bewegungsrichtung des Gleitkörpers nach rechts

Koordinaten der Geländepunkte

Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y	Nr.	x	y
[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]
1	0.000	120.600	2	5.000	120.830	3	7.400	120.660	4	7.500	120.660	5	7.501	120.960
6	8.000	120.960	7	8.050	119.960	8	8.650	119.960	9	8.700	119.460	10	9.300	119.460
11	9.350	118.960	12	9.950	118.960	13	10.000	118.460	14	10.500	118.400	15	15.000	117.260
16	16.000	117.300	17	20.000	117.900									

Teilsicherheiten: (GZ 1C)

- gam(phi) = 1.10
- gam(c') = 1.10
- gam(cu) = 1.10
- gam(Wichten) = 1.00
- gam(Ständige Einw.) = 1.00
- gam(Veränderliche Einw.) = 1.00

Charakteristische Bodenkenwerte

Boden	phi	c	gamma	pw	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m²]	[kN/m³]	[-]	
1	55.00	30.00	19.50	0.00	Gabionen
2	55.00	10.00	25.00	0.00	Stahlfaserbeton
3	40.00	0.00	20.00	0.00	Massepolster
4	32.50	10.00	23.00	0.00	verpresster Untergrund
5	27.50	0.00	19.00	0.00	Auffüllungen
6	27.50	2.50	19.00	0.00	Auelehm
7	30.00	0.00	20.00	0.00	Flusskies
8	27.50	5.00	21.00	0.00	Felszersatz

Bemessungs-Bodenkenwerte

Boden	phi	c	gamma	pw	dräniert	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m²]	[kN/m³]	[-]		
1	52.40	27.27	19.50	0.00	nein	Gabionen
2	52.40	9.09	25.00	0.00	nein	Stahlfaserbeton
3	37.34	0.00	20.00	0.00	nein	Massepolster
4	30.08	9.09	23.00	0.00	nein	verpresster Untergrund
5	25.33	0.00	19.00	0.00	nein	Auffüllungen
6	25.33	2.27	19.00	0.00	nein	Auelehm
7	27.69	0.00	20.00	0.00	nein	Flusskies
8	25.33	4.55	21.00	0.00	nein	Felszersatz

Koordinaten der Schichten und Bodennummern

Nr.	x(links)	y(links)	x(rechts)	y(rechts)	Boden-Nr.
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	7.500	120.660	7.550	119.960	1
2	7.550	119.960	7.650	119.960	1
3	7.650	119.960	7.700	119.460	1
4	7.700	119.460	7.800	119.460	1
5	7.800	119.460	7.850	118.960	1
6	7.850	118.960	7.950	118.960	1
7	7.950	118.960	8.000	118.460	1
8	8.000	118.460	10.000	118.460	1
9	0.000	119.100	7.836	119.100	5
10	0.000	117.500	7.750	117.500	6
11	7.750	118.460	8.000	118.460	6
12	17.333	117.500	20.000	117.500	6
13	7.750	118.160	10.250	118.160	2
14	7.750	117.500	10.250	117.500	3
15	6.000	115.000	7.750	117.500	7
16	0.000	115.000	6.000	115.000	7
17	6.000	114.000	14.000	114.000	4
18	14.000	115.000	20.000	115.000	7

19 0.000 110.000 20.000 110.000 8

#### Koordinaten des Porenwasserdruck-Polygonzuges

Nr.	x	y	Nr.	x	y
[-]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]
1	0.000	120.580	2	20.000	120.580

#### Ständige Lasten

Nr.	Größe(links)	Größe(rechts)	x(links)	x(rechts)	y
[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]
1	10.00	10.00	5.00	7.00	121.00

#### Erdbebenlasten (als Beschleunigungswerte)

horizontal eh/g = 0.0000

vertikal ev/g = 0.0000

Formel nach Kuntsche

Wasserstand vor der Böschung links [m] = 0.00

Wasserstand vor der Böschung rechts [m] = 120.58

gamma Wasser [kN/m<sup>3</sup>] = 10.000

Berechnung mit Berücksichtigung des passiven Erddruckkeils

#### Ergebnisse

Suchbereich

Art Suchradius

Anfangs- und Endradius

x / y (Anfang): 7.7500 118.4600

x / y (Ende ): 7.7125 117.2987

Anzahl Radien = 40

#### Ungünstigster Gleitkreis

Nr	xm	ym	Radius	Lamellen	mue	Zähler	Nenner	M(Ti)	M(R)	M(Gi)	M(S)
[-]	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]
137	9.1867	122.5238	4.5620	50	0.5806	199.661	343.894	343.9	0.0	289.9	90.3



## Anlage 5: Standsicherheitsberechnung (Typ BS-A)

### Berechnungsgrundlagen

#### Geometrie

Mauerhöhe	h M	2,5 m	
Mauerbreite Krone	b K	0,5 m	
Mauerbreite Fuß	b F	2 m	
Neigung Vorderseite	epsilon	45,00 °	
Neigung Rückseite	alpha	12,00 °	Ersatzwand
Gabionenhöhe	h G	0,50 m	
Querschnittsfläche	A G1	1,00 m <sup>2</sup>	Mauerfuß
	A G2	0,75 m <sup>2</sup>	
	A G3	0,50 m <sup>2</sup>	
	A G4	0,25 m <sup>2</sup>	
	A G5	0,25 m <sup>2</sup>	Mauerkrone
Böschungsneigung	beta B	5 °	
Geländeneigung	beta G	15 °	
Fundamentbreite	b Fu	2,5 m	
Fundamentdicke	h Fu	0,3 m	
Einbindetiefe	d Fu	0,5 m	
Auflast Böschung	p R	10 kN/m <sup>2</sup>	als ständige Last
Auflast Gelände	p G	0 kN/m <sup>2</sup>	als ständige Last

**Bodenkennwerte**

Auffüllungen	$\gamma$ A	19 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ A	10 kN/m <sup>3</sup>
	$\phi$ A	27,5 °
	c A	0 kN/m <sup>2</sup>
	Wandreibungswinkel $\delta$ a A	18,33 °
Auelehm	$\gamma$ L	20 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ L	11 kN/m <sup>3</sup>
	$\phi$ L	27,5 °
	c L	5 kN/m <sup>2</sup>
	Wandreibungswinkel $\delta$ a L	18,33 °
verpresster Untergrund	$\gamma$ U	23 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ U	13 kN/m <sup>3</sup>
	$\phi$ U	32,5 °
	c U	10 kN/m <sup>2</sup>
Gabionen	$\gamma$ G	19,5 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ G	10 kN/m <sup>3</sup>
	Sohlneigung $\kappa$	1,15 °
	Reibungsbeiwert $\mu$ R	0,75
Fundament	$\gamma$ F	25 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ F	15 kN/m <sup>3</sup>
	$\phi$ F	55 °
	c F	10 kN/m <sup>2</sup>
Schotterpolster	$\gamma$ S	20 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma'$ S	10 kN/m <sup>3</sup>
	$\phi$ S	40 °
	c S	0 kN/m <sup>2</sup>

### Erdruckbeiwerte

Hinterfüllung	Kagh A	0,396
	Kaph A	0,388
	Kach A	0,854
	Kagh L	0,396
	Kaph L	0,388
	Kach L	0,854

### Gleitflächenwinkel

Auffüllungen	$\nu_{agH}$	59,31 °
--------------	-------------	---------

### Teilsicherheitsbeiwerte

Einwirkungen		BS-A
	GEO-2 $\gamma_G$	1,1
	$\gamma_Q$	1,1
	GEO-3 $\gamma_{\phi}$	1,1
	$\gamma_c$	1,1
	EQU $\gamma_{G,dst}$	1
	$\gamma_{G,stb}$	0,95
	$\gamma_Q$	1
Widerstände		
	GEO-2 $\gamma_{R,e}$	1,2
	$\gamma_{R,v}$	1,2
	$\gamma_{R,h}$	1,1

### aktiver Erddruck an Ersatzwand

charakt. Werte

	Tiefe z	gamma	Kagh	eagh	p	Kaph	eaph	c	Kach	each
	m	kN/m <sup>3</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
Mauerkopf	0,00	0,00	0,396	0,00	0,00	0,388	0,00	0,00	0,854	0,00
OK Böschung	0,30	19,00	0,396	0,00	10,00	0,388	3,88	0,00	0,854	0,00
	1,00	10,00	0,396	2,77	10,00	0,388	3,88	0,00	0,854	0,00
	2,00	10,00	0,396	6,73	10,00	0,388	3,88	0,00	0,854	0,00
Mauerfuß	2,50	10,00	0,396	8,71	10,00	0,388	3,88	0,00	0,854	0,00
	2,50	10,00	0,396	8,71	10,00	0,388	3,88	5,00	0,854	-4,27
Fundament	2,80	11,00	0,396	10,88	10,00	0,388	3,88	5,00	0,854	-4,27

Bemessungswerte

	Tiefe z	eagh,k	eaph,k	each,k	eah,k	eagh,d	eaph,d	each,d	eah,d
	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
Mauerkopf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OK Böschung	0,30	0,00	3,88	0,00	3,88	0,00	4,27	0,00	4,27
	1,00	2,77	3,88	0,00	6,66	3,05	4,27	0,00	7,32
	2,00	6,73	3,88	0,00	10,61	7,40	4,27	0,00	11,67
Mauerfuß	2,50	8,71	3,88	0,00	12,59	9,58	4,27	0,00	13,85
	2,50	8,71	3,88	-4,27	8,32	9,58	4,27	-4,70	9,15
Fundament	2,80	10,88	3,88	-4,27	10,50	11,97	4,27	-4,70	11,55

## Nachweise der Tragfähigkeit

### Nachweis der Gleitsicherheit (GEO-2)

Erddruckkraft	Tiefe z	eah,k	Eah,k	Eav,k	Ea,k
	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m	kN/m	kN/m
Mauerkopf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OK Böschung	0,30	3,88	0,00	0,00	0,00
	1,00	6,66	3,69	1,22	3,71
	2,00	10,61	8,63	2,86	8,69
Mauerfuß	2,50	12,59	5,80	1,92	5,84
	2,50	8,32	0,00	0,00	0,00
Fundament	2,80	10,50	2,82	0,94	2,84

### Sohlfuge

Erddruck Wand	Eah,k	20,95 kN/m
	Eav,k	6,94 kN/m
Beanspruchung	Ek	24,27 kN/m
	Ed = Td	26,70 kN/m
Gewichtskraft	G	41,13 kN/m
Erdwiderstand	Ep,k	0,00 kN/m
Normalkraft in Sohle	N S,k	48,06 kN/m
Tangentialkraft in Sohle	T S,k	40,32 kN/m

---

Widerstand	Rh,k Rh,d	40,32 kN/m 36,66 kN/m	
Ausnutzungsgrad	<b>Td &lt; Rh,d</b> <b>μ</b>	<b>0,73</b>	Nachweis erfüllt
<b>Lagerfuge Gabione / Fundament</b>			
Erddruck Wand	Eah,k Eav,k	18,12 kN/m 6,01 kN/m	
Beanspruchung	Ek Ed = Td	21,00 kN/m 23,10 kN/m	
Gewichtskraft Gabionen	G Ga	29,88 kN/m	
Erdwiderstand	Ep,k	0,00 kN/m	
Normalkraft in Sohle	N S,k	35,87 kN/m	
Tangentialkraft in Sohle	T S,k	46,90 kN/m	
Widerstand	Rh,k Rh,d	46,90 kN/m 42,64 kN/m	
Ausnutzungsgrad	<b>Td &lt; Rh,d</b> <b>μ</b>	<b>0,54</b>	Nachweis erfüllt

## Sohldrucknachweis (klaffende Fuge, Kippen)

### Nachweis der Kippsicherheit (EQU)

Gewichtskraft Gabionen	G G1	19,50 kN/m	
	G G2	14,63 kN/m	
	G G3	9,75 kN/m	
	G G4	4,88 kN/m	
	G G5	4,88 kN/m	
Momente um äußeren Mauerfußpunkt	M G,k,dst	15,10 kNm/m	
	M G,d,dst	15,10 kNm/m	
	M G,k,stb	68,73 kNm/m	
	M G,d,stb	65,29 kNm/m	
	<b>M G,d,dst &lt; M G,d,stb</b>		
Ausnutzungsgrad	$\mu$	<b>0,23</b>	Nachweis erfüllt

### Ausmitte Wandfuß

Verhältnis	$e b / b F$	0,21	≤	1/3
wirksame Mauerbreite	$b'$	1,16 m		

## Nachweis der Sicherheit gegen Grundbruch (GEO-2)

### Bemessung ohne Gründungspolster

Vertikalkräfte	$V_d = N_d$	52,87 kN/m			
Lastneigungswinkel	$\tan \delta$	0,44			
	$\delta$	23,6 °			
Grundbruchwiderstand					
Tragfähigkeitsbeiwerte	$N_{d0}$	13,94			
	$N_{b0}$	6,73			
	$N_{c0}$	24,85			
Formbeiwerte	$v_d$	1,00			
	$v_b$	1,00			
	$v_c$	1,00			
Lastneigungsbeiwerte	$i_d$	0,32	$m_a$	0,00	0,916706
	$i_b$	0,18	$m_b$	2,00	
	$i_c$	0,27	$m$	2,00	$\omega$ 90 °
Geländeneigungsbeiwerte	$\lambda_d$	0,42			
	$\lambda_b$	0,30	$\tan \beta$	0,36	
	$\lambda_c$	0,99			
Sohlneigungsbeiwerte	$\xi_d$	1,00			
	$\xi_b$	1,00	$\kappa$	1,15 °	
	$\xi_c$	1,00			



	Beiwerte N d	1,88			
	N b	0,36			
	N c	6,55			
Widerstand	Rn,k	55,23 kN/m			
	Rn,d	46,02 kN/m			
Ausnutzungsgrad	<b>Nd &lt; Rn,d</b> <b>μ</b>	<b>1,15</b>	Nachweis erfüllt		
<b>Bemessung mit Gründungspolster</b>					
Geometrie Polster	t p	0,5 m			
	ν a,δ	95,99 °		-0,104968	1,6753815
	t p,δ	1,82 m	> t p		
Grundbruchwiderstand					
Tragfähigkeitsbeiwerte	N d0	24,58			
	N b0	15,03			
	N c0	37,02			
Formbeiwerte	v d	1,00			
	v b	1,00			
	v c	1,00			
Lastneigungsbeiwerte	i d	0,32	m a	0,00	0,916706
	i b	0,18	m b	2,00	
	i c	0,29	m	2,00	ω 90 °

Geländeneigungsbeiwerte	$\lambda d$	0,42	$\tan \beta$	0,36
	$\lambda b$	0,30		
	$\lambda c$	0,99		
Sohlneigungsbeiwerte	$\xi d$	1,00	$\kappa$	1,15 °
	$\xi b$	1,00		
	$\xi c$	1,00		
Beiwerte	N d	3,31		
	N b	0,81		
	N c	10,62		
Korrekturfaktoren	$\phi U / \phi G$	0,69		
	$k d, \delta = k c$	0,23		
	$k b, \delta$	0,53		
	C	1,00		
	$k d = k c$	1,23		
	$k b$	1,53		
	$k' d = k' c$	1,06		
$k b$	1,15			
Widerstand	$R_{n,k}$	101,46 kN/m		
	$R_{n,d}$	84,55 kN/m		
Ausnutzungsgrad	<b><math>N_d &lt; R_{n,d}</math></b> $\mu$	<b>0,63</b>		Nachweis erfüllt

## Nachweise der Gebrauchstauglichkeit Fundamentverdrehung und Begrenzung klaffende Fuge

Ausmitte aus ständigen und veränderlichen Lasten	$M_k$	15,10 kNm/m	
	$V_k$	35,88 kN/m	
	$e$	0,42 m	
	$b/3 =$	0,67 m	
	<b><math>e_k \leq b/3</math></b>		Nachweis erfüllt

Abstand von Außenkante	$u$	0,58 m	
Sohlnormalspannung	$\max \sigma_0$	41,31 kN/m <sup>2</sup>	

Lastangriff der Sohldruckresultierenden innerhalb der 2. Kernweite.  
Dreieckförmige Verteilung der Sohlnormalspannung mit Begrenzung der klaffenden Fuge.  
Annahme möglich, dass keine unverträglichen Verdrehungen auftreten.

## Verschiebungen in der Sohlfuge

Ausnutzungsgrad	<b><math>H_d &lt; R_{h,d}</math></b>		
	$\mu$	0,54	Nachweis erfüllt