

TBW

Alle Angaben beziehen sich auf einen Meter laufende Wand

1. Eingabedaten für Trägerbohlwand DIN EN 1997-1 und DIN EN 1993-1

Erdwiderstand nach Sokolovsky/Pregl bei $\varphi \geq 30^\circ$

Ausbreitungswinkel für Blocklasten: 45.00

Bemessung mit überlagertem mobilisiertem Erdwiderstand

Mindesterddruckbeiwert vorgeben mit $k_{gh \min} = 0.00$

Wandreibungswinkel Aktivseite $\delta = 2/3 \varphi$, Passivseite $\delta = - 2/3 \varphi$

Theoretischer Fußpunkt bei: $z_0 = 6.61$ m, theoretische Einbindetiefe $t_1 = 1.61$

Rammtiefenzuschlag nach Lackner (EAU 8.2.9)

1.1. Daten für Bohlträger: HEB 200, S235 (St37)

A	I _y	W _y	A _{Querkraft}	Höhe	Breite	d _{Flansch}	G	B _{Fuß}	Abstand
cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ²	mm	mm	mm	KG/m	mm	m
78.10	5700.00	570.00	16.65	200.0	200.0	15.0	61.30	200.0	2.40

1.2. Bodenparameter

Nr	Name	h	z	φ	γ	γ'	C	δ_a	δ_p	K _{ah}	K _{ph}	K _{ch}
		m	m	°	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ²	°	°	-	-	-
1	Sand	2.00	2.00	32.50	19.00	11.00	0.00	auto	auto	auto	auto	auto
2	GW	∞	∞	30.00	20.00	11.00	0.00	auto	auto	auto	auto	auto

1.3. Einwirkungsstruktur

Auf der linken Seite sind die Beziehungen der Einwirkungen, Lastfallordner und Lastfälle zueinander in einer Baumstruktur dargestellt. Auf der rechten Seite sind die überlagerungsspezifischen Eigenschaften den links stehenden Objekten zugeordnet angegeben. Ein Lastfallordner entspricht überlagerungstechnisch einer Extremierung der in ihm definierten Objekte und kann seinerseits wiederum additiv oder alternativ überlagert werden.

verwendete Symbole:



Einwirkung



Lastfallordner



Lastfall



Imperfektionsfälle



1: ständige Lasten

ständige Lasten



1: Boden

additiv



2: Verkehr

sonstige veränderliche Einwirkungen

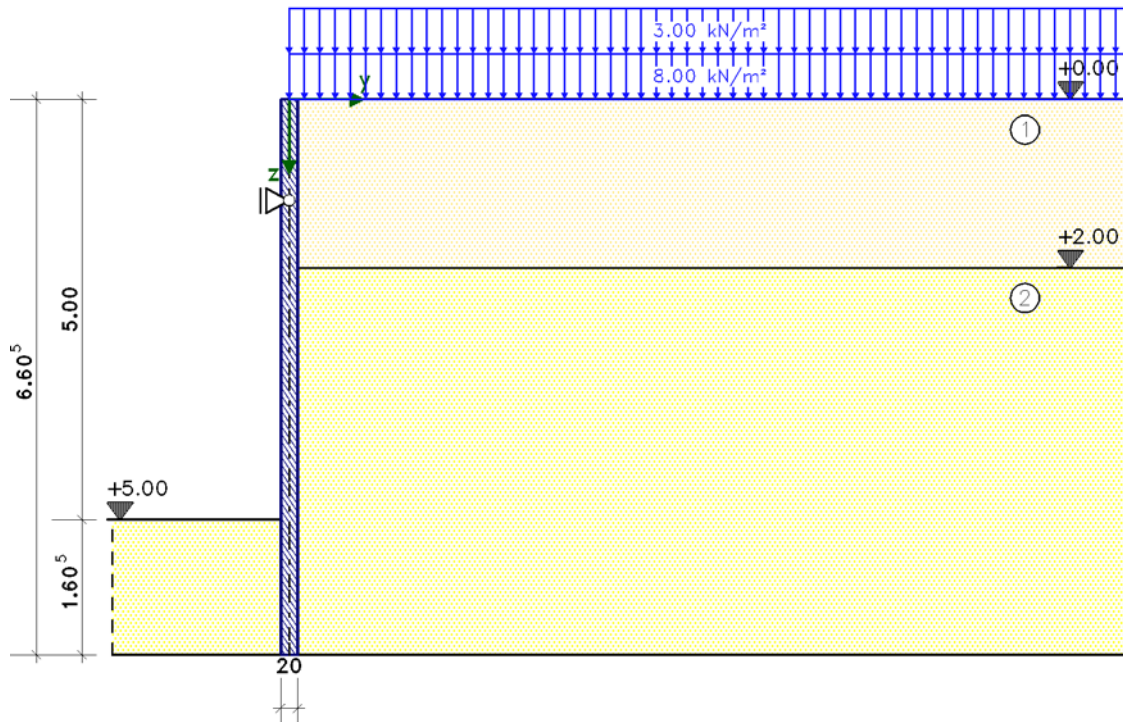


2: Verkehrslast

additiv

2. Aushubzustand 1: A1

2.1. Systemplot Maßstab 1:90



2.2. Angaben zum Aushubzustand

Berechnung erfolgt in BS-T

Grundwasserstand : $z = 99.00$ m (erd- und luftseitig)

Aushubtiefe vor der Wand: $z = 5.00$ m

Fußlagerung: Frei beweglich (gelenkig) Einbindetiefe berechnen, Einspanngrad = 0.00

Fußpunkt bei: $z_0 = 6.61$ m

Bemessungserddruck: Aktiver Erddruck E_a

Erddruckumlagerung Rechtecke

2.3. Lager

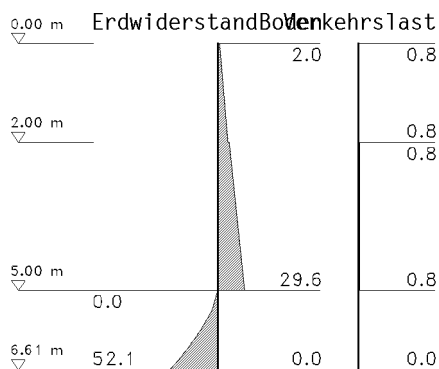
Name	z m	α °	C_y KN/m	C_z KN/m	C_m KN/-
Steife	1.20	0.00	∞	0.00	0.00

2.4. Flächenlasten

Nr	Lastfall	Ort	y_A m	Δz m	l m	b m	q kN/m²	H kN/m	Ansatz
1	Boden	Wandkopf	0.00	0.00	∞	∞	8.00	0.00	T/s
2	Verkehrslast	Wandkopf	0.00	0.00	∞	∞	3.00	0.00	T/s

T = Trapezförmig, R = Rechteckförmig, E = gemäß EAB 2006 EB 7-1a, s = schichtweise, m = mitteln

2.5. Charakteristische horizontale Erddrucklasten



2.6. Charakteristische Erddrucklasten

Erdwiderstand

z m	Σg kN/m	K_{pgh} -	l_g m	l_c m	E_{ph} kN/m	E_{pv} kN/m	E_{pres} kN/m
5.00	0.00	4.655	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
5.40	8.03	4.655	1.00	1.34	6.36	-2.32	6.77
5.80	16.06	4.655	1.00	1.89	18.41	-6.70	19.60
6.20	24.09	4.655	1.00	2.31	33.83	-12.31	36.00
6.61	32.12	4.655	1.00	2.67	52.08	-18.96	55.43

$E_h = 33.99$ kN, $z_s = 6.14$ m, $E_v = -12.37$ kN, $E_{res} = 36.17$ kN

Boden

z m	Σg kN/m ²	K_{agh} -	$K_{agh,min}$ -	e_{ah} kN/m ²	e_{av} kN/m ²	e_{ares} kN/m ²
0.00	8.00	0.251	0.000	2.01	0.80	2.16
2.00	46.00	0.251	0.000	11.53	4.58	12.41
2.00	46.00	0.279	0.000	12.85	4.68	13.68
5.00	106.00	0.279	0.000	29.61	10.78	31.52
5.00	106.00	0.279	0.000	0.00	0.00	0.00
6.61	138.12	0.279	0.000	0.00	0.00	0.00

$E_h = 77.23$ kN/m, $z_s = 3.27$ m, $E_v = 28.56$ kN/m, $E_{res} = 82.35$ kN/m

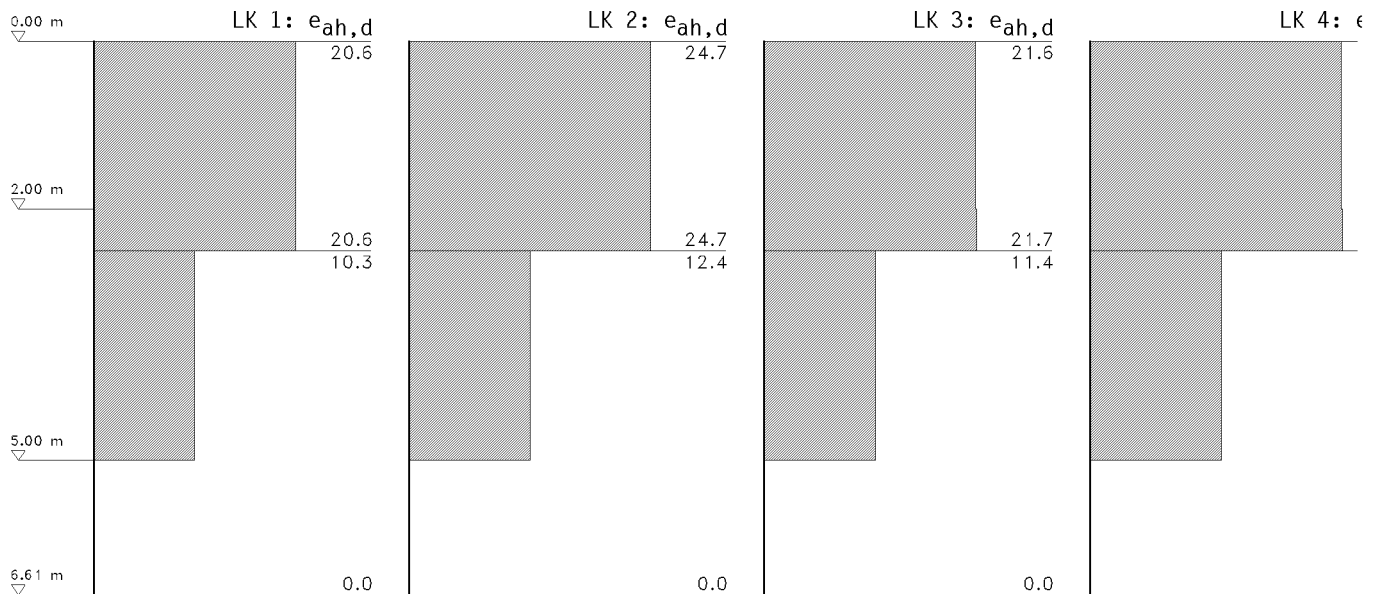
Verkehrslast

z m	Σg kN/m ²	K_{aph} -	e_{ah} kN/m ²	e_{av} kN/m ²	e_{ares} kN/m ²
0.00	3.00	0.251	0.75	0.30	0.81
2.00	3.00	0.251	0.75	0.30	0.81
2.00	3.00	0.279	0.84	0.31	0.89
5.00	3.00	0.279	0.84	0.31	0.89
5.00	3.00	0.279	0.00	0.00	0.00
6.61	3.00	0.279	0.00	0.00	0.00

$E_h = 4.02$ kN/m, $z_s = 2.56$ m, $E_v = 1.51$ kN/m, $E_{res} = 4.29$ kN/m

2.7. Stahlnachweis

2.7.1. Überlagerte horizontale Erddrucklasten (aktiv)



2.7.2. Überlagerte Erddrucklasten (aktiv)

LK 1, Aktivseite

z m	e_{ah} kN/m ²	e_{av} kN/m ²	e_{ares} kN/m ²	z m	e_{ah} kN/m ²	e_{av} kN/m ²	e_{ares} kN/m ²
0.00	20.60	7.62	21.96	5.00	10.30	3.81	10.98
2.50	20.60	7.62	21.96	5.00	0.00	0.00	0.00
2.50	10.30	3.81	10.98	6.61	0.00	0.00	0.00

$E_h = 77.23$ kN/m, $z_s = 2.08$ m, $E_v = 28.56$ kN/m, $E_{res} = 82.35$ kN/m

2.7.3. Überlagerte Erddrucklasten (aktiv)

LK 2, Aktivseite

Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²	Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²
0.00	24.71	9.14	26.35	5.00	12.36	4.57	13.18
2.50	24.71	9.14	26.35	5.00	0.00	0.00	0.00
2.50	12.36	4.57	13.18	6.61	0.00	0.00	0.00

E_h = 92.68 kN/m, z_s = 2.08 m, E_v = 34.27 kN/m, E_{res} = 98.82 kN/m

2.7.4. Überlagerte Erddrucklasten (aktiv)

LK 3, Aktivseite

Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²	Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²
0.00	21.57	8.57	23.21	2.50	11.39	4.14	12.12
2.00	21.57	8.57	23.21	5.00	11.39	4.14	12.12
2.00	21.69	7.89	23.08	5.00	0.00	0.00	0.00
2.50	21.69	7.89	23.08	6.61	0.00	0.00	0.00

E_h = 82.46 kN/m, z_s = 2.11 m, E_v = 31.45 kN/m, E_{res} = 88.25 kN/m

2.7.5. Überlagerte Erddrucklasten (aktiv)

LK 4, Aktivseite

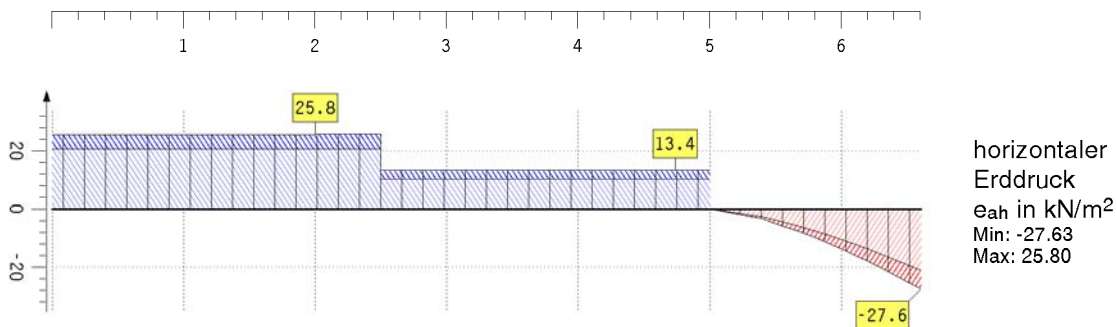
Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²	Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²
0.00	25.69	10.21	27.65	2.50	13.45	4.89	14.31
2.00	25.69	10.21	27.65	5.00	13.45	4.89	14.31
2.00	25.80	9.39	27.46	5.00	0.00	0.00	0.00
2.50	25.80	9.39	27.46	6.61	0.00	0.00	0.00

E_h = 97.90 kN/m, z_s = 2.11 m, E_v = 37.35 kN/m, E_{res} = 104.79 kN/m

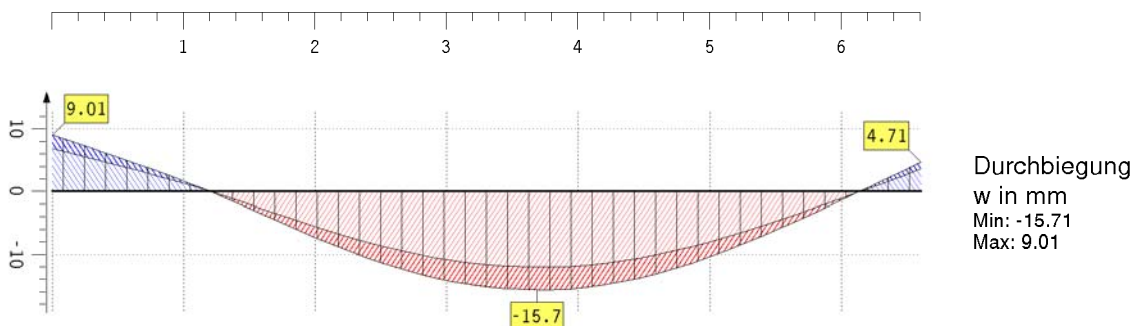
2.7.6. Auflagerreaktionen

LK	Name	Typ	z m	α °	V _y KN/m	V _z KN/m	M _x KNm/m
1	Steife	Lager	1.20	0.00	63.42	0.00	-0.00
1	Fußauflager	Einspanngrad = 0.00	6.14	0.00	-0.01	0.00	-0.00
2	Steife	Lager	1.20	0.00	76.11	-0.00	-0.00
2	Fußauflager	Einspanngrad = 0.00	6.14	0.00	-0.01	0.00	-0.00
3	Steife	Lager	1.20	0.00	67.20	0.00	-0.00
3	Fußauflager	Einspanngrad = 0.00	6.14	0.00	-0.01	0.00	-0.00
4	Steife	Lager	1.20	0.00	79.89	0.00	0.00
4	Fußauflager	Einspanngrad = 0.00	6.14	0.00	-0.01	0.00	-0.00

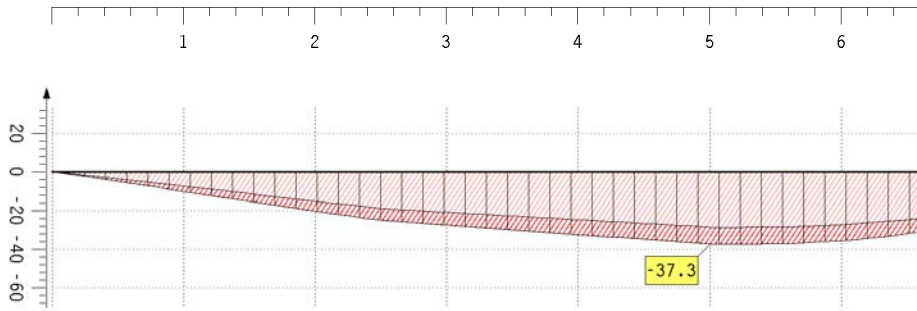
extremaler Erddruck



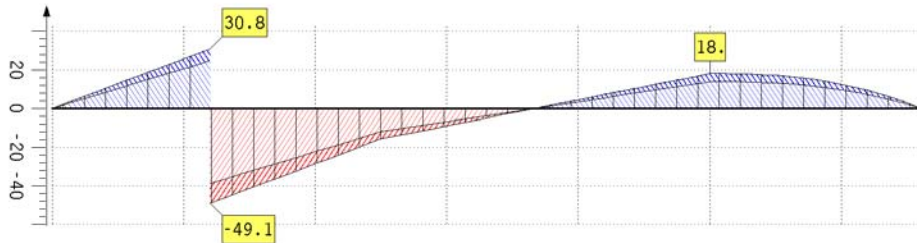
extremale Verformungen



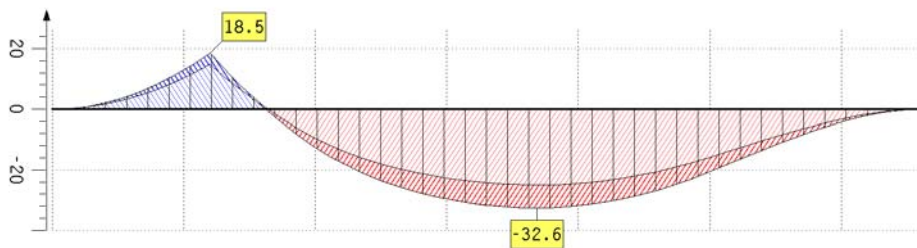
extremale Schnittgrößen



Normalkraft
N in kN/m
Min: -37.35
Max: 0.00

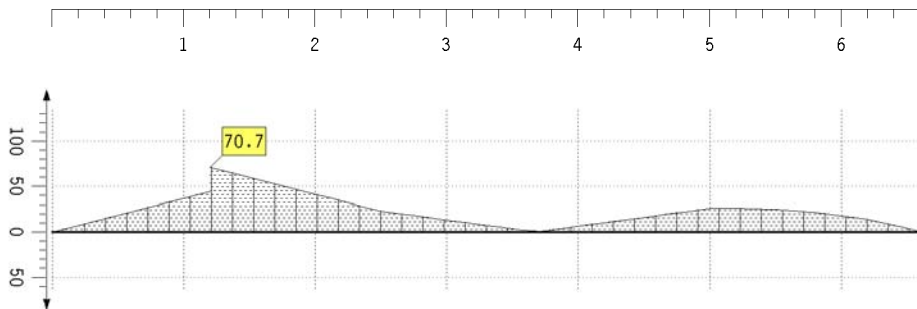


Querkraft
V in kN/m
Min: -49.06
Max: 30.83

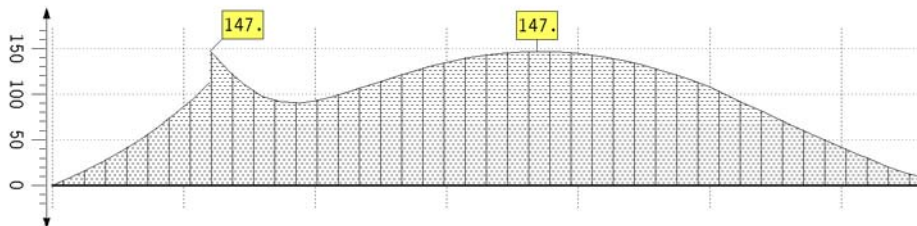


Moment
M in kNm/m
Min: -32.59
Max: 18.50

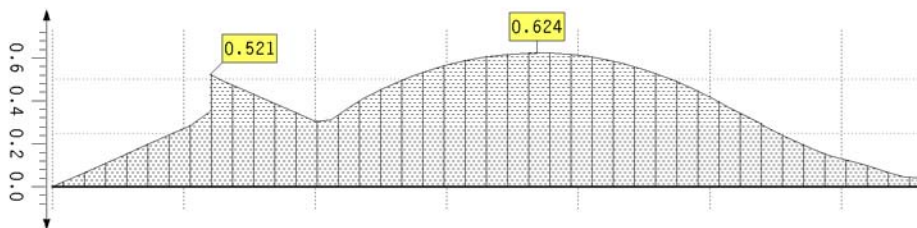
Stahlnachweisergebnisse



Schubspannung
 τ in MN/m²
Max: 70.71



Vergleichsspannung
 σ_v in MN/m²
Max: 147.20



Ausnutzung
Max: 0.62

Stahlnachweisergebnisse

Z m	min σ_x MN/m ²	max σ_x MN/m ²	τ MN/m ²	σ_v MN/m ²	σ_{e1} MN/m ²	$U_{\sigma,e1}$ -	0-0 -	--0 -	U -
0.000	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	----	----	0.000
0.533	-17.06	13.71	19.75	38.23	34.21	0.146	----	----	0.146
1.200	-81.65	74.12	44.44	112.21	81.65	0.347	----	----	0.347
1.200	-81.65	74.12	70.71	147.20	122.47	0.521	----	----	0.521
1.600	-9.52	0.53	55.90	97.23	96.82	0.412	----	----	0.412
2.000	-59.01	46.46	41.08	92.44	71.16	0.303	----	----	0.303
2.500	-106.87	91.44	22.49	113.75	106.87	0.455	----	----	0.455
3.684	-146.73	127.74	0.47	146.73	146.73	0.624	----	----	0.624
5.000	-97.90	74.94	25.97	107.74	97.90	0.417	----	----	0.417
6.027	-27.02	5.41	17.30	40.35	29.97	0.128	----	----	0.128
6.606	-9.46	-7.23	0.00	9.46	9.46	0.040	----	----	0.040
Minimum	-146.73	-7.23	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
Maximum	-0.00	127.74	70.71	147.20	146.73	0.624	0.000	0.000	0.624

Lagerreaktionen (γ_F -fach)

Z m	Typ	AP _y kN/m	AP _z kN/m	AM _x kNm/m	Z m	Typ	AP _y kN/m	AP _z kN/m	AM _x kNm/m
1.200	Min	63.42	-0.00	-0.00	6.472	Min	-0.00	-0.00	0.00
	Max	79.89	0.00	0.00		Max	-0.00	0.00	0.00
6.139	Min	-0.01	0.00	-0.00	6.606	Min	-0.00	-30.78	-0.00
	Max	-0.01	0.00	-0.00		Max	0.00	-23.53	0.00

Maximale Ausnutzung $u_{max} = 0.62 \leq 1$ bei $z = 3.68$ m \Rightarrow **Nachweis erfüllt**

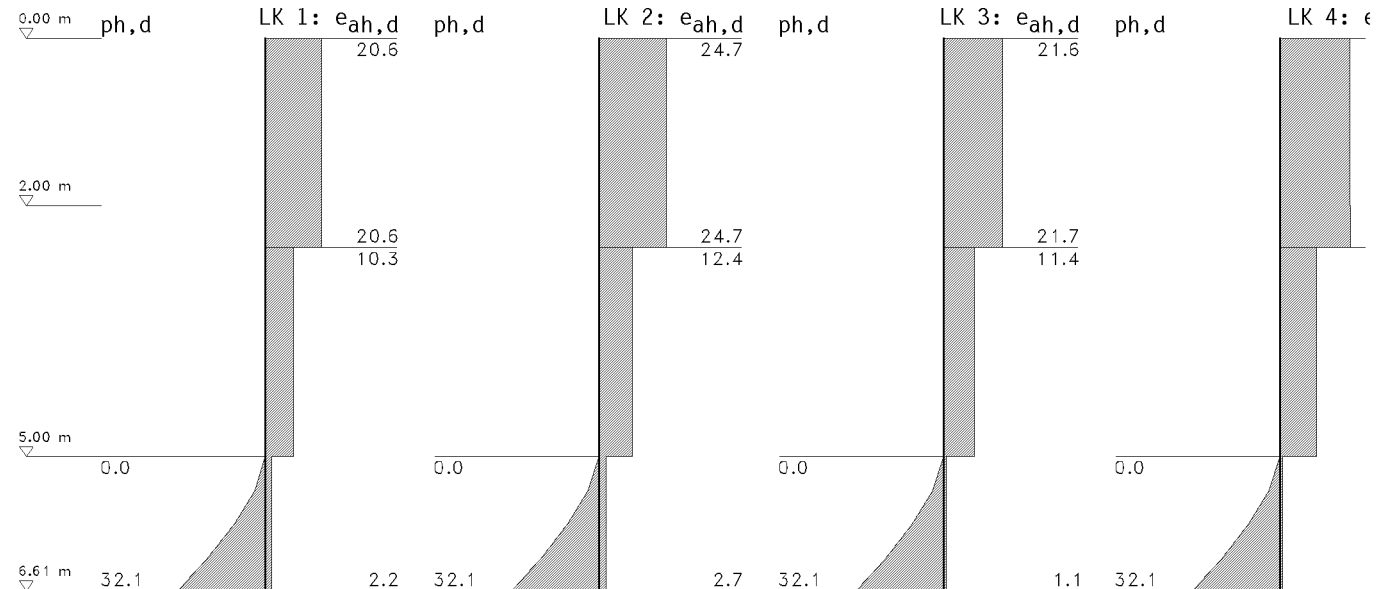
2.7.7. Bemessung der Verbaubohlen gemäß EAB, (EB 88)

Nadelvollholz, C24 (S10), $\gamma = 1.30$, $k_{mod} = 1.00$ (gem. EB 88), $f_{m,k} = 24.00$ kN/m² \Rightarrow $f_{m,d} = 18.46$ kN/m²
 $\max e_{ah} = 25.80$ kN/m², $l = 2.40$ m \Rightarrow $\max M = 18.58$ kNm/m, $\text{erf } W = 1006$ mm³/m \Rightarrow **erf h = 78 mm**

Es sind Verbaubohlen mit einer Mindestdicke von erf h = 78 mm erforderlich

2.8. Nachweis des Erdwiderlagers gemäß DIN 1054:2010-12, A(9.5)

2.8.1. Überlagerte horizontale Erddrucklasten (passiv/aktiv)



2.8.2. Überlagerte Erddrucklasten (passiv/aktiv)

LK 1, Passivseite

Erdwiderstand zu 100.00 mobilisiert

Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m	Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m
5.00	0.00	0.00	0.00	6.20	20.82	-7.58	22.15
5.40	3.92	-1.43	4.17	6.61	32.05	-11.67	34.11
5.80	11.33	-4.12	12.06				

$E_h = 20.91$ kN, $z_s = 6.14$ m, $E_v = -7.61$ kN, $E_{res} = 22.26$ kN



LK 1, Aktivseite

Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²	Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²
0.00	20.60	7.62	21.96	5.00	10.30	3.81	10.98
2.50	20.60	7.62	21.96	5.00	2.24	0.81	2.38
2.50	10.30	3.81	10.98	6.61	2.24	0.81	2.38

E_h = 80.82 kN/m, z_s = 2.25 m, E_v = 29.87 kN/m, E_{res} = 86.17 kN/m

2.8.3. Überlagerte Erddrucklasten (passiv/aktiv)

LK 2, Passivseite

Erdwiderstand zu 100.00 mobilisiert

Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m	Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m
5.00	0.00	0.00	0.00	6.20	20.82	-7.58	22.15
5.40	3.92	-1.43	4.17	6.61	32.05	-11.67	34.11
5.80	11.33	-4.12	12.06				

E_h = 20.91 kN, z_s = 6.14 m, E_v = -7.61 kN, E_{res} = 22.26 kN

LK 2, Aktivseite

Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²	Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²
0.00	24.71	9.14	26.35	5.00	12.36	4.57	13.18
2.50	24.71	9.14	26.35	5.00	2.68	0.98	2.85
2.50	12.36	4.57	13.18	6.61	2.68	0.98	2.85

E_h = 96.99 kN/m, z_s = 2.25 m, E_v = 35.84 kN/m, E_{res} = 103.40 kN/m

2.8.4. Überlagerte Erddrucklasten (passiv/aktiv)

LK 3, Passivseite

Erdwiderstand zu 100.00 mobilisiert

Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m	Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m
5.00	0.00	0.00	0.00	6.20	20.82	-7.58	22.15
5.40	3.92	-1.43	4.17	6.61	32.05	-11.67	34.11
5.80	11.33	-4.12	12.06				

E_h = 20.91 kN, z_s = 6.14 m, E_v = -7.61 kN, E_{res} = 22.26 kN

LK 3, Aktivseite

Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²	Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²
0.00	21.57	8.57	23.21	2.50	11.39	4.14	12.12
2.00	21.57	8.57	23.21	5.00	11.39	4.14	12.12
2.00	21.69	7.89	23.08	5.00	1.09	0.40	1.16
2.50	21.69	7.89	23.08	6.61	1.09	0.40	1.16

E_h = 84.21 kN/m, z_s = 2.19 m, E_v = 32.09 kN/m, E_{res} = 90.11 kN/m

2.8.5. Überlagerte Erddrucklasten (passiv/aktiv)

LK 4, Passivseite

Erdwiderstand zu 100.00 mobilisiert

Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m	Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m
5.00	0.00	0.00	0.00	6.20	20.82	-7.58	22.15
5.40	3.92	-1.43	4.17	6.61	32.05	-11.67	34.11
5.80	11.33	-4.12	12.06				

E_h = 20.91 kN, z_s = 6.14 m, E_v = -7.61 kN, E_{res} = 22.26 kN

LK 4, Aktivseite

Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²	Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²
0.00	25.69	10.21	27.65	2.50	13.45	4.89	14.31
2.00	25.69	10.21	27.65	5.00	13.45	4.89	14.31
2.00	25.80	9.39	27.46	5.00	1.09	0.40	1.16
2.50	25.80	9.39	27.46	6.61	1.09	0.40	1.16

E_h = 99.65 kN/m, z_s = 2.17 m, E_v = 37.98 kN/m, E_{res} = 106.65 kN/m

2.8.6. Auflagerreaktionen

LK	Name	Typ	z m	α °	V_y KN/m	V_z KN/m	M_x KNm/m
1	Steife	Lager	1.20	0.00	63.67	0.00	-0.00
1	Fußauflager	Einspanngrad = 0.00	6.14	0.00	-3.76	0.00	-0.00
2	Steife	Lager	1.20	0.00	76.40	-0.00	0.00
2	Fußauflager	Einspanngrad = 0.00	6.14	0.00	-0.32	0.00	-0.00
3	Steife	Lager	1.20	0.00	67.32	0.00	-0.00
3	Fußauflager	Einspanngrad = 0.00	6.14	0.00	-4.03	0.00	-0.00
4	Steife	Lager	1.20	0.00	80.01	0.00	-0.00
4	Fußauflager	Einspanngrad = 0.00	6.14	0.00	-1.26	0.00	-0.00

2.8.7. Nachweis des Erdwiderlagers (Horizontalkräfte)

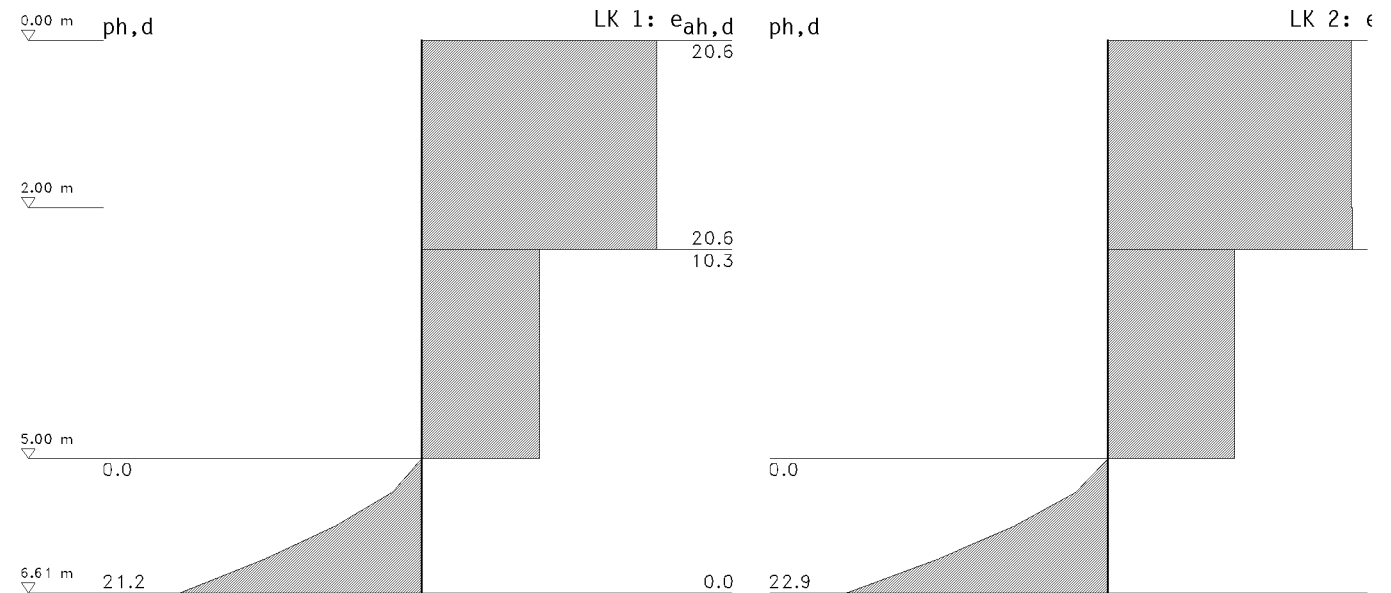
mit $\gamma_{ep} = 1.30$ und $\eta_{ep} = 0.80$ gemäß EAB, (EB14)

LK	E_a kN/m	$C_{h,d}$ kN/m	ΣV_{Lager} kN/m	$E_a - \Sigma V_{Anker}$	$-\Sigma V_{Lager} + C_{h,d}$ kN/m	zu1 Ep kN/m	u -
1	80.82	-0.00	63.67		17.16	20.91	0.82
2	96.99	-0.00	76.40		20.59	20.91	0.98
3	84.21	0.00	67.32		16.89	20.91	0.81
4	99.65	-0.00	80.01		19.65	20.91	0.94

Maximale Ausnutzung $u_{max} = 0.98 \leq 1 \Rightarrow$ Nachweis erfüllt

2.9. Nachweis der Vertikalkomponente der Auflagerkraft gemäß DIN 1054:2010-12, A(9.8)

2.9.1. Überlagerte horizontale Erddrucklasten (passiv/aktiv)



2.9.2. Überlagerte Erddrucklasten (passiv/aktiv)

LK 1, Passivseite

Erdwiderstand zu 40.67 mobilisiert

Z m	E_{ph} kN/m	E_{pv} kN/m	E_{pres} kN/m	Z m	E_{ph} kN/m	E_{pv} kN/m	E_{pres} kN/m
5.00	0.00	0.00	0.00	6.20	13.76	-5.01	14.64
5.40	2.59	-0.94	2.75	6.61	21.18	-7.71	22.54
5.80	7.49	-2.73	7.97				

$E_h = 13.82$ kN, $z_s = 6.14$ m, $E_v = -5.03$ kN, $E_{res} = 14.71$ kN

LK 1, Aktivseite

Z m	E_{ah} kN/m ²	E_{av} kN/m ²	E_{ares} kN/m ²	Z m	E_{ah} kN/m ²	E_{av} kN/m ²	E_{ares} kN/m ²
0.00	20.60	7.62	21.96	5.00	10.30	3.81	10.98
2.50	20.60	7.62	21.96	5.00	0.00	0.00	0.00
2.50	10.30	3.81	10.98	6.61	0.00	0.00	0.00

$E_h = 77.23$ kN/m, $z_s = 2.08$ m, $E_v = 28.56$ kN/m, $E_{res} = 82.35$ kN/m

2.9.3. Überlagerte Erddrucklasten (passiv/aktiv)

LK 2, Passivseite

Erdwiderstand zu 43.94 mobilisiert

Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m	Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m
5.00	0.00	0.00	0.00	6.20	14.86	-5.41	15.82
5.40	2.80	-1.02	2.98	6.61	22.88	-8.33	24.35
5.80	8.09	-2.94	8.61				

E_h = 14.93 kN, z_s = 6.14 m, E_v = -5.43 kN, E_{res} = 15.89 kN

LK 2, Aktivseite

Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²	Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²
0.00	21.35	8.48	22.97	2.50	11.14	4.05	11.85
2.00	21.35	8.48	22.97	5.00	11.14	4.05	11.85
2.00	21.43	7.80	22.81	5.00	0.00	0.00	0.00
2.50	21.43	7.80	22.81	6.61	0.00	0.00	0.00

E_h = 81.25 kN/m, z_s = 2.11 m, E_v = 31.00 kN/m, E_{res} = 86.96 kN/m

2.9.4. Auflagerreaktionen

LK	Name	Typ	z m	α °	V _y KN/m	V _z KN/m	M _x KNm/m
1	Steife	Lager	1.20	0.00	63.42	-0.00	-0.00
1	Fußauflager	Einspanngrad = 0.00	6.14	0.00	-0.01	0.00	-0.00
2	Steife	Lager	1.20	0.00	66.33	0.00	-0.00
2	Fußauflager	Einspanngrad = 0.00	6.14	0.00	-0.01	0.00	0.00

2.9.5. Nachweis der Vertikalkomponente der Auflagerkraft

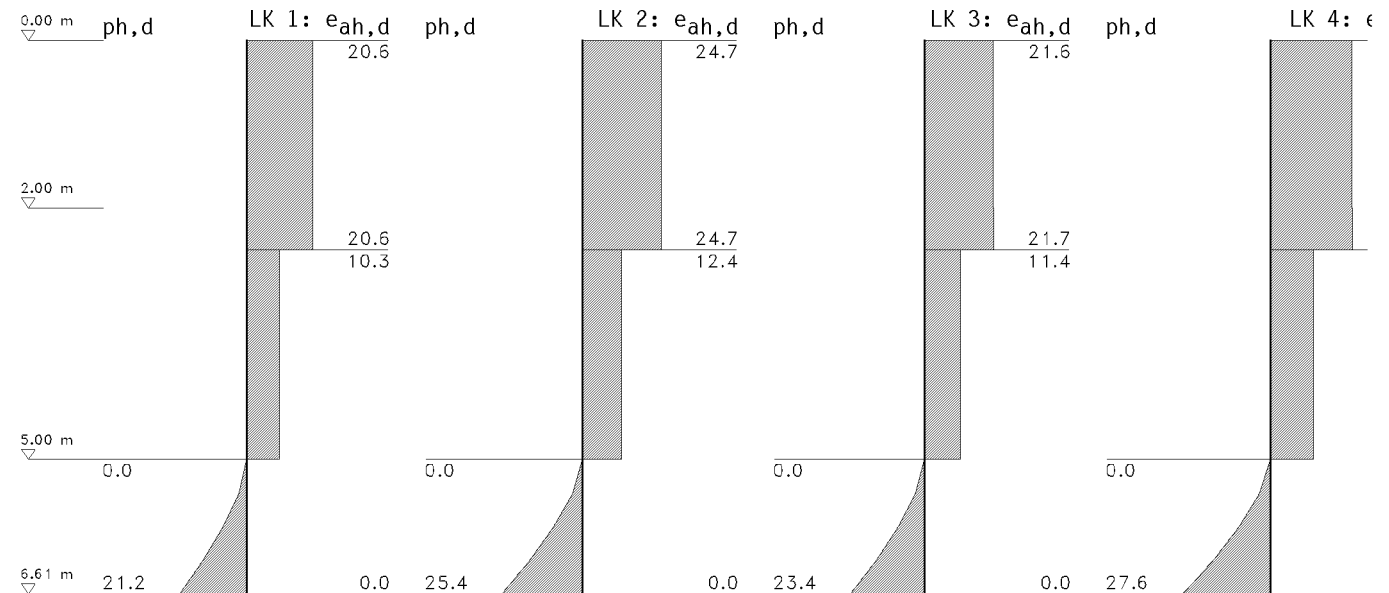
Wandeingewicht G = 1.69 kN/m, δ_{p,k,Fuß} = 10.00

LK	E _{av,k} kN/m	ΣV _{Lager} kN/m	B _{v,k} kN/m	ΣV kN/m	u -
1	28.56	-0.00	-5.03	25.22	0.17
2	31.00	0.00	-5.43	27.25	0.17

Maximale Ausnutzung u_{max} = 0.17 ≤ 1 ⇒ Nachweis erfüllt

2.10. Nachweis gegen Versinken der Bauteile gemäß DIN 1054:2010-12, A(9.6)

2.10.1. Überlagerte horizontale Erddrucklasten (passiv/aktiv)



2.10.2. Überlagerte Erddrucklasten (passiv/aktiv)

LK 1, Passivseite

Erdwiderstand zu 56.93 mobilisiert

Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m	Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m
5.00	0.00	0.00	0.00	6.20	13.76	-5.01	14.64
5.40	2.59	-0.94	2.75	6.61	21.18	-7.71	22.54
5.80	7.49	-2.73	7.97				

E_h = 13.82 kN, z_s = 6.14 m, E_v = -5.03 kN, E_{res} = 14.71 kN

LK 1, Aktivseite

Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²	Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²
0.00	20.60	7.62	21.96	5.00	10.30	3.81	10.98
2.50	20.60	7.62	21.96	5.00	0.00	0.00	0.00
2.50	10.30	3.81	10.98	6.61	0.00	0.00	0.00

E_h = 77.23 kN/m, z_s = 2.08 m, E_v = 28.56 kN/m, E_{res} = 82.35 kN/m

2.10.3. Überlagerte Erddrucklasten (passiv/aktiv)

LK 2, Passivseite

Erdwiderstand zu 68.31 mobilisiert

Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m	Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m
5.00	0.00	0.00	0.00	6.20	16.51	-6.01	17.57
5.40	3.11	-1.13	3.30	6.61	25.41	-9.25	27.04
5.80	8.99	-3.27	9.56				

E_h = 16.58 kN, z_s = 6.14 m, E_v = -6.04 kN, E_{res} = 17.65 kN

LK 2, Aktivseite

Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²	Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²
0.00	24.71	9.14	26.35	5.00	12.36	4.57	13.18
2.50	24.71	9.14	26.35	5.00	0.00	0.00	0.00
2.50	12.36	4.57	13.18	6.61	0.00	0.00	0.00

E_h = 92.68 kN/m, z_s = 2.08 m, E_v = 34.27 kN/m, E_{res} = 98.82 kN/m

2.10.4. Überlagerte Erddrucklasten (passiv/aktiv)

LK 3, Passivseite

Erdwiderstand zu 62.88 mobilisiert

Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m	Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m
5.00	0.00	0.00	0.00	6.20	15.19	-5.53	16.17
5.40	2.86	-1.04	3.04	6.61	23.39	-8.51	24.89
5.80	8.27	-3.01	8.80				

E_h = 15.26 kN, z_s = 6.14 m, E_v = -5.56 kN, E_{res} = 16.24 kN

LK 3, Aktivseite

Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²	Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²
0.00	21.57	8.57	23.21	2.50	11.39	4.14	12.12
2.00	21.57	8.57	23.21	5.00	11.39	4.14	12.12
2.00	21.69	7.89	23.08	5.00	0.00	0.00	0.00
2.50	21.69	7.89	23.08	6.61	0.00	0.00	0.00

E_h = 82.46 kN/m, z_s = 2.11 m, E_v = 31.45 kN/m, E_{res} = 88.25 kN/m

2.10.5. Überlagerte Erddrucklasten (passiv/aktiv)

LK 4, Passivseite

Erdwiderstand zu 74.26 mobilisiert

Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m	Z m	E _{ph} kN/m	E _{pv} kN/m	E _{pres} kN/m
5.00	0.00	0.00	0.00	6.20	17.94	-6.53	19.09
5.40	3.38	-1.23	3.59	6.61	27.63	-10.05	29.40
5.80	9.77	-3.55	10.39				

E_h = 18.03 kN, z_s = 6.14 m, E_v = -6.56 kN, E_{res} = 19.18 kN

LK 4, Aktivseite

Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²	Z m	E _{ah} kN/m ²	E _{av} kN/m ²	E _{ares} kN/m ²
0.00	25.69	10.21	27.65	2.50	13.45	4.89	14.31
2.00	25.69	10.21	27.65	5.00	13.45	4.89	14.31
2.00	25.80	9.39	27.46	5.00	0.00	0.00	0.00
2.50	25.80	9.39	27.46	6.61	0.00	0.00	0.00

E_h = 97.90 kN/m, z_s = 2.11 m, E_v = 37.35 kN/m, E_{res} = 104.79 kN/m



2.10.6. Auflagerreaktionen

LK	Name	Typ	z m	α °	V _y kN/m	V _z kN/m	M _x kNm/m
1	Steife	Lager	1.20	0.00	63.42	-0.00	-0.00
1	Fußauflager	Einspanngrad = 0.00	6.14	0.00	-0.01	0.00	-0.00
2	Steife	Lager	1.20	0.00	76.11	-0.00	-0.00
2	Fußauflager	Einspanngrad = 0.00	6.14	0.00	-0.01	0.00	-0.00
3	Steife	Lager	1.20	0.00	67.20	0.00	-0.00
3	Fußauflager	Einspanngrad = 0.00	6.14	0.00	-0.01	0.00	-0.00
4	Steife	Lager	1.20	0.00	79.89	0.00	-0.00
4	Fußauflager	Einspanngrad = 0.00	6.14	0.00	-0.01	0.00	-0.00

2.10.7. Nachweis gegen Versinken von Bauteilen

Bohlträgergewicht $G_{T,k} = 61.300 \cdot 6.61 / 2.40 / 100 = 1.69 \text{ kN/m}$

Gewicht der Ausbohlung $G_{B,k} = 0.555 \cdot 5.00 = 2.78 \text{ kN/m}$

Spitzenwiderstand $R_{s,k} = -f_t \cdot f_{\gamma} \cdot \sigma_{s0} \cdot A_s = -0.442 \cdot 1.818 \cdot 733 \cdot 0.04000 = -23.57 \text{ kN}$

Mantelreibung $R_{m,k} = -\tau_m \cdot A_r = 80.00 \cdot 1.106 = 88.48 \text{ kN}$

Grenztragfähigkeit $R_{g,k} = -f_p \cdot f_a \cdot (R_{s,k} + R_{m,k}) / a = -1.25 \cdot 1.00 \cdot (23.57 + 88.48) / 2.40 = -58.36 \text{ kN/m}$

Teilsicherheitsbeiwert für den Widerstand $\gamma_p = 1.40$

LK	E _{av,k} kN/m	ΣV_{Lager} kN/m	ΣP_v kN/m	ΣV_d kN/m	ΣR_d kN/m	u
1	28.56	-0.00	0.00	33.02	-41.69	0.79
2	34.27	-0.00	0.00	38.74	-41.69	0.93
3	31.45	0.00	0.00	35.91	-41.69	0.86
4	37.35	0.00	0.00	41.81	-41.69	1.00

Maximale Ausnutzung $u_{max} = 1.00 > 1 \Rightarrow$ Nachweis nicht erfüllt

!!

3. Zusammenfassung aller Nachweise

Aushub	A1
Nachweis/Ausnutzung	-
Tragfähigkeit nach DIN 18800 E-E	0.624
Nachweis des Erdwiderlagers	0.984
Nachweis der VertikalKomponente	0.166
Nachweis gegen Versinken	1.003