

S T A T I S C H E B E R E C H N U N G

=====

HIER : Baugrubensicherung/Unterfangung Haus Nr. 13

Bauvorhaben : NEUBAU EINES MEHRFAMILIENHAUSES MIT TIEFGARAGE
BRAUNSCHWEIGER STRASSE 17-19
28205 BREMEN

BAUHERR : F48 GbR
GRAVELOTTESTRASSE 71
28211 BREMEN

ARCHITEKT : ARCHITEKTEN MIELKE + FREUDENBERG
CARL - SCHURZ - STRASSE 125
28209 BREMEN
TEL.: 0421 / 38 49 48
FAX 0421 / 38 49 79

TRAGWERK : INGENIEURBÜRO STA-KON
DIPL.-INGENIEURE HAHN + HAHN
ERFURTER STRASSE 9
28215 BREMEN
TELEFON: 0421-37 75 1-0
FAX : 0421-37 75 1-50

DIE STATISCHE BERECHNUNG UMFASST BERECHNUNGEN/KONSTRUKTIONSHINWEISE

- SEITEN 1 bis 34

Allgemeine Vorbemerkung

Die nachfolgende statische Berechnung behandelt den Nachweis der erforderlichen Abfangs- bzw. Baugrubensicherungen im rückwärtigen Gartenbereich des neu zu erstellenden Gebäudes.

Zusätzlich wird die erforderliche Unterfangungskonstruktion zum Bestands-nachbargebäude Haus Nr. 13 behandelt.

Die statische Berechnung berücksichtigt das aktuelle Baugrundgutachten (Stand 17.04.2013), sowie die erforderlichen Planungsvorgaben des Planverfassers.

Konstruktive Hinweise

In einer statischen Berechnung können nicht alle konstruktiven Details berücksichtigt werden. Es muß dem Konstrukteur bzw. dem ausführenden Unternehmen überlassen bleiben, die einzelnen Teile sinnvoll zu einem Ganzen zusammenzufügen.

Ist die Standsicherheit von Konstruktionselementen im Bauzustand gefährdet, sind entsprechende Absteifungsmaßnahmen (zug- und druckfest) vorzusehen !

Auf die lotrechte Ausführung von tragenden Stützen ist besonders zu beachten !

Alle nicht besonders nachgewiesenen Verbindungen oder Bauteile sind konstruktiv ausreichend und nach den allgemein anerkannten Regeln der Bauausführung zu erstellen !

Baustoffe der Gründung

Beton : Mindestgüte C20/25 (allgemein)

Profilstahl : S235

Konstr.-Holz : C24

Baugrund

Hinweise und Erläuterung zu den angesetzten Bodenkennwerten sind dem zugeh. Bodengutachten zu entnehmen und **ZU BEACHTEN** !

Vorschriften und Grundlagen

Während der Aufstellung lagen die erforderlichen DIN - Blätter, Tabellen und Zulassungen in ihrer jeweils gültigen Form vor.

Grundlagen der statischen Berechnung sind die Planungsunterlagen des o.g. Planverfasser im Maßstab 1:50 mit Grundrissen, Schnitten und Ansichten. Eventuelle Planungsänderungen während der Aufstellung der Statik wurden nach Möglichkeit bereits berücksichtigt !

Die statische Berechnung gilt nur in Verbindung mit dem Positionsplan und umgekehrt. Sie sind grundsätzlich keine Ausführungspläne und lediglich zum Zwecke der Übersicht angefertigt.

******* A C H T U N G *******
Die statischen Berechnungen und die dazugehörigen
Unterlagen dürfen nur zur Bauausführung für das o.g.
Bauvorhaben mit den angenommenen Bedingungen benutzt
werden, wenn sie das zuständige Bauaufsichtsamt und/oder
der Prüfenieur, sowie der ausführende Architekt zur
Bauausführung freigegeben hat.

Inhaltsverzeichnis

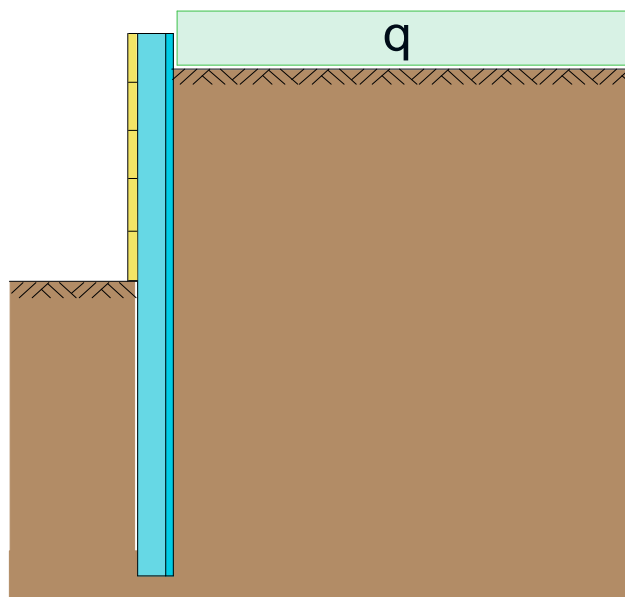
Posi t i o n	Beschr ei bung	Sei t e
1.	Vor wor t	1
	I nhal t	4
VB- 1	Tr äger bohl wand, DI N 1054(2005)	5
VB- 2	Unt er f angung Nachbar gebäude	25
End	Schl ussbl at t	34

Pos. VB-1 Träger bohl wand, DI N 1054(2005)

Die Verbaukonstruktion wird im rückwärtigen Bereich des Grundstücks vorgesehen und soll die umgebenden Gartenflächen der Nachbarschaft gegenüber dem erforderlichen Baugrubenaushub den geplanten Neubaus sichern.

Da der Verbau lediglich der Sicherung der Baugrube zu den angrenzenden Gärten vom Abriss bis zu neuen Erstellung des Kellergeschosses dient bestehen keine erhöhten Anforderungen bzgl. Verformung etc., so dass eine Trägerbohlenwand zu Einsatz kommt.

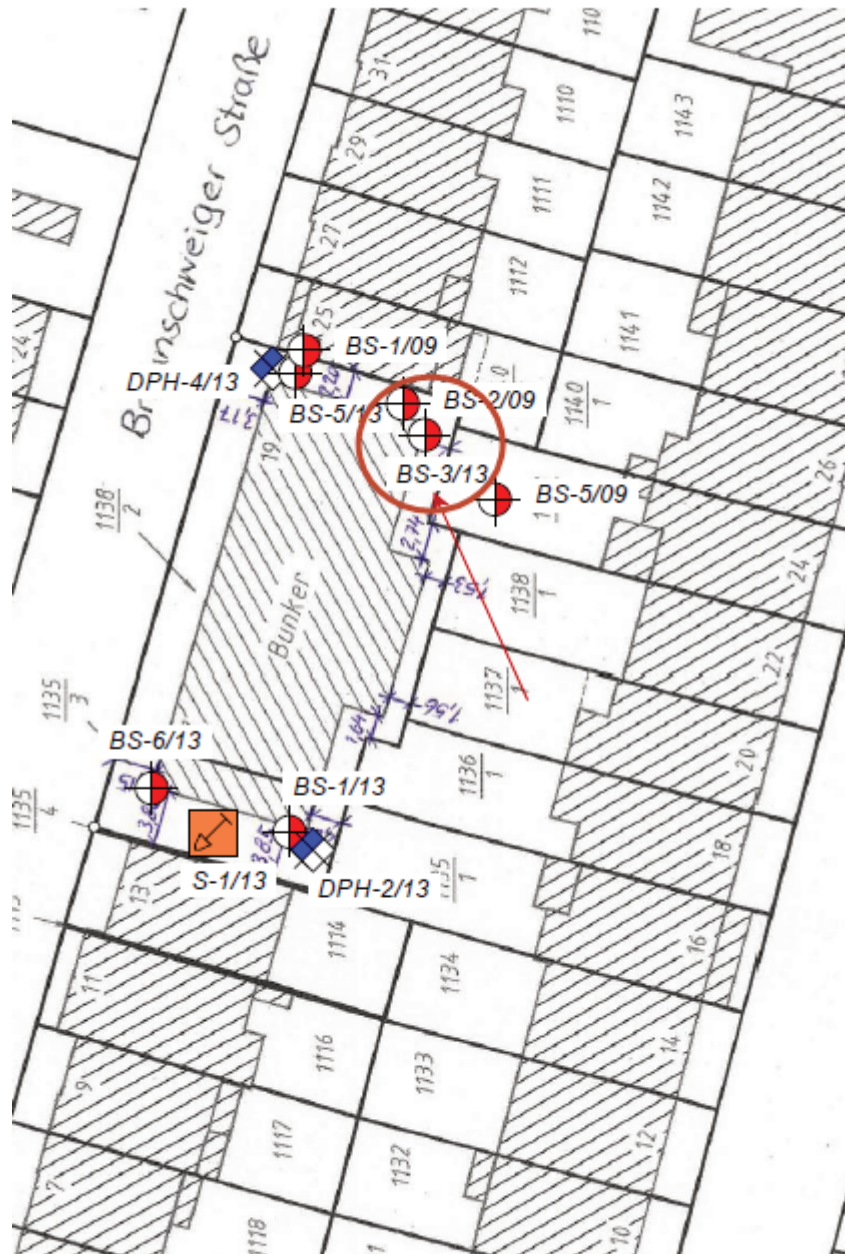
Eine unmittelbare gefährdete Bebauung ist nicht vorhanden !



Die erforderlichen Bohlträger (Stahlträger) sind in vorgebohrte Löcher einzustellen und einzubetonieren !
Eingerammte Träger sind nicht vorzusehen um so Schäden an den umgebenden Gebäuden zu vermeiden.

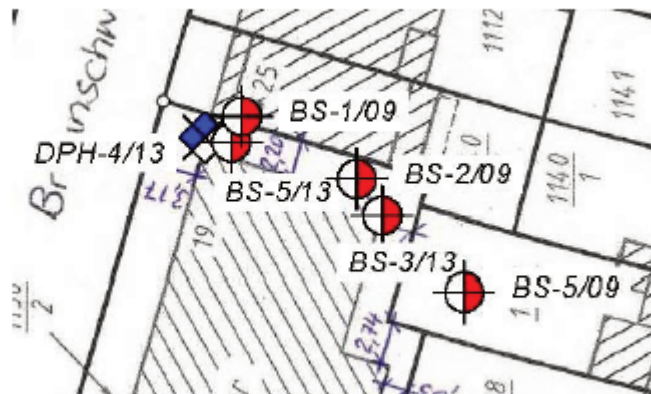
Für die Berechnung werden die Bodenkennwerte der Bohrsondierung BS-3/13 des zugeh. Bodengutachtens angesetzt !

Auszug aus Bodengutachten :

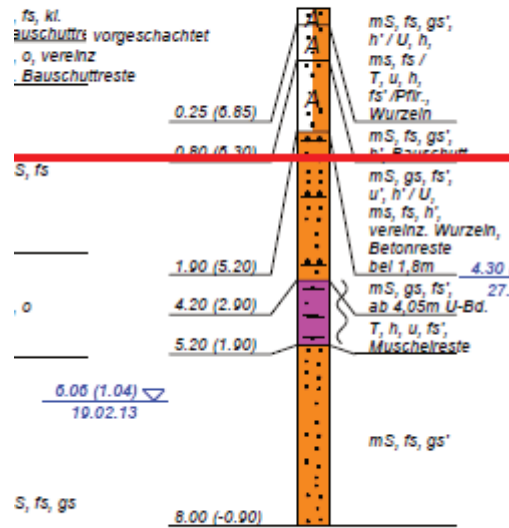


übernommen aus Unterlagen
 mit Ergänzungen
 - ohne Maßstab -

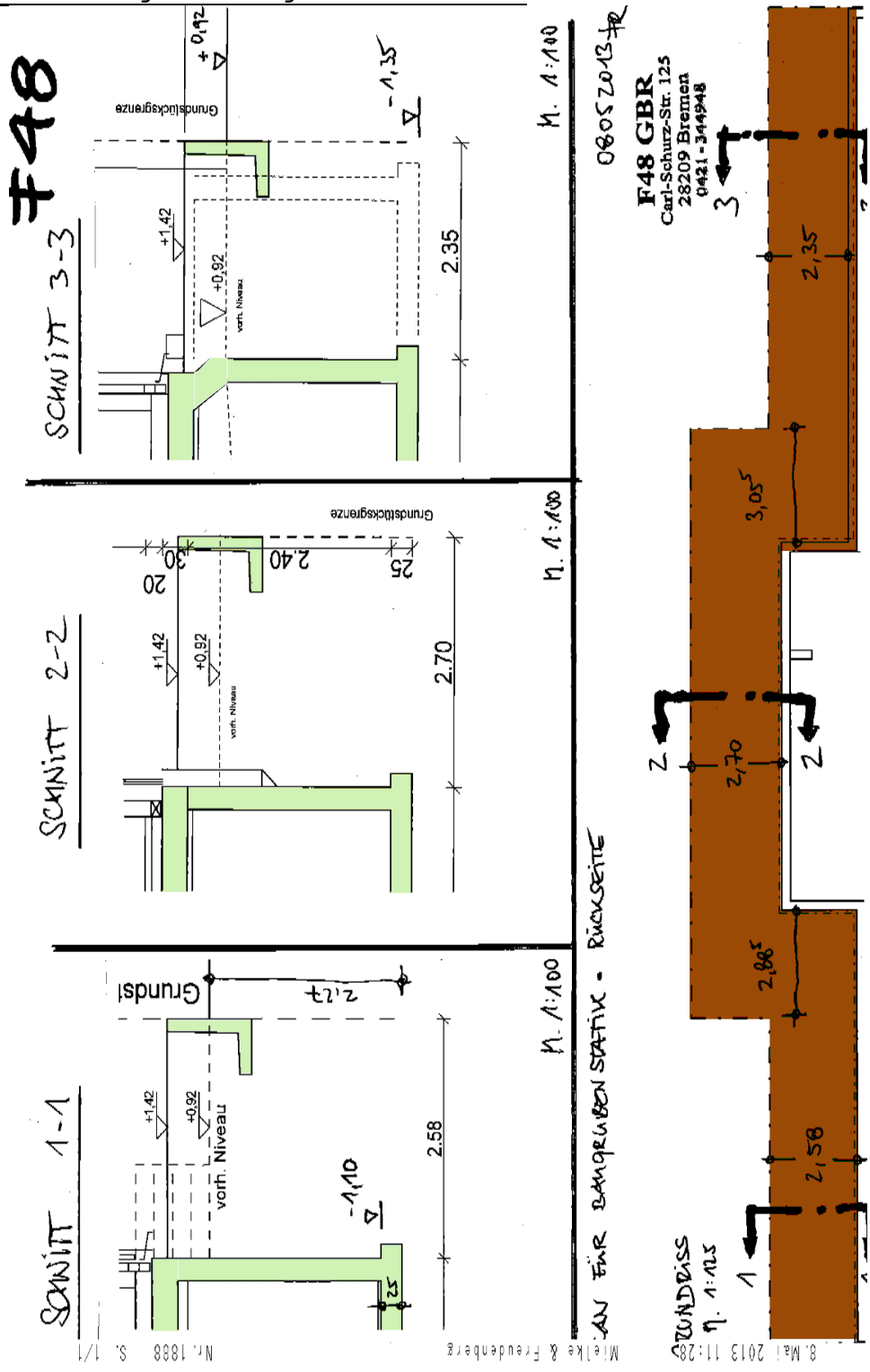
Lageskizze:
 (ohne Maßstab)



BS-3/13
 NN +7,1 m



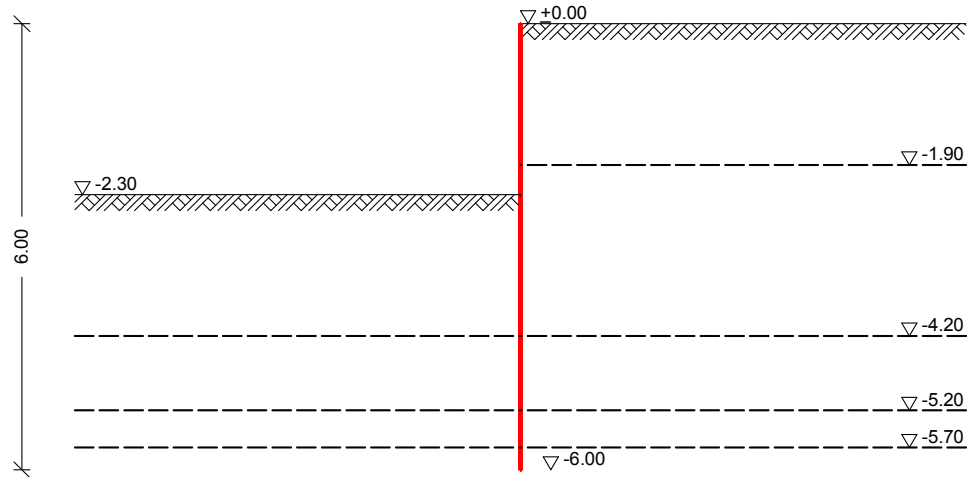
Schematische Lage des vorgesehenen Verbaus



Für die Belastung wird auf der sicheren Seite liegend auf der zu sichernden Ebene eine Nutzlast von 3.00 kN/m² angesetzt.
 Geräte- bzw. Erdlasten aus der Bumaßnahme sind hier NICHT zulässig, da dieser Bereich nicht zum Grundstück zugehörig !

System

M 1:101



Bohlträger im Fußbereich einbetoniert

Achsabstand der Bohlträger $a = 2.00$ m

Durchmesser des Bohrlochs $d = 0.60$ m

Ausfachung aus Holz

Bauzustände

Name	z [m]	Lagerung [%]	Kommentar
A	2.30	100.00	Endaushub

Baugrund

ebenes Gelände

Gelände erds.

Boden

Schicht	h [m]	γ [kN/m^3]	γ' [kN/m^3]	φ_k [°]	c_a, k [kN/m^2]	δ_a, k [°]	δ_0, k [°]
E1	1.90	18.0	10.0	30.0	-	20.0	0.0
E2	2.30	18.0	10.0	30.0	-	-9.0	0.0
E3	1.00	16.0	6.0	17.5	10.0	12.0	0.0
E4	0.50	18.0	10.0	32.5	-	-4.8	0.0
E5	999.00	18.5	10.5	32.5	-	22.0	0.0
					-	-9.8	0.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN 1055-100 (03/01)

Gk.E Erddruck infolge Bodeneigenlast
 Ständige Einwirkungen
 Gk.P undef. Nutzlast
 Sonstige Veränderliche
 Einwirkungen

Belastungen

Flächenlasten

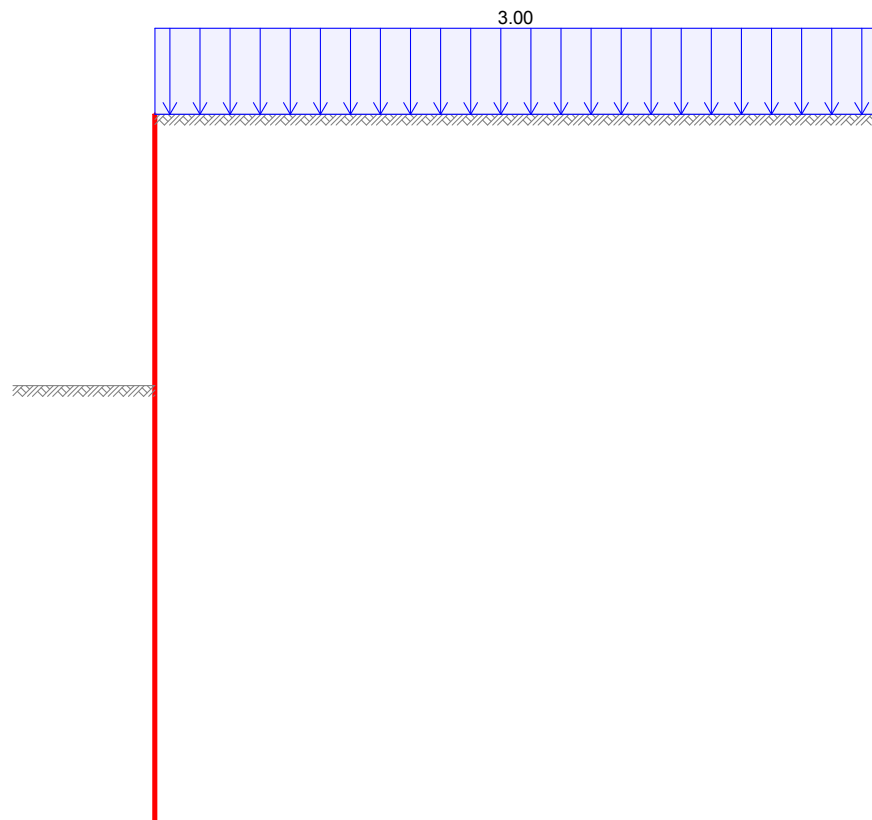
Nr.	EW	Typ	ah [m]	av [m]	s [m]	p [kN/m ²]
1	Gk.P	GLe				3.00

GLe: erdseitige Gleichlast

Grafik

Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkung Gk.P



Erddruck

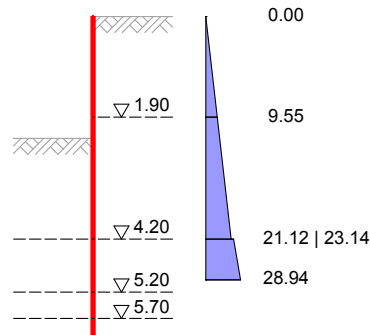
Belastender Erddruck (bis 4.97 m)

EW Gk.E

aktiver Erddruck
 Grundwasser

$z_{gw} = 6.06 \text{ m}$

M 1:142



Erddruckspannungen

z [m]	K_{agh} [-]	K_{ach} [-]	K_{aph} [-]	e_{agh} [kN/m ²]	e_{ach} [kN/m ²]	e_{aph} [kN/m ²]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.279	0.922	0.279	0.0	0.0	0.0	0.00
1.90	0.279	0.922	0.279	9.6	0.0	0.0	9.55
4.20	0.279	0.922	0.279	21.1	0.0	0.0	21.12
4.20	0.471	1.250	0.471	35.6	12.5	0.0	23.14
4.97	0.471	1.250	0.471	41.4	12.5	0.0	28.94

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]	K_{min} [-]	e_{min} [kN/m ²]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00	0.187	0.00	0.00
1.90	9.55	0.187	6.41	9.55
4.20	21.12	0.187	14.17	21.12
4.20	23.14	0.198	15.00	23.14
4.97	28.94	0.198	17.45	28.94

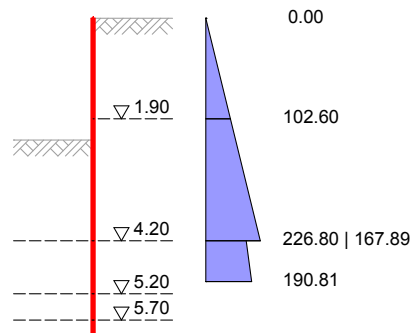
aktive Erddruckkraft $E_{ah} = 64.41 \text{ kN/m}$
 $E_{av} = 20.41 \text{ kN/m}$

EW #BodenEc

passiver Erddruck E_pC für den Nachweis der Ersatzkraft 'C' gem. EB 26, Abs.7
 Grundwasser

$z_{gw} = 6.06 \text{ m}$

M 1:142



Erddruckspannungen

z [m]	K_{pgh} [-]	K_{pch}	K_{pph}	e_{pgh} [kN/m ²]	e_{pch}	e_{pph}	Σe_h
0.00	3.000	3.464	3.000	0.0	0.0	0.0	0.00
1.90	3.000	3.464	3.000	102.6	0.0	0.0	102.60
4.20	3.000	3.464	3.000	226.8	0.0	0.0	226.80
4.20	1.860	2.728	1.860	140.6	27.3	0.0	167.89
4.97	1.860	2.728	1.860	163.5	27.3	0.0	190.81

Resultierende
Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
1.90	102.60
4.20	226.80
4.20	167.89
4.97	190.81

Erdwiderstand

$E_{pCh} = 614.38 \text{ kN/m}$

$E_{pCv} = - \text{ kN/m}$

Bauzustand: A

Endaushub

Lagerung des Wandfußes: im Boden voll eingespannt

Aushubniveau $z = 2.30 \text{ m}$

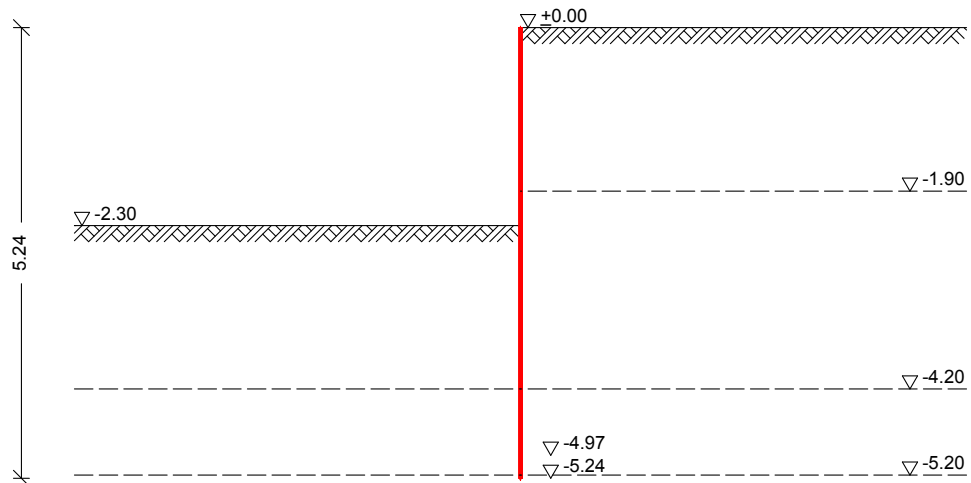
theoretische Einbindetiefe $t_1 = 2.67 \text{ m}$

Rammtiefenzuschlag ($0.10 \cdot t_1$) $\Delta t_1 = 0.27 \text{ m}$

erforderliche Wandtiefe $T_{erf} = 5.24 \text{ m}$

System

M 1:88



ebenes Gelände

Gelände luft.

Abstand OK Gelände-Wandkopf

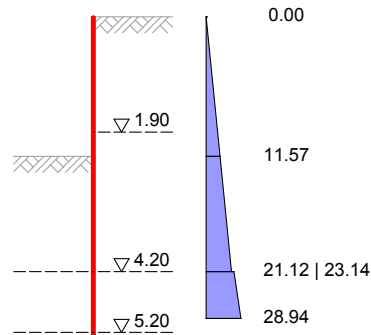
$z = 2.30 \text{ m}$

Erddruck

EW Gk.E

aktiver Erddruck
 Umlagerung nach DIN 4085 (10/07), Tab. B.1 a)
 Grundwasser $z_{gw} = 6.06$ m

M 1:124



Resultierende
 Erddruckspannungen

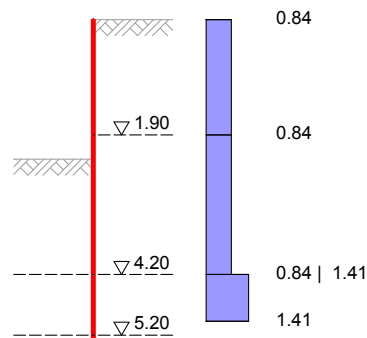
z [m]	$e_{umgel.}$ [kN/m ²]
0.00	0.00
1.90	9.55
2.30	11.57
4.20	21.12
4.20	23.14
4.97	28.94

aktive Erddruckkraft $E_{ah} = 64.41$ kN/m
 $E_{av} = 20.41$ kN/m

EW Gk.P

Gleichlast erdseitig $p = 3.00$ kN/m²

M 1:124



z [m]	K_{aph} [-]	e_{aph} [kN/m ²]
0.00	0.2794	0.84
1.90	0.2794	0.84
4.20	0.2794	0.84
4.97	0.4714	1.41

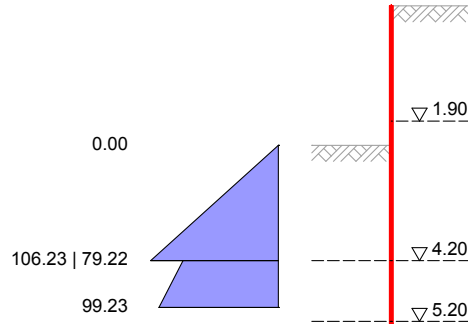
aktive Erddruckkraft $E_{ah} = 4.61$ kN/m
 $E_{av} = 1.51$ kN/m

EW #BodenL

passiver Erddruck
 Anpassungsfaktor
 Grundwasser

$\eta_{Ep} = 0.80$ -
 $Z_{gw} = 6.06$ m

M 1:124



Erddruckspannungen

z [m]	K_{pgh} [-]	K_{pch} [-]	K_{pph} [-]	E_{pgh} [kN/m ²]	E_{pch} [kN/m ²]	E_{pph} [kN/m ²]	ΣE_h [kN/m ²]
2.30	3.883	4.396	3.807	0.0	0.0	0.0	0.00
4.20	3.883	4.396	3.807	106.2	0.0	0.0	106.23
4.20	2.030	2.961	2.019	55.5	23.7	0.0	79.22
4.97	2.030	2.961	2.019	75.5	23.7	0.0	99.23

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	ΣE_h [kN/m ²]
2.30	0.00
4.20	106.23
4.20	79.22
4.97	99.23

Erdwiderstand
 $E_{ph} = 169.63$ kN/m
 $E_{pv} = -21.79$ kN/m

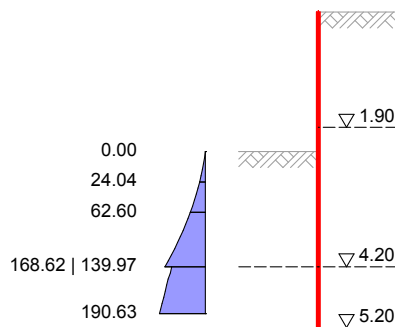
EW #BodenL

räumlicher Erdwiderstand
 Anpassungsfaktor
 Länge der Belastungsfläche
 Höhe der Belastungsfläche
 Abstand der Systemachsen

$\eta_{Ep} = 0.80$ -
 $l = 0.60$ m
 $h = 2.67$ m
 $a = 2.00$ m

Grundwasser
 $Z_{gw} = 6.06$ m

M 1:124



Erddruckspannungen
 e_{ph}^r

z [m]	K_{pgh} [-]	K_{pch}	K_{pph}	e_{pgh} [kN/m]	e_{pch}	e_{pph}	Σe_h
2.30	3.883	4.396	3.807	0.0	0.0	0.0	0.00
2.80	3.883	4.396	3.807	24.0	0.0	0.0	24.04
3.30	3.883	4.396	3.807	62.6	0.0	0.0	62.60
4.20	3.883	4.396	3.807	168.6	0.0	0.0	168.62
4.20	2.030	2.961	2.019	63.3	76.7	0.0	139.97
4.97	2.030	2.961	2.019	107.2	83.4	0.0	190.63

Erddruckspannungen
 e_{p}^I

z [m]	K_{pgh} [-]	K_{pch}	K_{pph}	e_{pgh} [kN/m]	e_{pch}	e_{pph}	Σe_h
2.30	3.000	3.464	3.000	0.0	0.0	0.0	0.00
2.80	3.000	3.464	3.000	30.2	0.0	0.0	30.24
3.30	3.000	3.464	3.000	60.5	0.0	0.0	60.48
4.20	3.000	3.464	3.000	114.9	0.0	0.0	114.91
4.20	1.860	2.728	1.860	71.2	30.5	0.0	101.80
4.97	1.860	2.728	1.860	96.9	30.5	0.0	127.46

Erddruckspannungen
 e_{p}^{II}

z [m]	K_{pgh} [-]	K_{pch}	K_{pph}	e_{pgh} [kN/m]	e_{pch}	e_{pph}	Σe_h
2.30	3.883	4.396	3.807	0.0	0.0	0.0	0.00
2.80	3.883	4.396	3.807	16.8	0.0	0.0	16.77
3.30	3.883	4.396	3.807	33.5	0.0	0.0	33.55
4.20	3.883	4.396	3.807	63.7	0.0	0.0	63.74
4.20	2.030	2.961	2.019	33.3	14.2	0.0	47.53
4.97	2.030	2.961	2.019	45.3	14.2	0.0	59.54

Resultierende
 Erddruckspannungen

z [m]	e_{ph}^r [kN/m]	e_{p}^I [kN/m]	e_{p}^{II} [kN/m]	e_{durchg_p} [kN/m]	e_{massg} [kN/m]
2.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.80	24.0	30.2	16.8	47.0	24.0
3.30	62.6	60.5	33.5	94.0	62.6
4.20	168.6	114.9	63.7	178.7	168.6
4.20	140.0	101.8	47.5	149.3	140.0
4.97	190.6	127.5	59.5	187.0	190.6

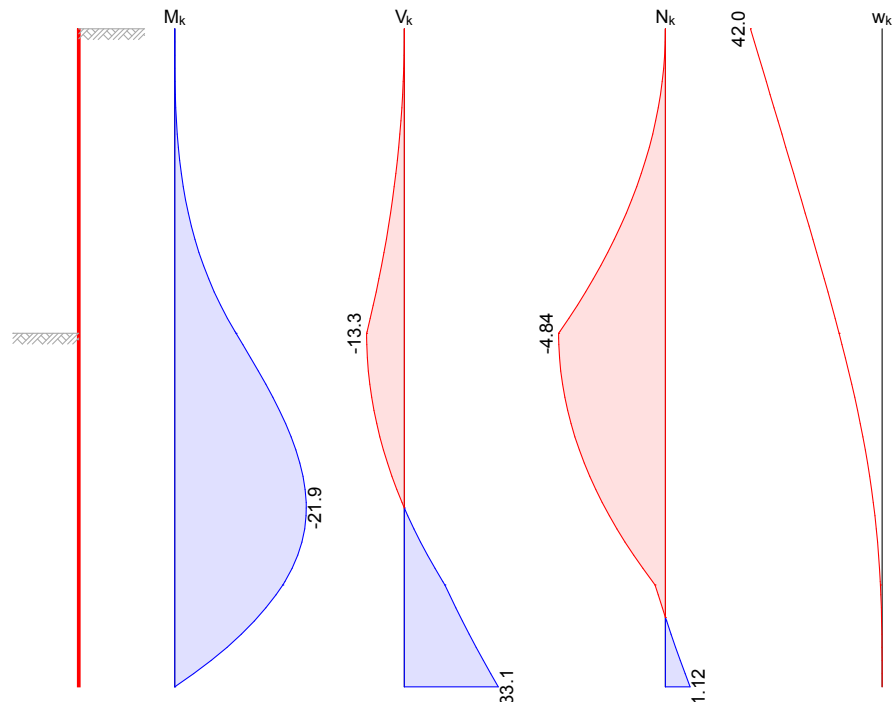
räumlicher Erdwiderstand $E_{ph} = 254.71$ kN
 $E_{pv} = -30.92$ kN

Char. Auflagerkr.

Einwirkung	B [kN/m]	C [kN/m]
Gk.E	46.41	-33.11
Gk.P	7.48	-5.55

**Char. Schnittgrößen
 Bohlträger**

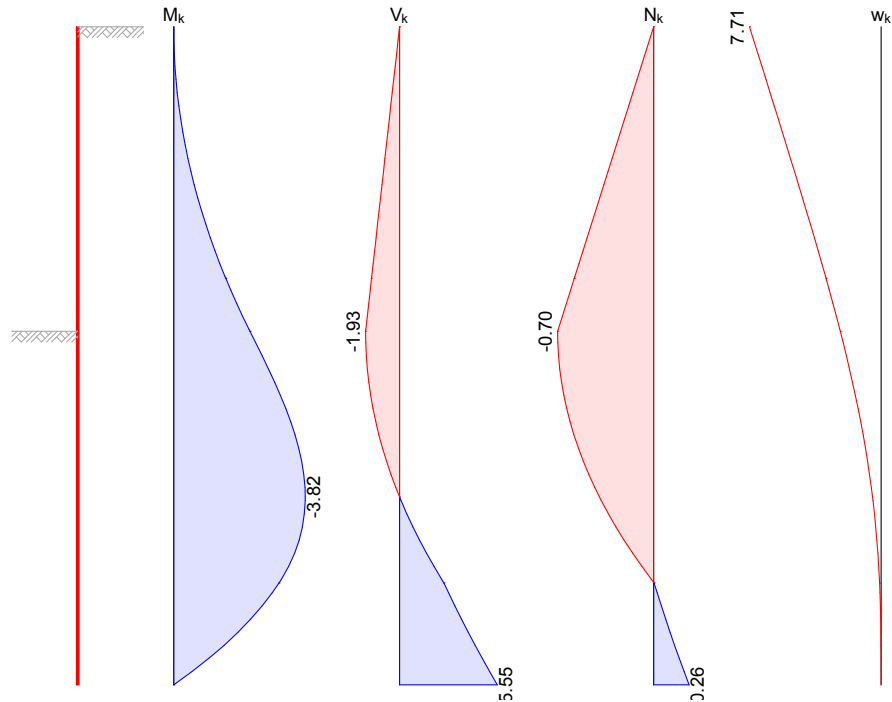
Einwirkung Gk.E
 M 1:57



Einwirkung Gk.E

z [m]	M _k [kNm/m]	V _k [kN/m]	N _k [kN/m]	w _k [mm]
0.00	0.00	0.00	0.00	42.01
2.30	-10.20	-13.30	-4.84	13.74
3.62	-21.89	0.00	-2.73	2.61
4.97	0.00	33.11	1.12	0.00

Einwirkung Gk.P
 M 1:57



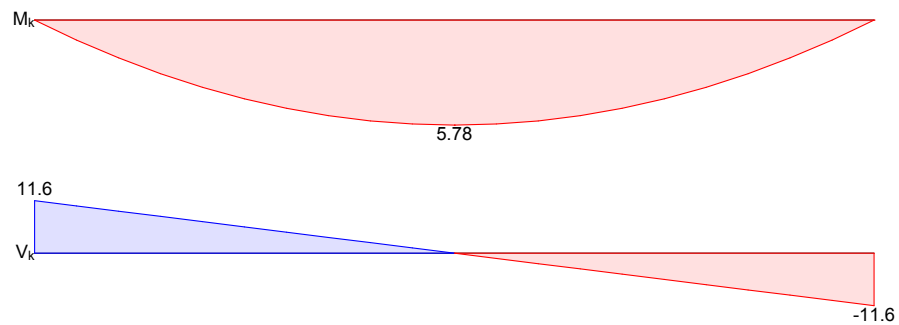
Einwirkung Gk.P

z [m]	M _k [kNm/m]	V _k [kN/m]	N _k [kN/m]	w _k [mm]
0.00	0.00	0.00	0.00	7.71
2.30	-2.22	-1.93	-0.70	2.39
3.55	-3.82	0.00	-0.40	0.50
4.97	0.00	5.55	0.26	0.00

Ausfuchung

Einwirkung Gk.E
 M 1:18

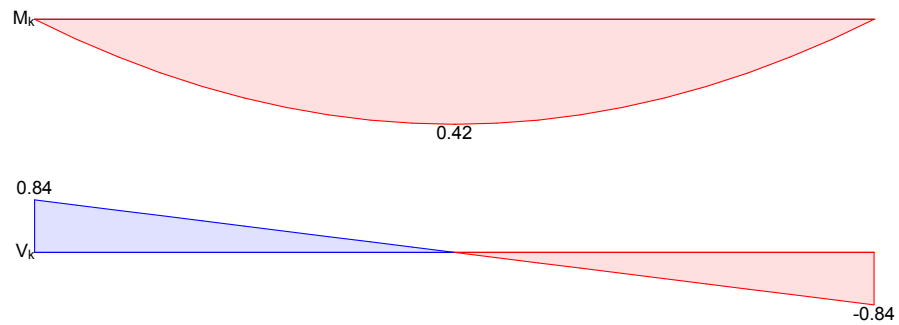
Ansatz des Erddrucks als Gleichlast



Einwirkung Gk.E

x [m]	M _k [kNm/m]	V _k [kN/m]	w _k [mm]
0.00	0.00	11.57	0.00
1.00	5.78	0.00	5.26
2.00	0.00	-11.57	0.00

Einwirkung Gk.P
 M 1:18



Einwirkung Gk.P

x [m]	M _k [kNm/m]	V _k [kN/m]	w _k [mm]
0.00	0.00	0.84	0.00
1.00	0.42	0.00	0.38
2.00	0.00	-0.84	0.00

Kombinationen

GZ 1B: Grenzzustand Versagen von Bauwerken

Ek	Typ	Σ (γ * EW)
2	LF 2	1.20*Gk.E+1.30*Gk.P

GZ 1C: Grenzzustand Verlust Gesamtsicherheit

Ek	Typ	Σ (γ * EW)
2	LF 2	1.00*Gk.E+1.20*Gk.P

Charakteristische Kombinationen

Ek	Typ	Σ (γ * EW)
2	CK	1.00*Gk.E+1.00*Gk.P

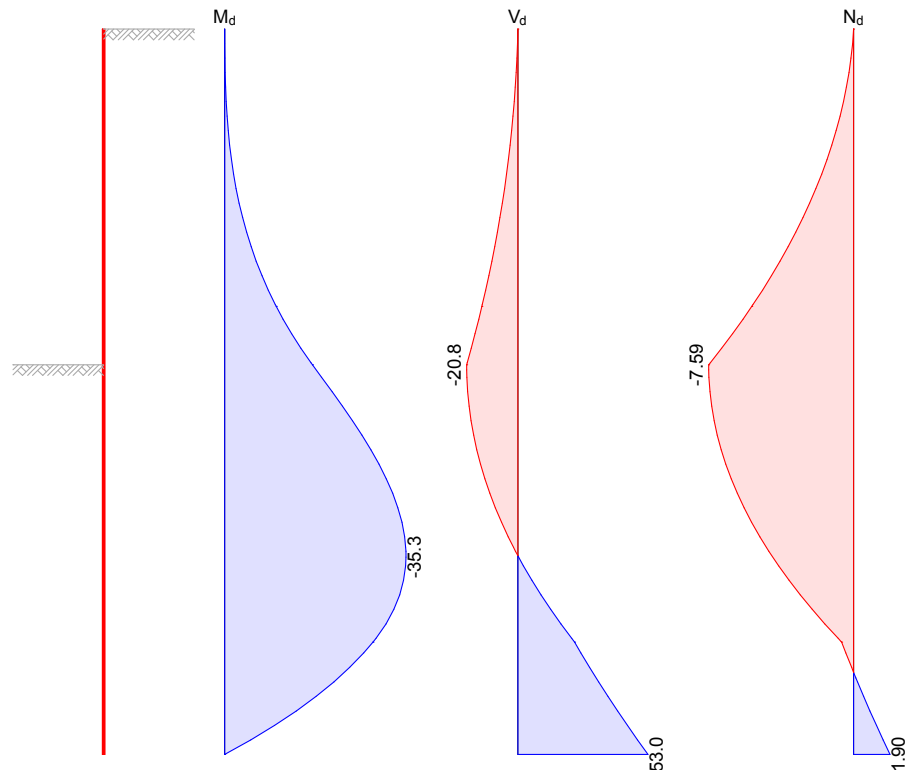
Kombinationen nach DIN 1055-100

Ek	Typ	Σ (γ * ψ * EW)
2	GK	1.35*Gk.E+1.50*Gk.P

**Bem.-schnittgrößen
 Bohlträger**

nach DIN 1055-100

Kombination: Ek 2
 M 1:52

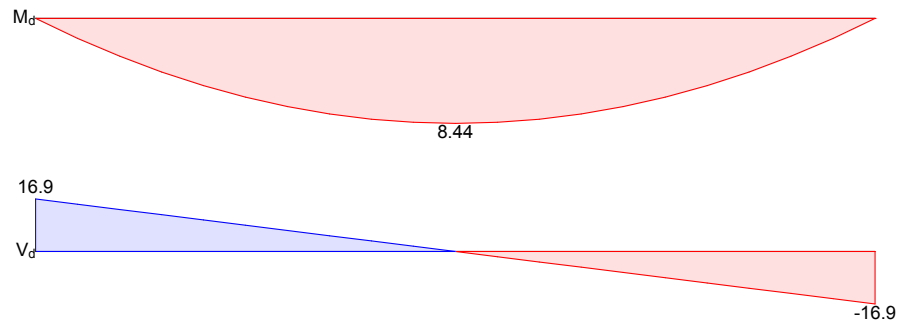


Kombination: Ek 2

z [m]	M _d [kNm/m]	V _d [kN/m]	N _d [kN/m]
2.30	-17.09	-20.85	-7.59
3.62	-35.27	0.33	-4.23
4.97	0.00	53.01	1.90

Ausfachung

Kombination: Ek 2
 M 1:18



Kombination: Ek 2

x [m]	M _d [kNm/m]	V _d [kN/m]
0.00	0.00	16.87
1.00	8.44	0.00
2.00	0.00	-16.87

Nachweise (GZT)
Erdwiderlager

Nachweis gegen Versagen des Erdwiderlagers
 nach EAB EB 80

Maßgebende Kombination (GZ 1B) Ek2

Lastfall LF 2

TS-Beiwert Erdwiderstand $\gamma_{EP} = 1.30$

Horizontalkomp. Auflagerkraft $B_{h,d} = 130.81$ kN

Horizontalkomp. Erdwiderst. $E_{ph,d} = 195.93$ kN

$B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ 130.81 ≤ 195.93

Horizontalkräfte

Nachweis des Gleichgewichts der Horizontalkräfte
 nach EAB EB 15

Maßgebende Kombination (GZ 1B) Ek2

Lastfall LF 2

TS-Beiwert Erdwiderstand $\gamma_{EP} = 1.30$

Horizontalkomp. Auflagerkraft $B_{h,d} = 65.41$ kN/m

vernachlässigter Erddruck $\Delta E_{ah,d} = 64.81$ kN/m

Horizontalkomp. Erdwiderstand $E_{ph,d} = 130.48$ kN/m

$B_{h,d} + \Delta E_{ah,d} \leq E_{ph,d}$ 130.22 ≤ 130.48

Ersatzkraft C

Genauer Nachweis der Ersatzkraft C
 nach EAB EB 26

Maßgebende Kombination (GZ 1B) Ek2

Lastfall LF 2

TS-Beiwert Erdwiderstand $\gamma_{EP} = 1.30$

Einbindetiefenzuschlag $\Delta t = 0.10 * t = 0.27$ m

Ersatzkraft C $C_{h,d} = 46.94$ kN/m

Erdwiderstand $E_{phC,d} = 81.43$ kN/m

$C_{h,d} \leq E_{phC,d}$ 46.94 ≤ 81.43

Vertikalkraft

Nachweis der Vertikalkomponente des Erdwiderstands
 nach EAB EB 9

Maßgebende Kombination (charakteristisch) Ek2

Vertikalkomp. Auflagerkraft $B_{v,k} = 6.92$ kN/m

Eigengewicht der Wand $G_k = 1.68$ kN/m

Vertikalkomp. Erddruck $E_{av,k} = 5.54$ kN/m

$V_k = 7.22$ kN/m

$B_{v,k} \leq V_k$ 6.92 ≤ 7.22

Versinken

Nachweis gegen Versinken des Bauteils
 nach EAB EB 84

Maßgebende Kombination (GZ 1B) Ek2

Lastfall LF 2

TS-Beiwert Pfahldruckwiderstand $\gamma_P = 1.20$

tatsächliche Einbindetiefe $t = 3.70$ m

Eigengewicht der Wand $G_d = 4.42$ kN

Vertikalkomp. Erddruck $E_{a,v,d} = 13.44$ kN

$V_d = 17.86$ kN

Widerstände auf Grundlage von Probelastungen

Mantelreibung $q_{s,k} = 20.00$ kN/m²

Mantelfläche $A_s = 3.49$ m²

Spitzenwiderstand $q_{b,k} = 80.00$ kN/m²

wirksame Aufstandsfläche $A_b = 0.28$ m²

Gesamtwiderstand $R_d = 76.97$ kN

$V_d \leq R_d$ $17.86 \leq 76.97$

Geländebruch

nach DIN 4084 (11/02), GZ 1C

Lamellenverfahren mit kreisförmiger Gleitlinie

Anzahl untersuchter Gleitkreise $n = 43$ -

maßgeb. Gleitkreismittelpunkt $x = -2.50$ m

$z = 0.50$ m

Halbmesser $r = 6.96$ m

maßgebende Kombination Ek 2, Lastfall LF 2

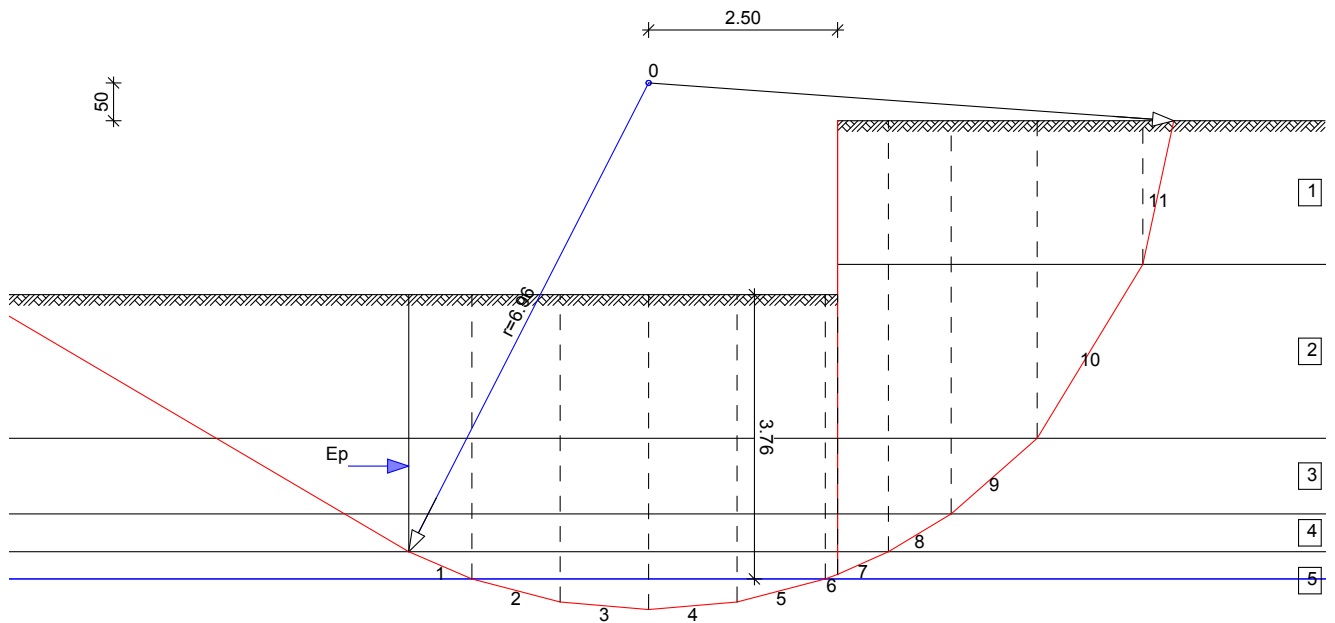
TS-Beiwerte ständige Einwirkungen $\gamma_G = 1.00$ -

veränderliche Einwirkungen $\gamma_Q = 1.20$ -

Reibungsbeiwert des Bodens $\gamma_\varphi = 1.15$ -

Kohäsion des Bodens $\gamma_c = 1.15$ -

maßgeb. Gleitkreis mit größter Ausnutzung
M 1:100



Lamellenwerte

Nr.	x [m]	z [m]	b [m]	θ [°]	φ_d [°]	C_d [kN/m ²]
1	-5.25	-5.88	0.83	-23.4	29.0	0.0
2	-4.25	-6.21	1.17	-14.6	29.0	0.0
3	-3.08	-6.41	1.17	-4.8	29.0	0.0
4	-1.92	-6.41	1.17	4.8	29.0	0.0
5	-0.75	-6.21	1.17	14.6	29.0	0.0
6	-0.08	-6.03	0.16	20.3	29.0	0.0
7	0.34	-5.85	0.67	24.1	29.0	0.0
8	1.09	-5.45	0.83	31.1	29.0	0.0
9	2.07	-4.70	1.14	41.3	15.3	8.7
10	3.34	-3.05	1.40	58.7	26.7	0.0
11	4.24	-0.95	0.41	77.9	26.7	0.0

Lasten
Tangentialkräfte

Nr.	G_d [kN/m]	$P_{v,d}$ [kN/m]	$(G+P) \cdot \sin\theta$ [kN/m]	T [kN/m]
1	52.13	0.00	-20.67	34.45
2	78.87	0.00	-19.93	47.66
3	81.35	0.00	-6.85	46.01
4	81.35	0.00	6.85	44.47
5	78.87	0.00	19.93	42.90
6	10.58	0.00	3.67	5.81
7	69.44	0.00	28.32	38.65
8	79.71	2.99	42.69	47.70
9	95.12	4.10	65.50	45.41
10	76.78	5.03	69.90	60.80
11	6.99	1.47	8.27	10.92
Σ			197.69	424.80

Momente aus Einwirkungen infolge Eigen- und Auflasten $M(G_i) = 1376.76 \text{ kNm/m}$
 $E_M = 1376.76 \text{ kNm/m}$

Momente aus Widerständen infolge Tangentialkräfte $M(T_i) = 2958.36 \text{ kNm/m}$
 infolge Erdwiderstand $M(E_p) = 826.61 \text{ kNm/m}$
 $R_M = 3784.97 \text{ kNm/m}$

Ausnutzung $\mu = 1376.76 / 3784.97 = 0.36 \leq 1.0$

Bemessung (GZT)

nach DIN 18800-1 (11/08)
 Berechnungsverfahren: Elastisch - Elastisch

Baustoff

Stahlsorte S 235

Streckgrenze $f_{y,k} = 240.00 \text{ N/mm}^2$
 Grenznormalspannung $\sigma_{R,d} = 218.18 \text{ N/mm}^2$
 Grenzs Schubspannung $\tau_{R,d} = 125.97 \text{ N/mm}^2$
 Elastizitätsmodul $E_s = 210000 \text{ N/mm}^2$

gewähltes Profil: **HEA 200**

vorh. $W_y = 389.0 \text{ cm}^3$ vorh. $I_y = 3690.0 \text{ cm}^4$

Spannungen

Ek	z [m]	σ [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]
2	3.58	182.97	-	-
2	4.97	-	95.04	-
2	3.58	182.97	0.47	182.97

Normalspannung $\sigma / \sigma_{R,d} = 182.97 / 218.18 = 0.84 \leq 1.00$

Schubspannung $\tau / \tau_{R,d} = 95.04 / 125.97 = 0.75 \leq 1.00$

Vergleichsspannung $\sigma_v / \sigma_{R,d} = 182.97 / 218.18 = 0.84 \leq 1.00$

Ausfachung

nach DIN 1052 (12/08) und EAB EB 88
 Ansatz des Erddrucks als Gleichlast

Baustoff

Nadelholz C24

char. Biegefestigkeit $f_{m,k} = 24.00 \text{ N/mm}^2$
 char. Schubfestigkeit $f_{v,k} = 2.00 \text{ N/mm}^2$

gewählt

Querschnittshöhe Bohlen $h = 10.0 \text{ cm}$
 $W_y = 1666.7 \text{ cm}^3/\text{m}$

Biegespannung Abs. 10.2.6

Ek	x [m]	$k_{m,od}$ [-]	M_d [kNm]	σ_d [N/mm ²]	$f_{m,d}$ [N/mm ²]	μ [-]
2	1.00	1.00	8.44	5.06	18.46	0.27

Schubspannung Abs. 10.2.9

Ek	x [m]	$k_{m,od}$ [-]	V_d [kN]	τ_d [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	μ [-]
2	0.00	1.00	16.87	0.25	1.54	0.16

Nachweis Wandtiefe

Nachweis der vorhandenen Wandtiefe

Wandtiefe erf. $T_{erf} = 5.24 \text{ m}$

Wandtiefe vorh. $T_{vorh} = 6.00 \text{ m}$

$T_{erf} \leq T_{vorh} \quad 5.24 \leq 6.00$

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Erdwiderlager	OK	0.67
Horizontalkräfte	OK	1.00
Ersatzkraft C	OK	0.58
Vertikalkraft	OK	0.96
Versinken	OK	0.23
Geländebruch	OK	0.36
Bohlträger	OK	0.84
Ausfachung	OK	0.27
Wandtiefe	OK	0.87

Die genaue Lage der erforderlichen Bohlerträger ist durch die ausführende Firma festzulegen. Hierbei ist auf den max. zulässigen Abstand von $e \leq 2.00 \text{ m}$ zu achten!

Pos. VB-2 Unt erf angung Nachbar gebäude

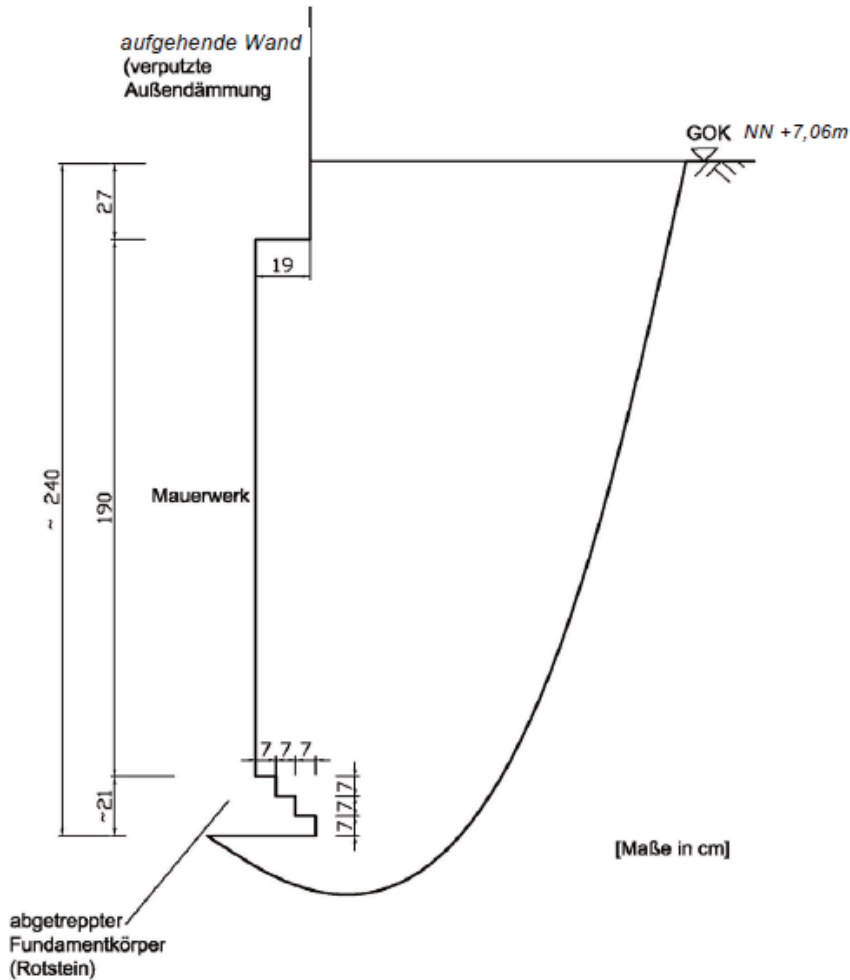
Da der geplante Neubau im Bereich des bisherigen Hochbunkergebäudes bis an die Nachbargebäude (Haus Nr. 25 und 13) ausgeführt werden soll ist im Falle des Hauses Nr. 13 (westliche Giebelseite) eine Unterfangung erforderlich.

Da das Gebäude Haus Nr. 25 (östliche Giebelseite) auf Pfählen gegründet wurde sind gem. Angaben Bodengutachten keine besonderen Maßnahmen erforderlich. Es sind jedoch die Hinweise des Bodengutachtens bzgl. Aushubverfahren für diesen Bereich zu beachten !

Das Gebäude Haus Nr. 13 wurde wesentlich früher erstellt. Hier hat eine Probeschachtung die zu erwartende Lage des Bestandsfundament dargestellt !

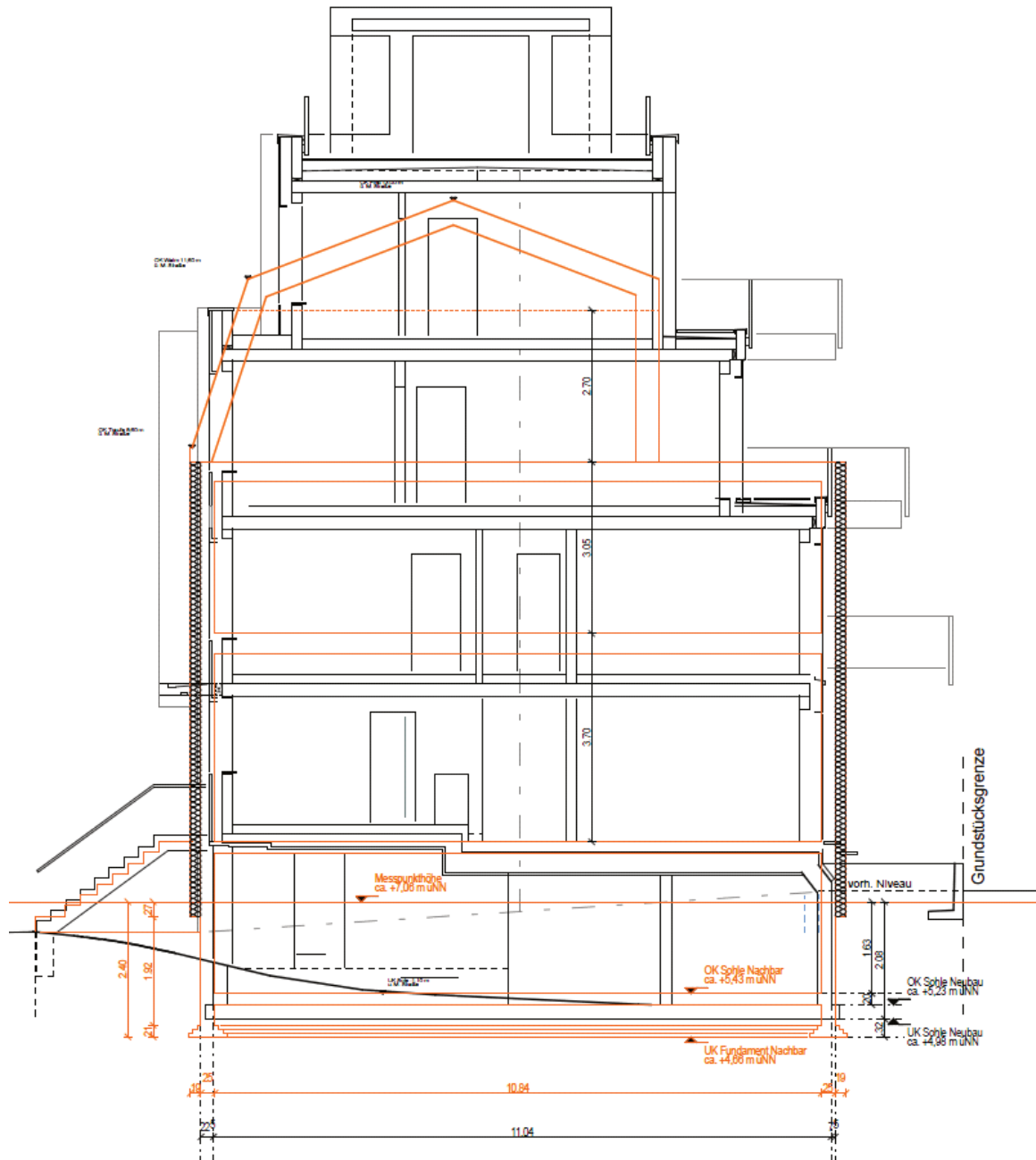


Braunschweiger Straße 13

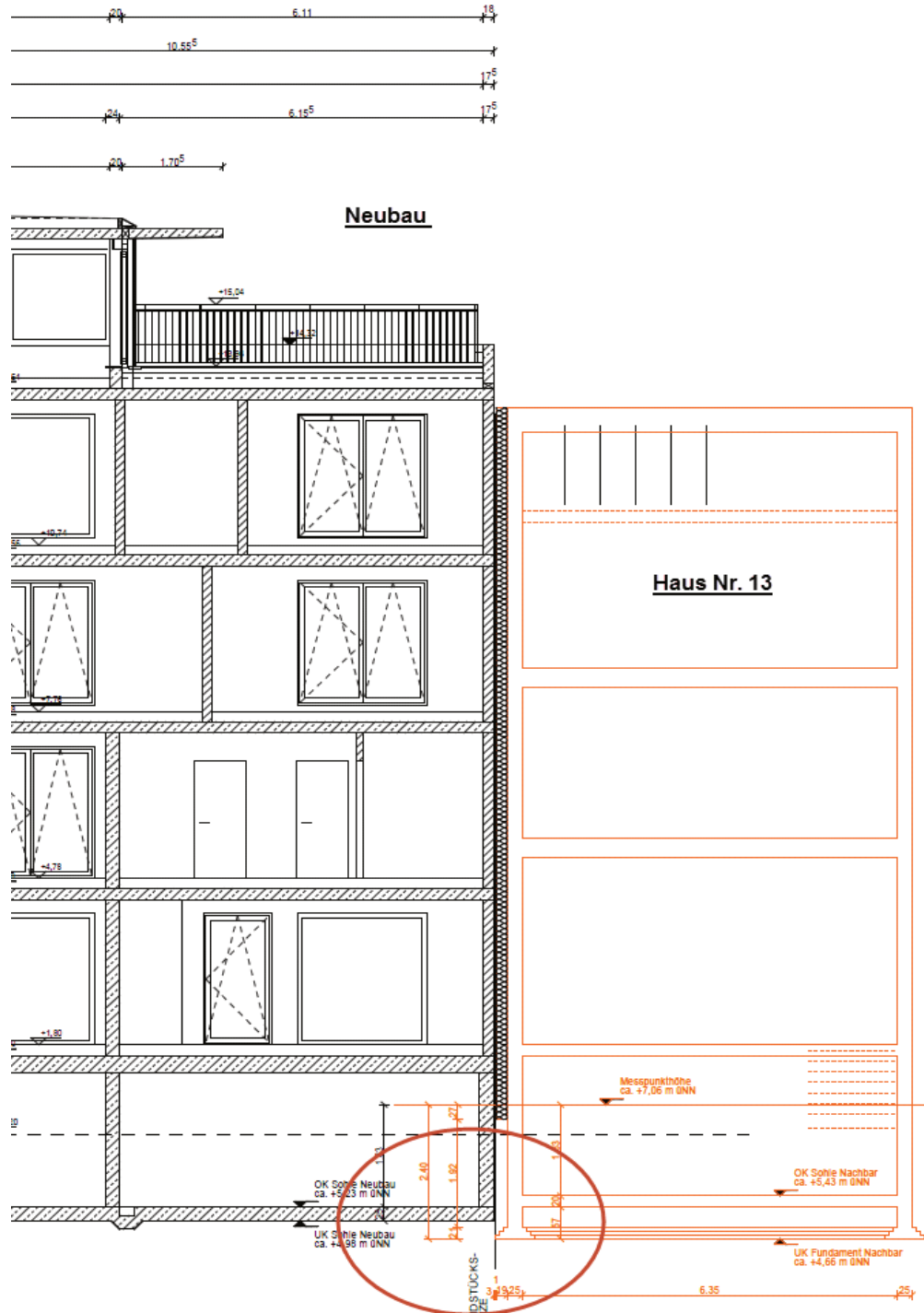


Im Bereich des Hauses Nr. 13 ist eine Unterfangungskonstruktion gemäß DIN 4123: 2000-09 erforderlich, da hier die Grenzhorizonte nicht eingehalten werden.

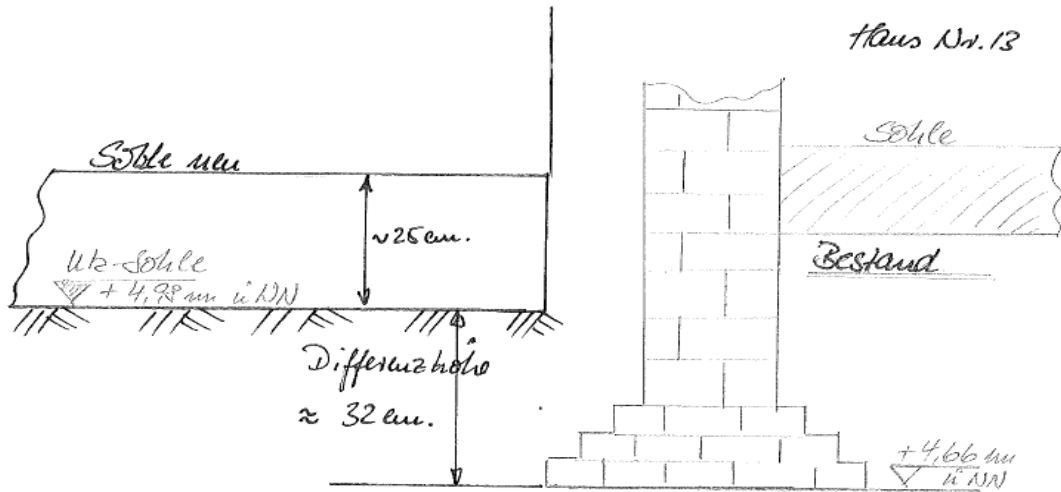
**Systemskizze seitliche Giebelansicht
 mit Fundamenthöhenlage Neubau zu Haus Nr. 13**



**Systemskizze Längsschnitt
 mit Fundamenthöhenlage Neubau zu Haus Nr. 13**



Skizze Lage Gründungsebene NEU zu BESTAND



Die Anwendungsbedingungen der DIN 4123 werden eingehalten, da die Giebelwand des zu unterfangenen Hauses als durchgehende Mauerwerksscheibe ausgebildet wurde, so dass Abschnittslasten vorübergehend von benachbarten Abschnitten aufgenommen werden können !

Die Geschoszahl beträgt ≤ 5 (ohne Keller und Dachgeschoss) und die Fundamentlasten betragen $\leq 250.0 \text{ KN/m}^2$, wovon man i.d.R. bei der vorliegenden Bauweise ausgehen kann.

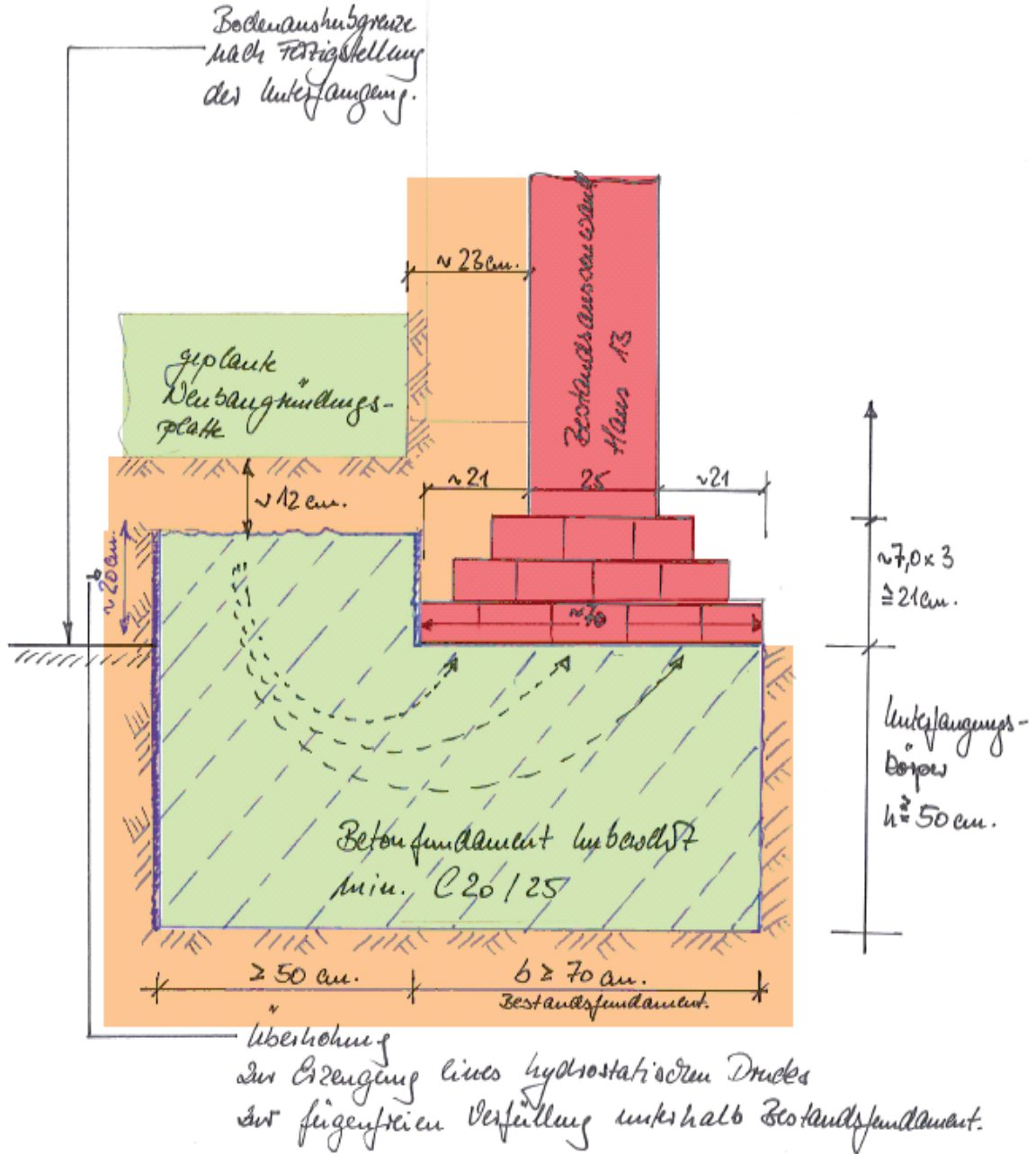
Da die Differenzhöhe zwischen der geplanten Neubausohle und der Gründungsebene des Hauses Nr. 13 mit ca. 32 cm gering ausfällt erfolgt die abschnittsweise Unterfangung des Bestandsgebäudes Nr. 13.

Die Unterfangungskörper sind aus unbewehrtem Beton der Mindestgüte C20/25 zu erstellen.

Die Körper sind mindestens mit der Bestandsfundamentbreite zu erstellen !!

Skizze (Querschnitt) siehe folgende Seite !

Skizze Querschnitt der Unterfangungskörper



Prinzipskizze der abschnittsweise Erstellung der Unterfangungskörper

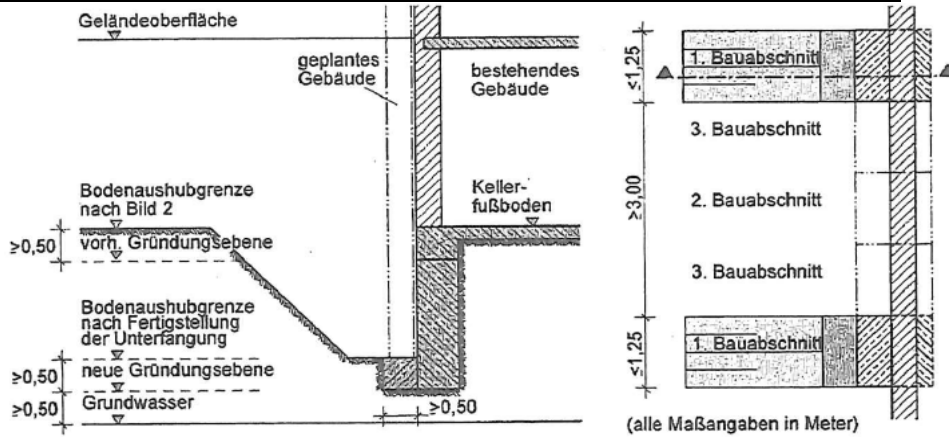


Abb. 29.3: Abmessungen und Unterfangungsschritte, nach DIN 4123 und Smolczyk et al. (2001)

Muss der Erdblock nach Abb. 29.2 wegen der geplanten Gründung oder Unterfangung abgetragen werden, so darf dies zur Vermeidung eines Grundbruchs nur abschnittsweise durch Stichgräben oder Schächte von höchstens 1,25 m Breite geschehen. Zwischen gleichzeitig hergestellten Stichgräben bzw. Schächten ist ein Abstand von mindestens der dreifachen Breite eines Stichgrabens bzw. Schachtes einzuhalten (Abb. 29.3). Weitere Stichgräben bzw. Schächte dürfen jeweils erst dann hergestellt werden, wenn die vorangegangenen neuen Fundamentabschnitte oder Unterfangungen eine ausreichende Festigkeit haben. Die Graben- bzw. Schachtwände müssen annähernd senkrecht sein.

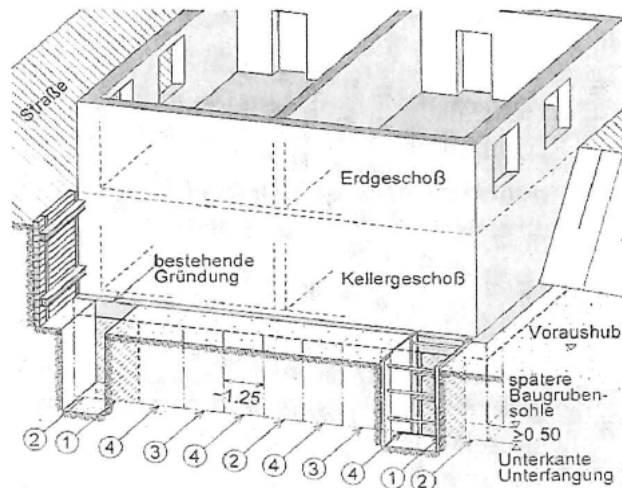
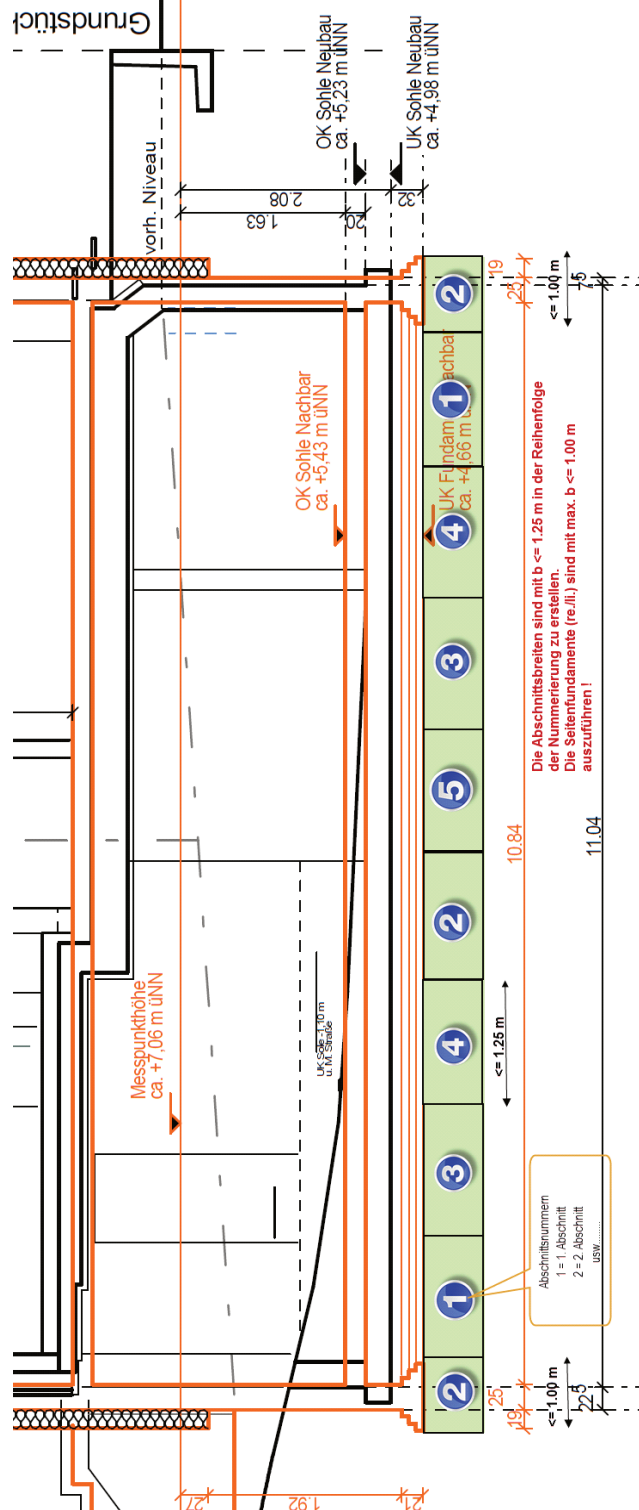


Abb. 29.4: Ansicht einer Unterfangungsmaßnahme und Reihenfolge der Abschnitte, aus Smolczyk et al. (2001)

Skizze der Einzelabschnitte und deren Erstellungsreihenfolge



Anmerkung/Hinweis :

Die Unterfangung eines bestehenden Gebäudes bedürfen der Zustimmung der Eigentümer!

Des Weiteren sind zusätzliche Hinweise des gültigen Bodengutachtens (Stand : 17.04.2013) zu beachten !

Das Gutachten wird als Anlage beigefügt !

Keine weiteren Berechnungen durchgeführt !

Aufgestellt Seite 1 bis 34

Baugrubensicherung/Unterfangung Haus Nr. 13

Bremen, den 27.05.2013



(Dipl.-Ing. M. Hahn)