

<b>WEBER</b> WEBER Ingenieure	Richard-Wagner-Str. 42 66424 Homburg / Saar	Projekt.-Nr. 19389	Seite: 744
		Kusel Wohnanlage	Pos.:

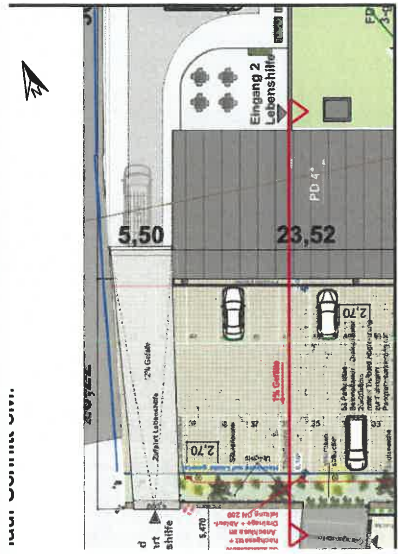
**STATISCHE BERECHNUNG**

8. Nachtrag zur Hauptberechnung vom 14.07.2020

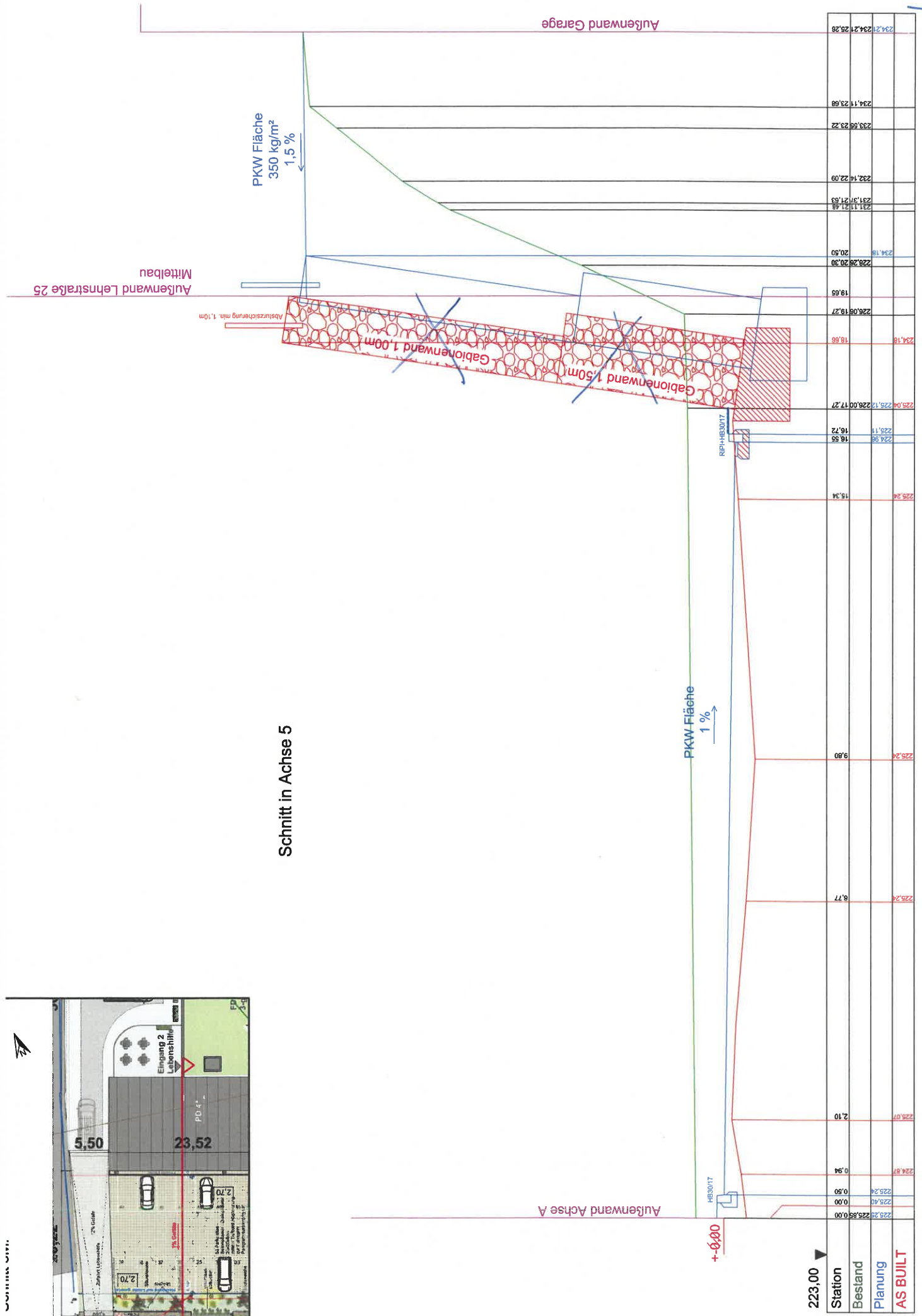
**Bauvorhaben**

Kusel Wohnanlage

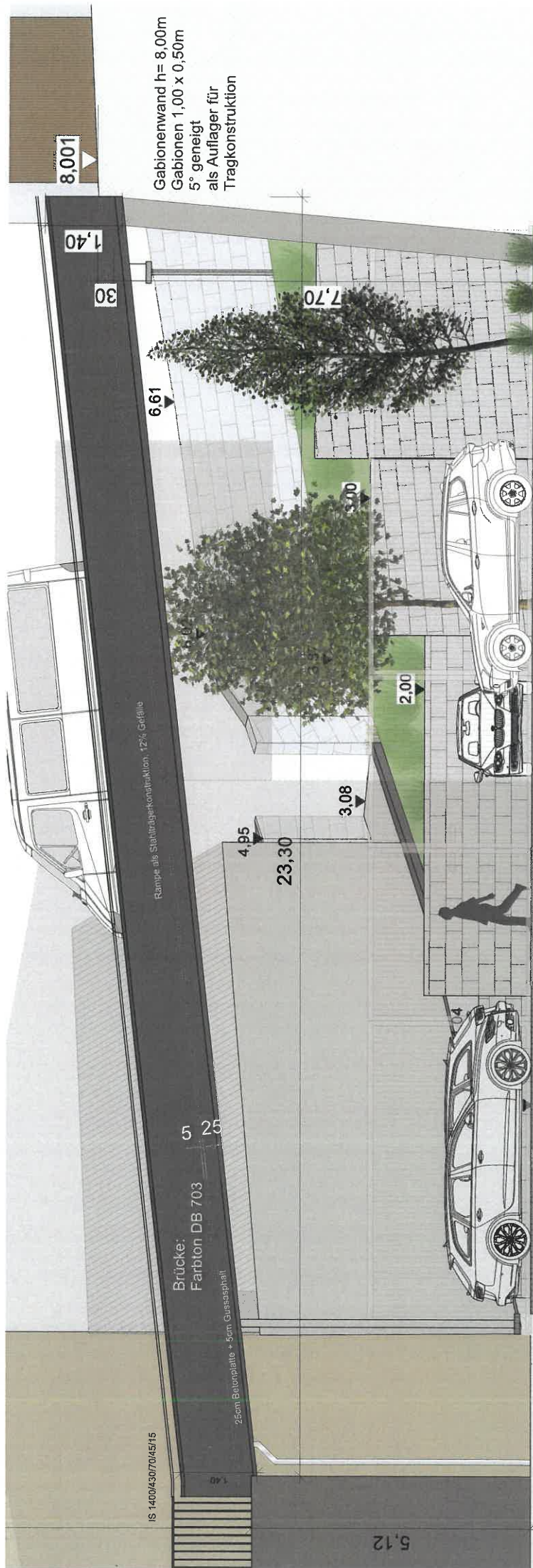
Änderungen:        -Bemessung Stützwand Auflager Brückenträger



Schnitt in Achse 5



Station	Bestand	Planung	AS BUILT
223.00	225.88	0.00	225.25
	0.50	225.24	225.24
	0.94	224.87	224.87
	2.10	225.07	225.07
	6.77	225.24	225.24
	9.80	225.24	225.24
	15.34	225.24	225.24
	16.72	225.11	225.11
	18.55	224.98	224.98
	18.86	225.04	225.04
	19.65	225.04	225.04
	20.50	225.18	225.18
	20.50	225.18	225.18
	21.63	231.12	231.12
	22.09	232.14	232.14
	23.22	233.58	233.58
	23.68	234.11	234.11
	28.26	234.21	234.21



Parkplatz Netto / Rampe Zufahrt Lebenshilfe

Pos. 403 Stützwand:      Pos 404 Stützwand:

Lasten : Brücke

Pos. 549 M2 :  $g_k = 349 \text{ kN}$

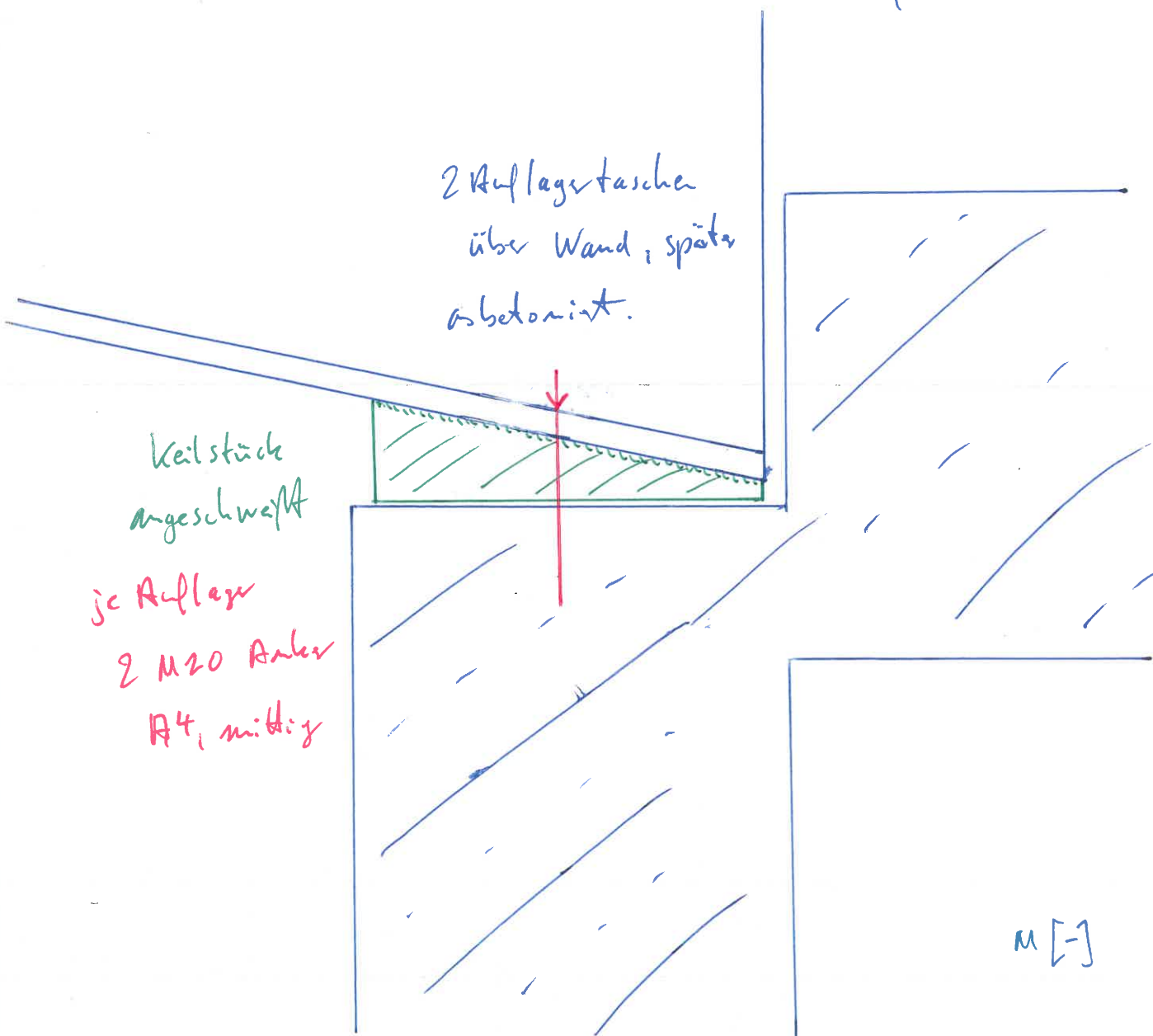
$q_k = 230 \text{ kN}$

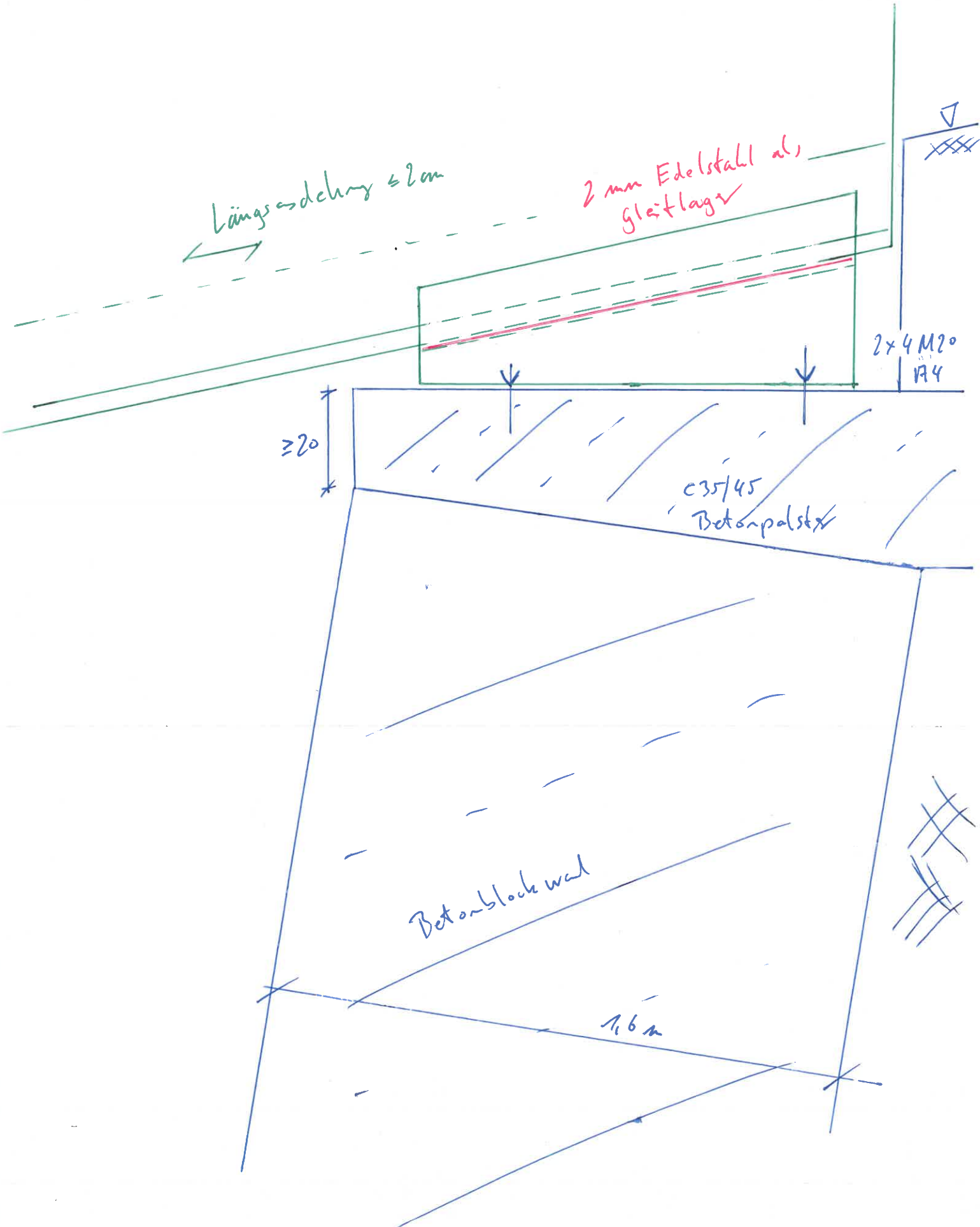
2 Auflagetaschen  
über Wand, später  
abbetoniert.

Keilstück  
angeschweißt

je Auflage  
2 M20 Anker  
A4, mittig

M [-]

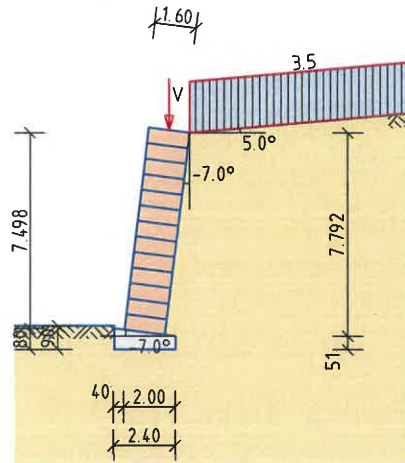




**POS. 703 SCHWERGEWICHTSWAND**

Programm: 083Y, Vers: 01.00.014 04/2019

Grundlagen: DIN EN 1990, DIN EN 1991, DIN EN 1997/DIN 1054



*Bauzustand*  
*ohne*  
*Brücke*

System: Gabionenwand mit Fundament

Anzahl Blockschichten

n = 13

Blockbreite

l<sub>b</sub> = 1.60 m

Blockhöhe

h<sub>b</sub> = 0.60 m

Blockversatz luftseitig

v<sub>l</sub> = 0.00 m

Blockversatz erdseitig

v<sub>e</sub> = 0.00 m

Wandneigung = Neigung der Fuge

alpha = -7.00 °

Wandhöhe aufgehend (ohne Fundament)

h<sub>o</sub> = 7.79 m

Wanddicke unten / OKF

du = 1.60 m

Fundament

Versatz Vorderkante / Spornlänge

vf = 0.40 m

Fundamentbreite

lf = 2.40 m

Fundamentdicke luftseitig h<sub>fl</sub> = 0.80 m, erdseitig h<sub>fe</sub> = 0.51 m

Einbindetiefe

d = 0.90 m

Eigengewicht

Wichte aufgehende Wand / Gabionen

gamma = 23.00 kN/m<sup>3</sup>

Wichte Fundament

gamma f = 23.00 kN/m<sup>3</sup>

Gelände

	Bereich 1	Bereich 2	Bereich 3
Grundlänge l <sub>i</sub> [m]	10.00	-	-
Geländeneigung beta [°]	5.00	-	-
Charakteristische Bodenkennwerte ab OK Hinterfüllung			
Nr. Bodenart	Dicke D [m]	gamma [kN/m <sup>3</sup> ]	gamma' [kN/m <sup>3</sup> ]
1 Sa5 (n)	10.00	19.00	11.00
		phi [°]	delta a [°]
		37.50	-
		delta p [°]	Koh. c [kN/m <sup>2</sup> ]
		-	0.0
			Koh. cu [kN/m <sup>2</sup> ]
			0.0
Wandreibungswinkel	Hinterfüllung delta a = 0.667 * phi		

Charakteristische Einwirkungen

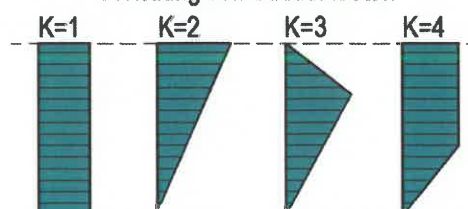
Zuordnung des Erddrucks aus Bodeneigengewicht

Kat. G,E , EWG -

Durchgehende Flächenlast auf Gelände q<sub>0</sub> = 3.50 kN/m<sup>2</sup>, Kat. Q,1 , EWG -

Verteilungsart des Erddrucks aus durchgehender Flächenlast: konstant (K=1)

Verteilung von Streifenlasten



Lasten am Wandkopf

Nr.	V [kN/m]	H [kN/m]	M [kNm/m]	Kategorie	EWG
K1	0.1	0.0	0.0	G	-
K2	0.1	0.0	0.0	Q,1	-

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			Gamma	
		Psi0	Psi1	Psi2	sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
G,E	Erddruck	-	-	-	1.35	1.35
Q,1	Sonstige Nutz-u.Verkehrslasten	0.80	0.70	0.50	1.50	-

Charakteristischer Erdwiderstand in Stirnfläche  $E_{pk\ mob} \leq 1.00 * E_{pk}$

Ansatz  $E_{pk\ mob}$  über Einbindetiefe  $K_{pgh} = 4.11$  (mit  $\delta p = 0$ )  $E_{pk} = 31.6$  kN/m,  $z_s = 0.30$  m ü. UK Fund.

Ansatz von  $E_p$  für Kippsicherheitsnachweise ja

Ansatz von  $E_p$  für Gleitsicherheitsnachweis ja

Ansatz von  $E_p$  für Grundbruchnachweis/zul. Sohlwiderstand ( $\leq 0.50 * E_{pk}$ ) ja

Repräsentative Kombinationen für geotechnische Nachweise

KNr.	Bem.-Sit.	Kombination
1	Rep,P/T	G
2	Rep,P/T	G+Q,1

Rep,P/T = Repräsentativ,ständig u. vorübergehend

Geotechnische Teilsicherheitsbeiwerte nach DIN 1054:2010-12

Bemessungssituation	$\gamma_{G,G}$	$\gamma_{G,Q}$	$\gamma_{G,Re}$	$\gamma_{G,Rh}$	$\gamma_{G,Rv}$	$\gamma_{G,b}$
BS-P	1.35	1.50	1.40	1.10	1.40	1.40

Berechnungsoptionen

- Gleitsicherheitsnachweis mit Sohlreibungswinkel  $\delta k = \phi$
- Erhöhungsfaktor des aktiven Erddrucks  $f_1 = 1.00$

Erddruckbeiwerte (Wandneigung  $\alpha = -7.0^\circ$ )

Schicht	G-Boden		Flächenlast		Linienlast		Köhäsion		Erdwiderstand	
	Kagh	Kaghmin	Kaph	Kavh	Kahh	Kach	Kpgh	Kpch		
1	0.175	0.000	0.177	0.319	0.896	0.000	3.417	3.387		

Erddruckbeiwerte (Wandneigung  $\alpha = +0.0^\circ$ )

Schicht	G-Boden		Flächenlast		Linienlast		Köhäsion		Erdwiderstand	
	Kagh	Kaghmin	Kaph	Kavh	Kahh	Kach	Kpgh	Kpch		
1	0.211	0.000	0.211	0.341	0.841	0.000	4.112	4.056		

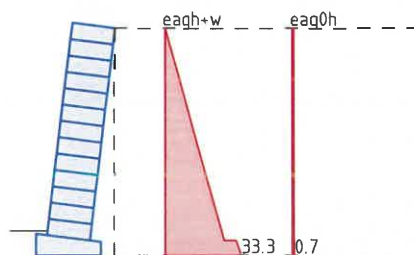
Horizontaler Erddruck [kN/m<sup>2</sup>] (charakteristische Werte)

$e_{aqih}$  = Erddruck aus Flächenlasten  $q_i$

Tiefe Boden umgelagert  $q_0$

z [m]	$e_{agh+w}$	$e_{ahg+w}$	$e_{aq0h}$
0.00	0.0	0.0	0.0
0.00	0.0	0.0	0.6
7.74	25.8	25.8	0.6
7.74	31.0	31.0	0.7
8.30	33.3	33.3	0.7

Charakt. Einzelerddrücke [kN/m<sup>2</sup>]



Char. Gesamtlasten (Lage auf Mitte Sohle bezogen, +x nach li., +z nach oben)

Last	Kat.	Fz [kN/m]	x [m]	Fx [kN/m]	z [m]	My [kNm/m]
Eigengewicht Wand	G	323.2	-0.41	-	-	-131.5

Last	Kat.	Fz [kN/m]	x [m]	Fx [kN/m]	z [m]	My [kNm/m]
Bodengewicht auf Sporn luftseitig	G	0.9	0.99	-	-	0.9
Last Wandkopf K1	G	0.1	-0.94	-	-	-0.1
Last Wandkopf K2	Q,1	0.1	-0.94	-	-	-0.1
Erddruck aus Boden-Eigenlast	G,E	40.8	-1.12	117.8	2.70	272.1
Erddruck aus Flächenlast q0	Q,1	1.7	-1.26	5.2	4.10	19.2
Erdwiderstand Epk mob vor Sporn luftse	G,E	-	-	-31.6	0.30	-9.5

**Standortsicherheitsnachweise**

Nachweis der Kippsicherheit nach DIN EN 1997-1 / DIN 1054:2010 (GZ EQU)

Begrenzung: zul. ex = bx/2 = 1.20 m, zul. ey = by/2 = - m

Teilsicherheitsbeiwerte Bemessungssit. gamma,Gstb gamma,Gdst gamma,Qdst

Komb-Nr.	Vd [kN/m]	Myd [— kNm/m —]	Mxd	BS-P/T			
				0.90	1.10	1.50	
2	339.5	202.1	-	0.60	< 1.20	-	-

Nachweis der Kippsicherheit nach DIN 1054:2010 (Gebrauchstauglichkeit)

Ständige Lasten: bez. e = ex/bx + ey/by &lt;= 1/6 = 0.167

Ständige + veränderliche Lasten: bez. e = (ex/bx)² + (ey/by)² &lt;= 1/9 = 0.111 ✓

Teilsicherheitsbeiwerte (f. Ermittlung von sigEd): Bem.-Sit. gamma,G gamma,Q

Komb-Nr.	Vk [kN/m]	Myk [— kNm/m —]	Mxk	ex [— m —]	ey	bez.e [-]	BS-P		
							1.35	1.50	
1	365.1	131.9	-	0.36	-	0.151	< 0.167	217.7	293.9
2	366.9	151.0	-	0.41	-	0.029	< 0.111	232.7	314.3

Nachweis der Gleitsicherheit nach DIN 1054:2010-12/DIN EN 1997-1 (GZ GEO-2)

Endstandsicherheit: Gleitwiderstand Rk = Nk\*tan(delta k), Rd = Rk/gamma,Rh

Erdwiderstand Epd = mob. Epk/gamma,Re Ausnutzung = Td / (Rd+Epd)

Sohlreibungswinkel delta k = 35.00° (Begrenzung auf delta k &lt;= 35°)

Teilsicherheitsbeiwerte Bemessungssit. gamma,G gamma,Q gamma,Rh gamma,Re

Komb-Nr.	Tk	Td	Nk	Rk	Rd	Epk	Epd	Rd+Epd	BS-P	
									1.35	1.50
2	123.0	166.8	366.9	256.9	233.6	31.6	22.6	256.2	0.65	< 1

Begrenzung Verformungen für Komb.Nr. 2 Epk = 31.6 kN/m

Nachweis(A 6.6.6): Tk / (2/3\*Rk+1/3\*Epk) = 123.0 / (171.3+ 10.5) = 0.68 &lt; 1 ✓

Nachweis der Grundbruchsicherheit (DIN 1054:2010 / DIN 4017:2006, GZ GEO-2)

Teilsicherheitsbeiwerte Bemessungssituation gamma,G gamma,Q gamma,Rv

Komb-Nr.	Ri [-]	b' [— m —]	a'	Nk	Nd	Rnk	Rd	BS-P	
								1.35	1.50
2	x	1.55	-	366.9	495.6	1166.3	833.0	0.59	< 1

Nachweis in x-Richtung für Komb.-Nr. 2

Nk / Nd = 366.9 / 495.6 kN/m Hbk / Hak = 107.2 / - kN/m

Rechnerische Breite b' = b-2\*ebk b' = 1.55 m

Gewichteter Reibungswinkel phi = 37.50 °

Gewichtetes Raumbgewicht über Sohle gamma 1 = 19.00 kN/m³

Gewichtetes Raumbgewicht unter Sohle gamma 2 = 19.00 kN/m³

Länge der Grundbruchfuge L = 5.83 m

Tiefe der Grundbruchfuge max. ds = 1.81 m

Tragfähigkeitsbeiwerte Nb0 = 34.38 Nd0 = 45.81 Nc0 = 58.40

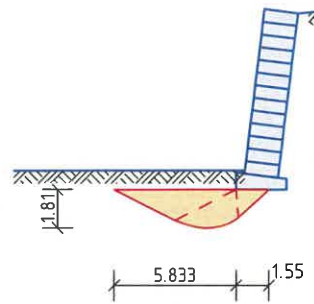
Lastneigungsbeiwerte i b = 0.355 i d = 0.501 i c = 0.490

Charakteristischer Grundbruchwiderstand Rnk = 1166.3 kN/m

Grundbruchwiderstand Rd = Rnk / gamma,Rv = 1166.3 / 1.40 = 833.0 kN/m

Ausnutzungsgrad Nd / Rd = 495.6 / 833.0 = 0.59 &lt; 1 ✓





**Stützzlinie: Lagesicherheit EQU über die Wandhöhe**

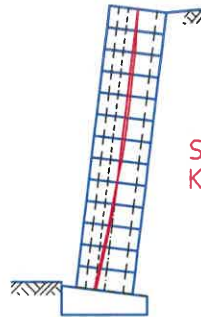
Höhe u. Dicke		maximale Ausmitte VK						minimale Ausmitte HK					
W-Kopf	b	Ko.	Nd	Md	vorh.e	zul.e	Ko.	Nd	Md	vorh.e	zul.e		
m	m		kN/m	kNm/m	m	m		kN/m	kNm/m	m	m		
0.60	1.59	1	20.2	-0.7	0.04	< 0.79	-	-	-	-	-		
1.19	1.59	1	40.7	-2.4	0.06	< 0.79	-	-	-	-	-		
1.79	1.59	1	61.6	-4.4	0.07	< 0.79	-	-	-	-	-		
2.38	1.59	1	83.0	-6.0	0.07	< 0.79	-	-	-	-	-		
2.98	1.59	1	104.7	-6.5	0.06	< 0.79	-	-	-	-	-		
3.57	1.59	1	126.9	-5.2	0.04	< 0.79	-	-	-	-	-		
4.17	1.59	2	150.8	5.1	0.03	< 0.79	-	-	-	-	-		
4.76	1.59	2	174.0	14.1	0.08	< 0.79	-	-	-	-	-		
5.36	1.59	2	197.7	27.2	0.14	< 0.79	-	-	-	-	-		
5.96	1.59	2	221.7	45.0	0.20	< 0.79	-	-	-	-	-		
6.55	1.59	2	246.2	68.3	0.28	< 0.79	-	-	-	-	-		
7.15	1.59	2	271.1	97.8	0.36	< 0.79	-	-	-	-	-		
7.74	1.59	2	297.5	135.1	0.45	< 0.79	-	-	-	-	-		



**Stützzlinie: Kippsicherheit über die Wandhöhe (Gebrauchstauglichkeit)**

Höhe u. Dicke		max. Ausmitte Lasten g				max. Ausmitte Lasten g+q					
W-Kopf	b	Ko.	Nk	Mk	vorh.e	zul.e	Ko.	Nk	Mk	vorh.e	zul.e
m	m		kN/m	kNm/m	m	m		kN/m	kNm/m	m	m
0.60	1.59	-	-	-	-	-	1	22.4	-0.8	0.04	< 0.53
1.19	1.59	-	-	-	-	-	1	45.0	-2.8	0.06	< 0.53
1.79	1.59	-	-	-	-	-	2	68.5	-4.6	0.07	< 0.53
2.38	1.59	-	-	-	-	-	1	91.5	-7.8	0.08	< 0.53
2.98	1.59	-	-	-	-	-	1	115.3	-9.6	0.08	< 0.53
3.57	1.59	-	-	-	-	-	1	139.5	-10.0	0.07	< 0.53
4.17	1.59	-	-	-	-	-	1	164.1	-8.6	0.05	< 0.53
4.76	1.59	-	-	-	-	-	2	190.1	1.2	0.01	< 0.53
5.36	1.59	1	214.4	2.5	0.01	< 0.26	2	215.5	10.0	0.05	< 0.53
5.96	1.59	1	240.1	13.4	0.06	< 0.26	2	241.4	22.7	0.09	< 0.53
6.55	1.59	1	266.2	28.8	0.11	< 0.26	2	267.6	40.1	0.15	< 0.53
7.15	1.59	1	292.7	49.1	0.17	< 0.26	2	294.2	62.7	0.21	< 0.53

Höhe u. Dicke		max. Ausmitte Lasten g					max. Ausmitte Lasten g+q				
W-Kopf	b	Ko.	Nk	Mk	vorh.e	zul.e	Ko.	Nk	Mk	vorh.e	zul.e
m	m		kN/m	kNm/m	m	m		kN/m	kNm/m	m	m
7.74	1.59	1	320.5	76.0	0.24	< 0.26	2	322.2	92.0	0.29	< 0.53



Stützzlinie  
Kippen Gebrauchstauglichkeit

**Gleitsicherheitsnachweis in den Arbeitsfugen**

Bemessungswert des Widerstands  $R_d = R_k / \gamma_{R,h}$  mit  $R_k = N_k \cdot \tan(\delta_k)$

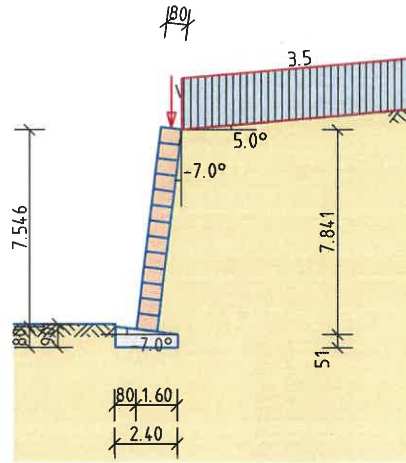
Reibungswinkel  $\delta_k = 31.0^\circ$  Neigung der Schnitte  $\alpha_s = -7.00^\circ$

Höhe unter W-Kopf [m]	maßg. Komb.	Tk	Td	Nk	Rk	Rd	Ausnutzung Td/Rd [-]
		[kN/m]		[kN/m]			
0.60	1	-2.1	-2.9	22.3	13.4	12.2	0.24 < 1
1.19	1	-3.1	-4.2	45.0	27.0	24.6	0.17 < 1
1.79	1	-3.0	-4.1	68.2	41.0	37.3	0.11 < 1
2.38	1	-1.8	-2.4	92.0	55.3	50.2	0.05 < 1
2.98	2	2.4	3.4	117.2	70.4	64.0	0.05 < 1
3.57	2	6.2	8.7	142.1	85.4	77.6	0.11 < 1
4.17	2	11.2	15.5	167.6	100.7	91.6	0.17 < 1
4.76	2	17.3	23.8	193.6	116.3	105.8	0.22 < 1
5.36	2	24.5	33.6	220.2	132.3	120.3	0.28 < 1
5.96	2	32.9	44.9	247.2	148.6	135.1	0.33 < 1
6.55	2	42.4	57.8	274.8	165.1	150.1	0.38 < 1
7.15	2	53.0	72.1	303.0	182.0	165.5	0.44 < 1
7.74	2	64.6	87.9	332.5	199.8	181.6	0.48 < 1

**POS. 704 SCHWERGEWICHTSWAND**

Programm: 083Y, Vers: 01.00.014 04/2019

Grundlagen: DIN EN 1990, DIN EN 1991, DIN EN 1997/DIN 1054



Endzustand  
ist  
Brücke

System: Gabionenwand mit Fundament

Anzahl Blockschichten

n = 13

Blockbreite

lb = 0.80 m

Blockhöhe

hb = 0.60 m

Blockversatz luftseitig

vl = 0.00 m

Blockversatz erdseitig

ve = 0.00 m

Wandneigung = Neigung der Fuge

alpha = -7.00 °

Wandhöhe aufgehend (ohne Fundament)

ho = 7.84 m

Wanddicke unten / OKF

du = 0.80 m

Fundament

Versatz Vorderkante / Spornlänge

vf = 0.80 m

Fundamentbreite

lf = 2.40 m

Fundamentdicke

luftseitig hfl = 0.80 m, erdseitig hfe = 0.51 m

Einbindetiefe

d = 0.90 m

Eigengewicht

Wichte aufgehende Wand / Gabionen

gamma = 23.00 kN/m<sup>3</sup>

Wichte Fundament

gamma f = 23.00 kN/m<sup>3</sup>

Gelände

	Bereich 1	Bereich 2	Bereich 3
Grundlänge li [m]	10.00	-	-
Geländeneigung beta [°]	5.00	-	-
Charakteristische Bodenkennwerte ab OK Hinterfüllung			
Nr.	Dicke D [m]	gamma [kN/m <sup>3</sup> ]	gamma' [kN/m <sup>3</sup> ]
1	10.00	19.00	11.00
		phi [°]	delta a [°]
		37.50	-
		delta p [°]	Koh. c [kN/m <sup>2</sup> ]
		-	0.0
			Koh. cu [kN/m <sup>2</sup> ]
			0.0
Wandreibungswinkel	Hinterfüllung delta a = 0.667 * phi		

Charakteristische Einwirkungen

Zuordnung des Erddrucks aus Bodeneigengewicht

Kat. G,E , EWG -

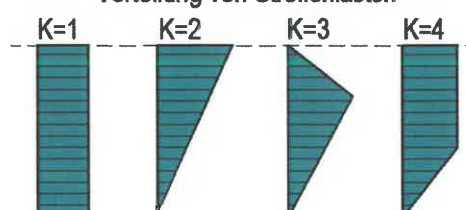
Durchgehende Flächenlast auf Gelände q0 = 3.50 kN/m<sup>2</sup>,

Kat. Q,1 , EWG -

Verteilungsart des Erddrucks aus durchgehender Flächenlast:

konstant (K=1)

Verteilung von Streifenlasten



Lasten am Wandkopf

Nr.	V [kN/m]	H [kN/m]	M [kNm/m]	Kategorie	EWG
K1	349.0	0.0	0.0	G	-
K2	230.0	0.0	0.0	Q,1	-

Kategorie	Bezeichnung	Komb.-Beiwerte			Gamma	
		Psi0	Psi1	Psi2	sup.	inf.
G	Ständige Einwirkungen	-	-	-	1.35	1.00
G,E	Erddruck	-	-	-	1.35	1.35
Q,1	Sonstige Nutz-u.Verkehrslasten	0.80	0.70	0.50	1.50	-

Charakteristischer Erdwiderstand in Stirnfläche

$E_{pk\ mob} \leq 1.00 \cdot E_{pk}$

Ansatz  $E_{pk\ mob}$  über Einbindetiefe

$K_{pgh} = 4.11$  (mit  $\Delta p = 0$ )  $E_{pk} = 31.6$  kN/m,  $z_s = 0.30$  m ü. UK Fund.

Ansatz von  $E_p$  für Kippsicherheitsnachweise ja

Ansatz von  $E_p$  für Gleitsicherheitsnachweis ja

Ansatz von  $E_p$  für Grundbruchnachweis/zul. Sohlwiderstand ( $\leq 0.50 \cdot E_{pk}$ ) ja

Repräsentative Kombinationen für geotechnische Nachweise

KNr.	Bem.-Sit.	Kombination
1	Rep,P/T	G
2	Rep,P/T	G+Q,1

Rep,P/T = Repräsentativ,ständig u. vorübergehend

Geotechnische Teilsicherheitsbeiwerte nach DIN 1054:2010-12

Bemessungssituation	gamma,G	gamma,Q	gamma,Re	gamma,Rh	gamma,Rv	gamma,b
BS-P	1.35	1.50	1.40	1.10	1.40	1.40

Berechnungsoptionen

- Gleitsicherheitsnachweis mit Sohlreibungswinkel  $\Delta k = \phi$
- Erhöhungsfaktor des aktiven Erddrucks  $f_1 = 1.00$

Erddruckbeiwerte (Wandneigung  $\alpha = -7.0^\circ$ )

Schicht	G-Boden		Flächenlast		Linienlast		Kohäsion		Erdwiderstand	
	Kagh	Kaghmin	Kaph	Kavh	Kahh	Kach	Kpgh	Kpch		
1	0.175	0.000	0.177	0.319	0.896	0.000	3.417	3.387		

Erddruckbeiwerte (Wandneigung  $\alpha = +0.0^\circ$ )

Schicht	G-Boden		Flächenlast		Linienlast		Kohäsion		Erdwiderstand	
	Kagh	Kaghmin	Kaph	Kavh	Kahh	Kach	Kpgh	Kpch		
1	0.211	0.000	0.211	0.341	0.841	0.000	4.112	4.056		

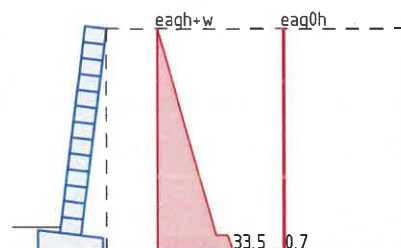
Horizontaler Erddruck [kN/m<sup>2</sup>] (charakteristische Werte)

$e_{aqih}$  = Erddruck aus Flächenlasten  $q_i$

Tiefe Boden umgelagert  $q_0$

z [m]	$e_{agh+w}$	$e_{ahg+w}$	$e_{aq0h}$
0.00	0.0	0.0	0.0
0.00	0.0	0.0	0.6
7.74	25.8	25.8	0.6
7.74	31.0	31.0	0.7
8.35	33.5	33.5	0.7

Charakt. Einzelerddrücke [kN/m<sup>2</sup>]



Char. Gesamtlasten (Lage auf Mitte Sohle bezogen, +x nach li., +z nach oben)

Last	Kat.	Fz [kN/m]	x [m]	Fx [kN/m]	z [m]	My [kNm/m]
Eigengewicht Wand	G	179.7	-0.36	-	-	-64.6

Last	Kat.	Fz [kN/m]	x [m]	Fx [kN/m]	z [m]	My [kNm/m]
Bodengewicht auf Sporn luftseitig	G	2.3	0.76	-	-	1.7
Last Wandkopf K1	G	349.0	-0.95	-	-	-330.7
Last Wandkopf K2	Q,1	230.0	-0.95	-	-	-217.9
Erddruck aus Boden-Eigenlast	G,E	41.6	-0.82	119.5	2.71	289.9
Erddruck aus Flächenlast q0	Q,1	1.8	-0.91	5.2	4.12	20.0
Erdwiderstand Epk mob vor Sporn lufts	G,E	-	-	-31.6	0.30	-9.4

**Standortsicherheitsnachweise**

Nachweis der Kippsicherheit nach DIN EN 1997-1 / DIN 1054:2010 (GZ EQU)  
 Begrenzung: zul. ex = bx/2 = 1.20 m, zul. ey = by/2 = - m  
 Teilsicherheitsbeiwerte Bemessungssit. gamma,Gstb gamma,Gdst gamma,Qdst

Komb-Nr.	Vd [kN/m]	Myd [— kNm/m —]	Mxd [— kNm/m —]	BS-P/T		ex [— m —]	zul.ex [— m —]	ey [— m —]	zul.ey [— m —]
				0.90	1.10				

Nachweis der Kippsicherheit nach DIN 1054:2010 (Gebrauchstauglichkeit)  
 Ständige Lasten: bez. e = ex/bx + ey/by <= 1/6 = 0.167  
 Ständige + veränderliche Lasten: bez. e = (ex/bx)² + (ey/by)² <= 1/9 = 0.111  
 Teilsicherheitsbeiwerte (f. Ermittlung von sigEd): Bem.-Sit. gamma,G gamma,Q

Komb-Nr.	Vk [kN/m]	Myk [— kNm/m —]	Mxk [— kNm/m —]	ex [— m —]	ey [— m —]	bez.e [-]	zul.e [-]	BS-P	
								1.35	1.50

Kippsicherheit: Kombinationen mit negativen Momenten nicht berücksichtigt!

Nachweis der Gleitsicherheit nach DIN 1054:2010-12/DIN EN 1997-1 (GZ GEO-2)  
 Endstandsicherheit: Gleitwiderstand Rk = Nk\*tan(delta k), Rd = Rk/gamma,Rh  
 Erdwiderstand Epd = mob. Epk/gamma,Re Ausnutzung = Td/(Rd+Epd)  
 Sohlreibungswinkel delta k = 35.00° (Begrenzung auf delta k <= 35°)  
 Teilsicherheitsbeiwerte Bemessungssit. gamma,G gamma,Q gamma,Rh gamma,Re

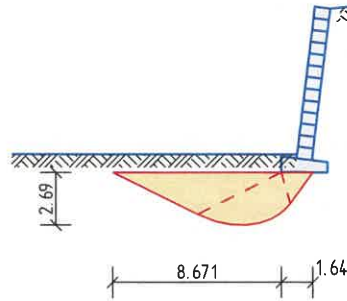
Komb-Nr.	Tk [— kN/m —]	Td [— kN/m —]	Nk [— kN/m —]	Rk [— kN/m —]	Rd [— kN/m —]	Epk [— kN/m —]	Epd [— kN/m —]	Rd+Epd [— kN/m —]	Ausnutzungsgrad [-]
1	119.5	161.3	572.6	400.9	364.5	31.6	22.6	387.1	0.42 < 1

Begrenzung Verformungen für Komb.Nr. 1 Epk = 31.6 kN/m  
 Nachweis (A 6.6.6): Tk/(2/3\*Rk+1/3\*Epk) = 119.5/(267.3+10.5) = 0.43 < 1

Nachweis der Grundbruchsicherheit (DIN 1054:2010 / DIN 4017:2006, GZ GEO-2)  
 Teilsicherheitsbeiwerte Bemessungssituation gamma,G gamma,Q gamma,Rv

Komb-Nr.	Ri [-]	b' [— m —]	a' [— m —]	Nk [— kN/m —]	Nd [— kN/m —]	Rnk [— kN/m —]	Rd [— kN/m —]	Ausnutzung Nd/Rd [-]
2	x	1.64	-	804.3	1120.6	2092.9	1495.0	0.75 < 1

Nachweis in x-Richtung für Komb.-Nr. 2  
 Nk / Nd = 804.3 / 1120.6 kN/m Hbk / Hak = 108.9 / - kN/m  
 Rechnerische Breite b' = b-2\*ebk b' = 1.64 m  
 Gewichteter Reibungswinkel phi = 37.50 °  
 Gewichtetes Raugewicht über Sohle gamma 1 = 19.00 kN/m³  
 Gewichtetes Raugewicht unter Sohle gamma 2 = 19.00 kN/m³  
 Länge der Grundbruchfuge L = 8.67 m  
 Tiefe der Grundbruchfuge max. ds = 2.69 m  
 Tragfähigkeitsbeiwerte Nb0 = 34.38 Nd0 = 45.81 Nc0 = 58.40  
 Lastneigungsbeiwerte i b = 0.646 i d = 0.748 i c = 0.742  
 Charakteristischer Grundbruchwiderstand Rnk = 2092.9 kN/m  
 Grundbruchwiderstand Rd = Rnk / gamma,Rv = 2092.9 / 1.40 = 1495.0 kN/m  
 Ausnutzungsgrad Nd / Rd = 1120.6 / 1495.0 = 0.75 < 1



**Stützzlinie: Lagesicherheit EQU über die Wandhöhe**

Höhe u. Dicke		maximale Ausmitte VK					minimale Ausmitte HK				
W-Kopf	b	Ko.	Nd	Md	vorh.e	zul.e	Ko.	Nd	Md	vorh.e	zul.e
m	m		kN/m	kNm/m	m	m		kN/m	kNm/m	m	m
0.60	0.79	1	324.2	-23.2	0.07	< 0.40	-	-	-	-	-
1.19	0.79	1	334.8	-46.4	0.14	< 0.40	-	-	-	-	-
1.79	0.79	1	345.8	-68.9	0.20	< 0.40	-	-	-	-	-
2.38	0.79	1	357.2	-90.1	0.25	< 0.40	-	-	-	-	-
2.98	0.79	1	369.1	-109.3	0.30	< 0.40	-	-	-	-	-
3.57	0.79	1	381.3	-125.7	0.33	< 0.40	-	-	-	-	-
4.17	0.79	1	394.0	-138.8	0.35	< 0.40	-	-	-	-	-
4.76	0.79	1	407.1	-147.7	0.36	< 0.40	-	-	-	-	-
5.36	0.79	1	420.6	-151.9	0.36	< 0.40	-	-	-	-	-
5.96	0.79	1	434.6	-150.7	0.35	< 0.40	-	-	-	-	-
6.55	0.79	1	449.0	-143.3	0.32	< 0.40	-	-	-	-	-
7.15	0.79	1	463.8	-129.1	0.28	< 0.40	-	-	-	-	-
7.74	0.79	1	481.5	-105.6	0.22	< 0.40	-	-	-	-	-



**Stützzlinie: Kippsicherheit über die Wandhöhe (Gebrauchstauglichkeit)**

Höhe u. Dicke		max. Ausmitte Lasten g				max. Ausmitte Lasten g+q					
W-Kopf	b	Ko.	Nk	Mk	vorh.e	zul.e	Ko.	Nk	Mk	vorh.e	zul.e
m	m		kN/m	kNm/m	m	m		kN/m	kNm/m	m	m
0.60	0.79	-	-	-	-	-	2	590.4	-42.5	0.07	< 0.26
1.19	0.79	-	-	-	-	-	2	602.1	-85.0	0.14	< 0.26
1.79	0.79	-	-	-	-	-	2	614.2	-126.8	0.21	< 0.26
2.38	0.79	-	-	-	-	-	2	626.7	-167.4	0.27	> 0.26
2.98	0.79	-	-	-	-	-	2	639.6	-206.0	0.32	> 0.26
3.57	0.79	-	-	-	-	-	2	652.9	-242.1	0.37	> 0.26
4.17	0.79	-	-	-	-	-	2	666.5	-275.0	0.41	> 0.26
4.76	0.79	-	-	-	-	-	2	680.6	-304.2	0.45	> 0.26
5.36	0.79	-	-	-	-	-	2	695.0	-329.0	0.47	> 0.26
5.96	0.79	-	-	-	-	-	2	709.8	-348.9	0.49	> 0.26
6.55	0.79	-	-	-	-	-	2	725.0	-363.0	0.50	> 0.26

Höhe u. Dicke	max. Ausmitte Lasten g						max. Ausmitte Lasten g+q					
W-Kopf	b	Ko.	Nk	Mk	vorh.e	zul.e	Ko.	Nk	Mk	vorh.e	zul.e	
m	m		kN/m	kNm/m	m	m		kN/m	kNm/m	m	m	
7.15	0.79	-	-	-	-	-	2	740.6	-371.0	0.50	> 0.26	
7.74	0.79	-	-	-	-	-	2	758.8	-370.4	0.49	> 0.26	



Stützzlinie  
Kippen Gebrauchstauglichkeit

**Gleitsicherheitsnachweis in den Arbeitsfugen**

Bemessungswert des Widerstands  $R_d = R_k / \gamma_{R,h}$  mit  $R_k = N_k \cdot \tan(\delta_k)$

Reibungswinkel  $\delta_k = 31.0^\circ$  Neigung der Schnitte  $\alpha_s = -7.00^\circ$

Höhe unter	maßg.	Tk	Td	Nk	Rk	Rd	Ausnutzung
W-Kopf [m]	Komb.	[kN/m]			[kN/m]		Td/Rd [-]
0.60	2	-71.0	-100.0	586.1	352.1	320.1	0.31 < 1
1.19	2	-70.3	-99.0	598.0	359.3	326.6	0.30 < 1
1.79	2	-68.5	-96.5	610.4	366.8	333.4	0.29 < 1
2.38	2	-65.5	-92.5	623.4	374.6	340.5	0.27 < 1
2.98	2	-61.5	-86.9	636.9	382.7	347.9	0.25 < 1
3.57	2	-56.3	-79.8	650.9	391.1	355.5	0.22 < 1
4.17	2	-49.9	-71.2	665.4	399.8	363.5	0.20 < 1
4.76	2	-42.5	-61.1	680.5	408.9	371.7	0.16 < 1
5.36	2	-33.9	-49.5	696.1	418.2	380.2	0.13 < 1
5.96	2	-24.2	-36.3	712.2	427.9	389.0	0.09 < 1
6.55	2	-13.4	-21.7	728.8	437.9	398.1	0.05 < 1
7.15	1	22.4	30.2	515.7	309.9	281.7	0.11 < 1
7.74	1	34.8	47.0	535.5	321.8	292.5	0.16 < 1

Folgende Nachweise sind nicht eingehalten:

Nachweis Stützzlinie (GZG)

um 259% überschritten

<b>WEBER</b> WEBER Ingenieure	Richard-Wagner-Str. 42 66424 Homburg / Saar	Projekt.-Nr. 19389	Seite: 759
		Kusel Wohnanlage	Pos.: 1000

Aufgestellt:

Homburg/Saar, 01.02.2021

Weber Ingenieure  
Richard-Wagner-Str. 42  
66424 Homburg / Saar  
Tel.: +49-6841-959-40-0  
Fax : +49-6841-959-40-22  
Email: info@weber-ingenieure.de

