



Pos. 100

Konstruktive Ausbildung

Grundlage:

Landesamt für Bau - und Verkehr des Freistaates Thüringen

" Naturstein für Trockenmauern zur Böschungssicherung, Hang- und Dammsicherung",

Ausgabe 11 / 2013

Punkt 2.1.4 Abmessungen der Bruchsteinquader und der Trockenmauer

Nachweise:

Hinweise Seite 17 der o. g. Unterlagen für die gewählte Mauerwerkshöhe vom 2,0 m

"Für Mauerhöhen bis 4 m sind die Proportionen zwischen Mittelbereich und Wandabschluss maßgebend."

Mauerdicken:

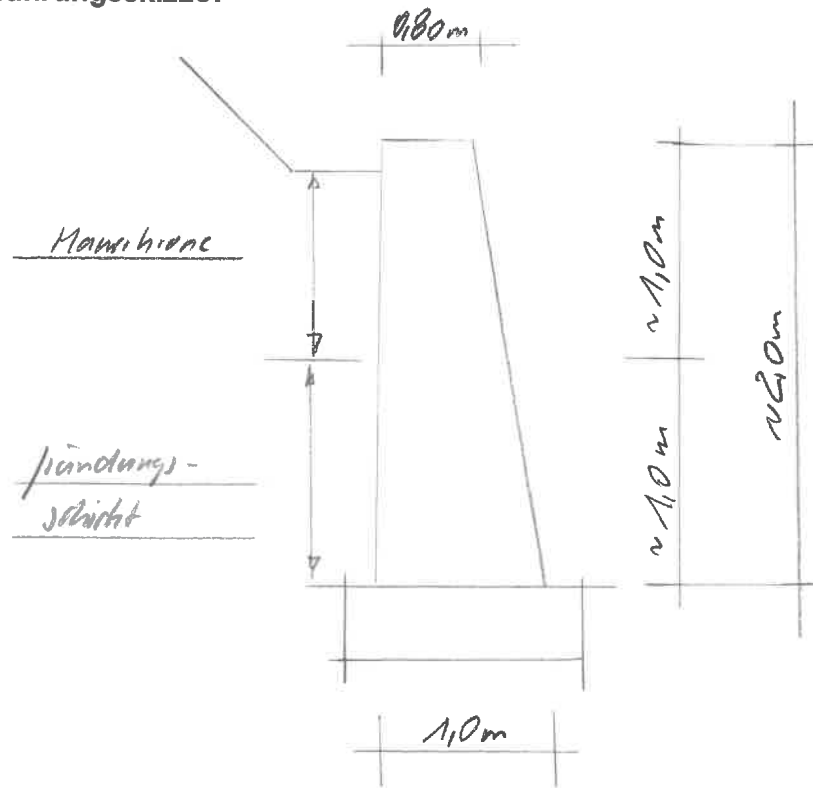
Sohlbereich gemittelter Wert : $MD_u = (0,25-0,6) / 2 * 2 \text{ m} = 0,85 \text{ m} < b_{\min} = 1,0 \text{ m}$
 $MD_u \text{ gew. } 1,0 \text{ m}$

Mauerkrone gemittelter Wert: $(0,2+0,5) / 2 * 2 \text{ m} = 0,7 \text{ m} < b_{\min} = 1,0 \text{ m}$
 $MD_o \text{ gew. } 0,8 \text{ m}$ (gemäß Fußzeile S. 18)

Steinabmessungen (m)	H	L	T
Gründungsschicht:	0,25 m...0,40 m	0,40 m... 0,50 m	0,50 m...0,60 m
Mauerkrone:	0,25 m...0,30 m	0,40 m...0,50 m	0,40 m...0,50 m



Ausführungsskizze:



Pos. 101

Natursteinwand

Hinweise:

Die Wand ist idealisiert dargestellt mit den Abmessungen aus Pos. 100.

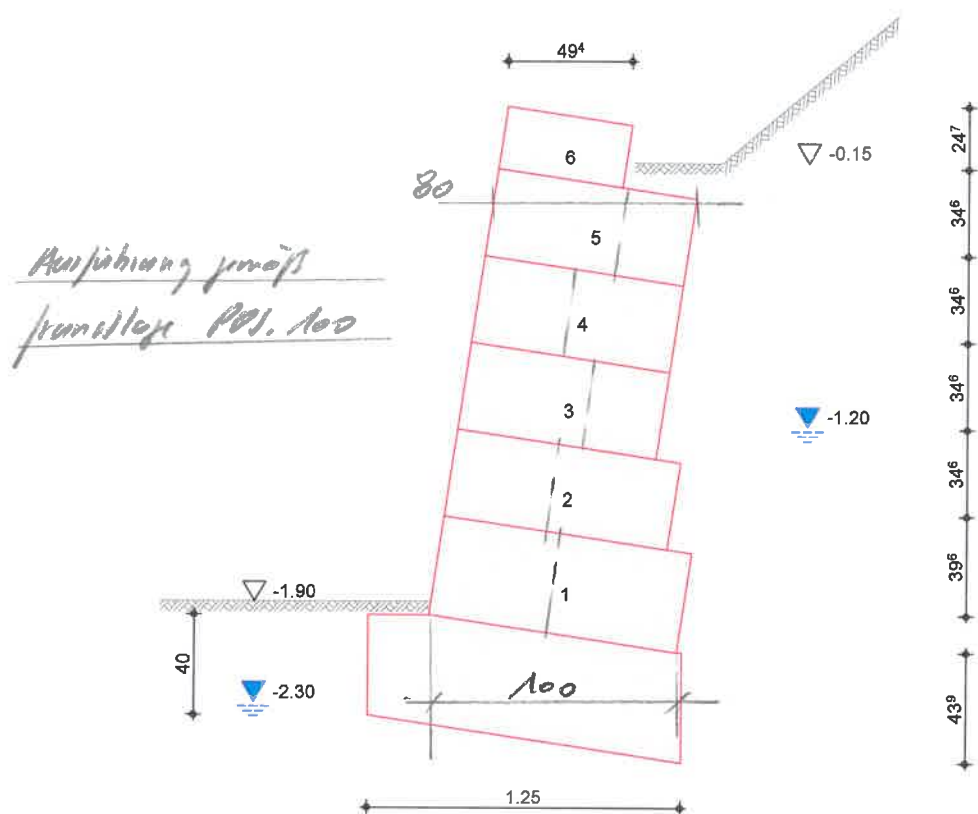
Alle Baugrundwerte müssen von einem Baugrundsachverständigen freigegeben werden.

Die Wand ist mit einer Drainage zu versehen. Das anfallende Wasser ist kontrollierter abzuleiten.

System

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

M 1:30



wandelemente

Nr.	b[m]	h[m]	n	Lage	$\delta_{s,k} [^\circ]$	Kommentar
1	1.00	0.40	1	zentrisch	30.00	
2	0.90	0.35	1	links	30.00	
3-4	0.80	0.35	2	links	30.00	
5	0.80	0.35	1	links	30.00	
6	0.50	0.25	1	links	30.00	

Wichte

$$\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$$

Fundament

Breite

$$b = 1.25 \text{ m}$$

Höhe

$b = 1.25$ m
 $h = 0.40$ m

Versatz

$$\begin{aligned} n &= 0.40 & m \\ e &= -0.10 & m \end{aligned}$$



Neigungen	Sohlneigung	$\delta_s = 8.53^\circ$
	Wichte	$\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$
	Neigung Elemente	$\delta_E = 8.53^\circ$
<u>Gelände</u>	Geländeoberfläche luftseits. eben / erds. geböscht	
	z	β_1
	[m]	[°]
Luft	1.97	0.00
erd	0.15	0.00
	b_1	β_2
	[m]	[°]
	999.00	-
	0.35	40.00

**** HINWEIS ****

Die Neigung einer erdseitigen Böschungsstufe ist größer als der innere Reibungswinkel der obersten Bodenschicht. Die Tragfähigkeit der Böschung ist gesondert nachzuweisen.

Baugrund

Boden	h	γ	γ'	ϕ	c_a	c_p	δ_a	δ_p	δ_o
	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[°]	[°]	[°]
	10.0	18.0	10.0	35.0	-	-	23.3	0.0	0.0
	999.0	19.0	10.0	32.5	-	-	21.7	0.0	0.0

Belastungen

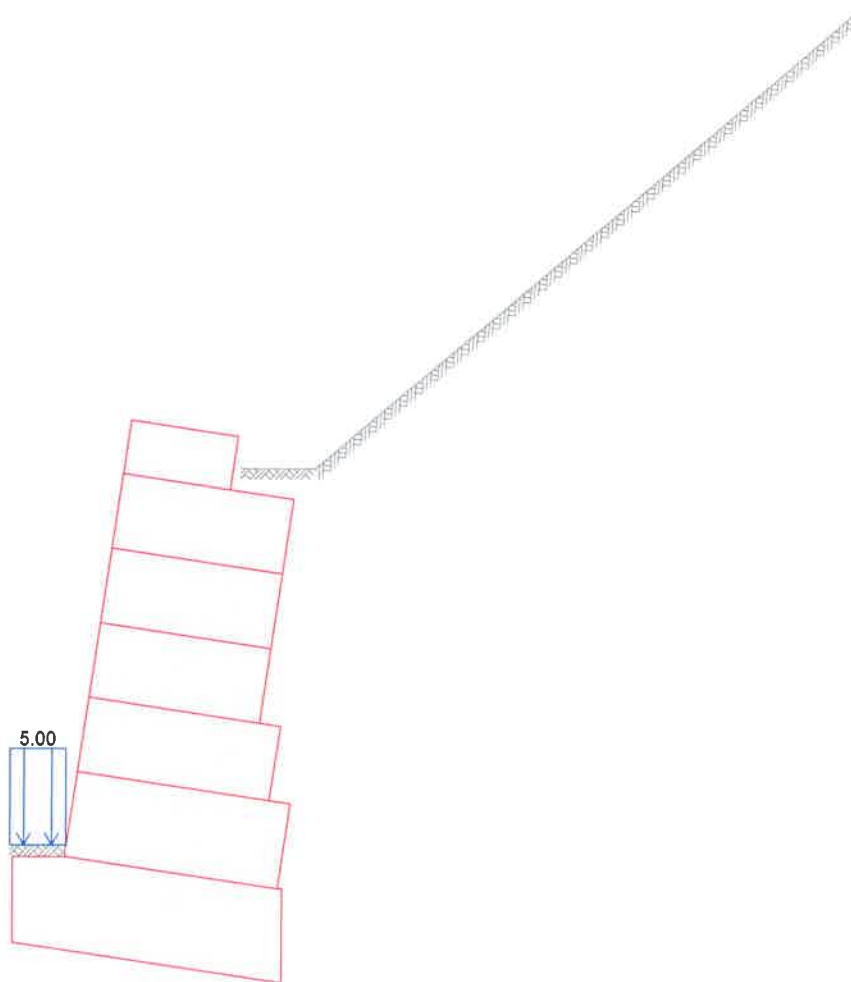
Gleichlasten luftseitig	Nr.	EW	q
			[kN/m ²]
(a) 1	Qk.N		5.00
(a)	zur Böschungspflege gew.		$5 = 5.00 \text{ kN/m}^2$

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)



Einwirkung

Qk.N



Erddruck

Berechnung gem. DIN 4085:2017-08

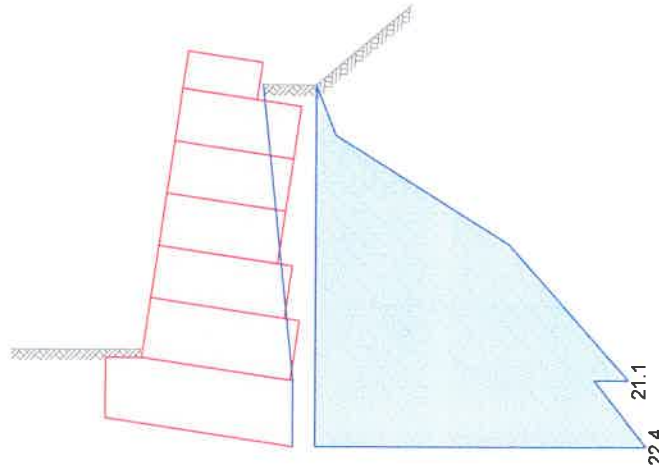


EW Gk.E.A

aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht
Erddruckermittlung für nicht ebene Wandflächen

Mittlerer Reibungswinkel $\phi = 35.00^\circ$
Gleitflächenwinkel $\vartheta_{ag} = 39.89^\circ$
winkel Gegengleitfl.-Vertikale $\alpha_{max} = 4.89^\circ$
Schnitt Gegengleitfl.-Gelände $z = 0.15$ m

M 1:50



Grundwasser

$z_{gw} = 1.20$ m

Resultierende
Erddruckspannungen

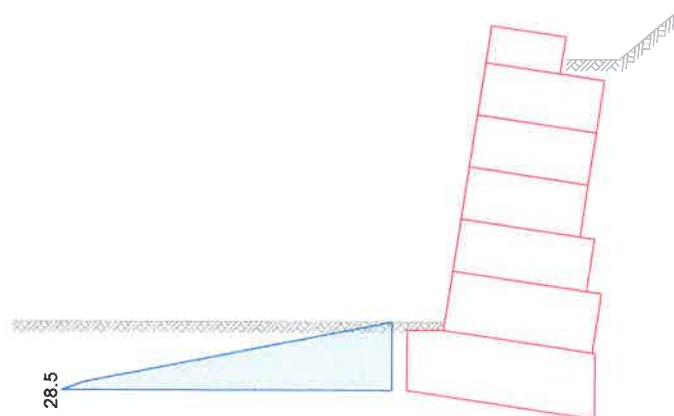
z [m]	Σe_{ah} [kN/m²]
0.15	0.00
0.48	1.33
1.20	13.01
2.10	21.15
2.10	18.83
2.54	22.36

aktive Erddruckkraft

$E_{ah} = 29.81$ kN/m
 $E_{av} = 21.25$ kN/m
 $z_s = 1.74$ m

EW Gk.E.P
M 1:50

passiver Erddruck aus Bodeneigengewicht





Grundwasser

$Z_{gw} = 2.37 \text{ m}$

Resultierende
Erddruckspannungen

Z [m]	Σe_{ph} [kN/m ²]
1.97	0.00
2.03	3.53
2.37	26.57
2.43	28.53

Erdwiderstand

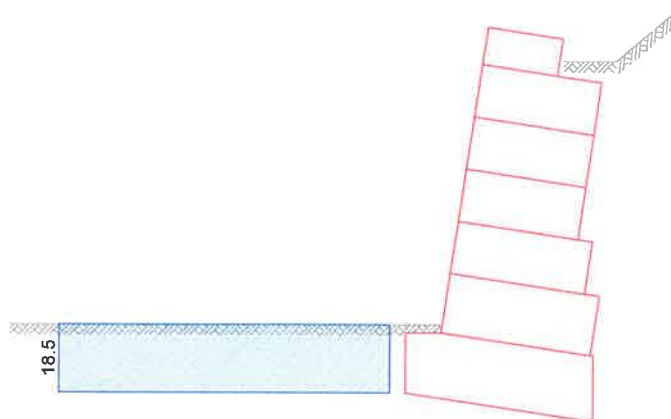
$E_{ph} = 6.78 \text{ kN/m}$
 $E_{pv} = 0.00 \text{ kN/m}$
 $Z_s = 2.28 \text{ m}$

EW Qk.N

passiver Erddruck aus Gleichlast luftseitig

M 1:50

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



Z [m]	K_{pph} [-]	e_{pph} [kN/m ²]
1.97	3.690	18.45
2.03	3.690	18.45
2.37	3.690	18.45
2.43	3.690	18.45

Erdwiderstand

$E_{ph} = 8.36 \text{ kN/m}$
 $E_{pv} = 0.00 \text{ kN/m}$
 $Z_s = 2.20 \text{ m}$

Wasserdruck
luftseitig

GW-Stand [m]	W_h [kN/m]	$W_{v, \text{Druck}}$ [kN/m]	$W_{v, \text{Auftrieb}}$ [kN/m]
2.30	0.50	0.00	0.80

erdseitig

GW-Stand [m]	W_h [kN/m]	$W_{v, \text{Druck}}$ [kN/m]	$W_{v, \text{Auftrieb}}$ [kN/m]
1.20	7.53	0.97	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

GZ GEO-2, BS-P:
Gleiten

Ek	$\Sigma (Y \cdot \psi \cdot E_W)$		
1	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_k \cdot N$	$+1.35 \cdot G_k \cdot E \cdot A$
	$+1.35 \cdot G_k \cdot H \cdot S$		
5	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_k \cdot N$	$+1.00 \cdot G_k \cdot E \cdot A$
	$+1.35 \cdot G_k \cdot H \cdot S$		
9	$1.00 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_k \cdot N$	$+1.35 \cdot G_k \cdot E \cdot A$
	$+1.35 \cdot G_k \cdot H \cdot S$		
10	$1.00 \cdot G_k$	$+1.35 \cdot G_k \cdot E \cdot A$	$+1.35 \cdot G_k \cdot H \cdot S$
17	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_k \cdot N$	$+1.35 \cdot G_k \cdot E \cdot A$
	$+1.35 \cdot G_k \cdot H \cdot S$		
19	$1.00 \cdot G_k$	$+1.00 \cdot Q_k \cdot N$	$+1.00 \cdot G_k \cdot E \cdot A$
	$+1.00 \cdot G_k \cdot H \cdot S$		
20	$1.00 \cdot G_k$	$+1.00 \cdot G_k \cdot E \cdot A$	$+1.00 \cdot G_k \cdot H \cdot S$

Standicherheit

Stand sicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03

Fundament1. Kernweite

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

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
20	-7.23	65.28	-0.089	1/6	0.53

2. Kernweite

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

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
19	-7.85	66.51	-0.094	1/3	0.28

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
17	-7.9	61.8	-0.13	1.00	83.6	83.98	300.00	0.28

Gleitenin sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlrreibungswinkel $\delta_k = 35.00$

Ek	V_k [kN/m]	R_k [kN/m]	$Y_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$Y_{R,e}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
10	65.51	45.87	1.10	3.35	1.40	38.68	44.10	0.88

Grundbruch

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

Grundrissform: Rechteck

a' [m]	b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]	
10.00	1.00	0.64	8.53	0.00	
Z_{max} [m]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	Y_1 [kN/m ³]	Y_2 [kN/m ³]	
0.69	35.00	0.00	14.99	10.00	
T_a [kN]	T_b [kN]	N [kN]	δ [°]	ω [°]	m [-]
0.00	36.23	61.82	21.84	90.00	1.91



Einfluß	No	v	i	λ	ξ	N
Breite	22.61	0.970	0.225	1.000	0.764	3.78
Tiefe	33.30	1.057	0.376	1.000	0.764	10.12
Kohäsion	46.12	1.059	0.357	1.000	0.764	13.32

Ek	V _d [kN]	R _k [kN]	Y _{R,v} [-]	R _d [kN]	η [-]
17	836.43	1342.94	1.40	959.24	0.87

Element 1

1. Kernweite

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

Ek	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
20	-1.71	55.39	-0.031	1/6	0.19

2. Kernweite

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

Ek	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
19	-1.73	55.43	-0.031	1/3	0.09

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlstreiwungswinkel δ_k = 30.00 °

Ek	V _k [kN/m]	R _k [kN/m]	Y _{R,h} [-]	R _{d,k} [kN/m]	Y _{R,e} [-]	H _d [kN/m]	R _d [kN/m]	η [-]
10	55.39	31.98	1.10	0.27	1.40	22.31	29.26	0.76

Element 2

1. Kernweite

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

Ek	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
20	1.56	39.43	0.044	1/3*	0.13

*: nach FGSV Merkblatt über Stützkonstruktionen, 8.4.4 Außermittigkeit

2. Kernweite

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

Ek	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
19	1.56	39.43	0.044	1/3	0.13

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlstreiwungswinkel δ_k = 30.00 °

Ek	V _k [kN/m]	R _k [kN/m]	Y _{R,h} [-]	H _d [kN/m]	R _d [kN/m]	η [-]
9	39.43	22.76	1.10	11.01	20.70	0.53

Element 3

1. Kernweite

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

Ek	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
20	2.54	27.76	0.115	1/3*	0.34

*: nach FGSV Merkblatt über Stützkonstruktionen, 8.4.4 Außermittigkeit

2. Kernweite

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

Ek	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
19	2.54	27.76	0.115	1/3	0.34

Gleitenin Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlrreibungswinkel $\delta_k = 30.00$

Ek	V _k [kN/m]	R _k [kN/m]	Y _{R,h} [-]	H _d [kN/m]	R _d [kN/m]	η [-]
9	27.76	16.03	1.10	4.14	14.57	0.28

Element 41. Kernweite

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

Ek	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
20	1.49	17.56	0.106	1/3*	0.32

*: nach FGSV Merkblatt über Stützkonstruktionen, 8.4.4 Außermittigkeit

2. Kernweite

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

Ek	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
19	1.49	17.56	0.106	1/3	0.32

Gleitenin Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlrreibungswinkel $\delta_k = 30.00$

Ek	V _k [kN/m]	R _k [kN/m]	Y _{R,h} [-]	H _d [kN/m]	R _d [kN/m]	η [-]
5	17.56	10.14	1.10	0.92	9.22	0.10

Element 51. Kernweite

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

Ek	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
20	0.34	9.21	0.046	1/3*	0.14

*: nach FGSV Merkblatt über Stützkonstruktionen, 8.4.4 Außermittigkeit

2. Kernweite

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

Ek	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
19	0.34	9.21	0.046	1/3	0.14

Gleitenin Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlrreibungswinkel $\delta_k = 30.00$

Ek	V _k [kN/m]	R _k [kN/m]	Y _{R,h} [-]	H _d [kN/m]	R _d [kN/m]	η [-]
5	9.21	5.32	1.10	1.37	4.84	0.28



Element 6
1. Kernweite

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

Ek	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
20	0.05	2.47	0.037	1/3*	0.11

*: nach FGSV Merkblatt über Stützkonstruktionen, 8.4.4 Außermitteigkeit

2. Kernweite

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

Ek	M _{Ed} [kNm]	V _{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
19	0.05	2.47	0.037	1/3	0.11

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel $\delta_k = 30.00$

Ek	V _k [kN/m]	R _k [kN/m]	Y _{R,h} [-]	H _d [kN/m]	R _d [kN/m]	η [-]
1	2.47	1.43	1.10	0.50	1.30	0.39

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Element		η [-]
Sohldruck	Fundament	OK	0.28
Gleiten	Fundament	OK	0.88
Grundbruch	Fundament	OK	0.87

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Element		η [-]
1. Kernweite	Fundament	OK	0.53
2. Kernweite	Element 3	OK	0.34