



Ing.-Büro Rohde und Schlesch Pinneberger Straße 5b 25436 Tornesch

Rickert
Wohnungsbau GmbH
Im Grabenputt 13
25492 Heist

über

Dipl.-Ing. Maik Timm
Katzhagen 45
25436 Uetersen

**Baugrundbewertung
Gründungsberatung
Umweltgeotechnik
Altlastensanierung**

**Regenversickerung
Beweissicherung
Bodenmechanik
Hydrogeologie**

Bürogemeinschaft

Dipl.-Ing. Bernd Rohde Tel 04122 - 960399
Pinneberger Str. 5b Fax 04122 - 960402
25436 Tornesch Mobil 0176 - 496 95165
eMail: Rohde@baugrundumwelt.de

Dipl.-Geol.-Ing. F.Schlesch Tel 040 - 429 02 831
Wülfkenweg 18a Fax 040 - 429 02 832
21109 Hamburg Mobil 0170 - 595 3030
eMail: Schlesch@baugrundumwelt.de
Internet: www.baugrundumwelt.de

Projekt-Nr.: 1041/14

Datum: 17.04.2014

BV B-Plan Heistmer Weg , 25436 Moorrege

Baugrundbewertung und Gründungsberatung

Anlagen: 1 **Bodenprofile mit Lageplan**
 2 **zulässige Bodenpressungen**

1 Veranlassung

Wir wurden beauftragt, für die Aufstellung des B-Planes Heistmer Weg in der Gemeinde Moorrege die Baugrunderschließung zu veranlassen und eine Baugrundbewertung und Gründungsberatung abzugeben.

2 Planunterlagen

Folgende Planunterlagen standen für die Bearbeitung zur Verfügung:

- Lageplan, Arch.-Büro Timm
- Schichtenverzeichnisse und Bodenproben aus 7 Kleinrammbohrungen,
Fa. Müller und Sohn, Hamburg

3 Baugelände

Die Lage des Baugeländes und der Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse ist aus dem Bohrplan auf der Anlage 1 ersichtlich. Die Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse wurden höhenmäßig auf einen Schachtdeckel ($\pm 0,00$ mBN) vor dem Baugebiet bezogen.

Mit Geländehöhen zwischen $-0,16$ mBN (BS 4) und $+0,06$ mBN (BS 7) sind auf dem Baugelände nur geringfügige Höhenunterschiede vorhanden.

4 Geplante Bauwerke

Es ist der Neubau mehrerer erdgeschossiger Gebäude geplant. Die Gründungstiefe wird für die weitere Bearbeitung auf einer Sohlplatte mit einer umlaufenden Frostschräge bei $0,80$ m angenommen.

5 Baugrunderkundung

5.1 Allgemeines

Der Baugrund wurde mit 7 Kleinrammbohrungen bis 6 m unter Gelände erkundet. Die Bohrergebnisse sind nach den Schichtenverzeichnissen des Bohrunternehmers und unserer kornanalytischen Probenbewertung als höhengerechte Bodenprofile auf der Anlage 1 dargestellt.

5.2 Bodenschichtung

Unterhalb einer $0,40$ bis $0,70$ m dicken Deckschicht aus überwiegend Mutterboden stehen zunächst Sande unterschiedlicher Kornzusammensetzungen an, die bis in den tieferen Untergrund von bindigen Bodenschichten aus Geschiebelehm und -mergel steifer Konsistenz unterlagert werden.

Bei BS 7 ist der Mutterboden mit einer geringmächtigen sandigen Auffüllung mit Bauschuttbeimengungen überdeckt.

5.3 Grundwasser

5.3.1 Grundwasserstandsmessungen bei der Baugrunderschließung

Bei der Baugrunderkundung Ende März/Anfang April 2014 wurde der Grundwasserstand zwischen $0,70$ bis $1,05$ m u. Gel. gemessen.

5.3.2 Bemessungswasserstand

Nach Vergleich mit den Daten aus der Grundwassermessstelle Ehemalige Schule Moorrege sind im hier betrachteten Bereich Grundwasserschwankungen von etwa 1,20 m um den langjährigen Mittelwert aufgetreten.

Zum Zeitpunkt der Baugrunderschließung lagen die Grundwasserstände allgemein im mittleren Bereich der möglichen Schwankungen.

Unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlages wird empfohlen, den Bemessungswasserstand in Geländehöhe anzunehmen.

6 Bodenmechanische Kennwerte

Die charakteristischen Bodenkennwerte können wie folgt angenommen werden:

Bodenart	Scherfestigkeit		Wichte		Steifemodul	Bodengruppe	Bodenklasse
	φ_k [°]	c_k [kN/m ²]	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]			
Mutterboden			18	10	-	OH	1
Auffüllung, sandig			18	10	-	[SW]	3
Sande	35	0	19	11	40	SE/SW	3
Geschiebelehm/-mergel	30	5/10	21/22	11/12	40	GT*/ST*	4 oder 5

Tab. 1: Charakteristische Bodenkennwerte

7 Baugrundbewertung

7.1 Mutterboden

Mutterboden darf als zu schützende Bodenart nicht überbaut werden und ist vor dem Baubeginn abzutragen. Als Ersatz ist ein verdichtungsfähiges Sand/Kiesmaterial mit mindestens mitteldichter Lagerung einzubringen.

7.2 Sande und bindige Bodenschichten

Die anstehenden Bodenschichten aus Sanden und Geschiebelehm/-mergel sind ausreichend scherfest und tragfähig. Sie sind für Flachgründungen von Gebäuden geeignet.

7.3 Versickerungsfähigkeit

Aufgrund des hohen Grundwasserstandes ist die Versickerung von Oberflächenwasser lediglich in der Fläche oder flachen Mulden möglich.

8 Gründungsempfehlungen

8.1 Allgemeines

Die zulässige Bodenpressung ist keine bodenspezifische Kenngröße, sondern eine Funktion der Grundbruchsicherheit und des Verformungsverhaltens der Fundierung. Zu beiden Bedingungen wird nachfolgend Stellung genommen.

8.2 Grundbruchsicherheit

Grundbruchsichere Fundamentabmessungen können der Anlage 2 entnommen werden. Die Bemessungswerte werden nach dem Teilsicherheitskonzept gemäß EC 7 angegeben. Für die Ermittlung der Setzungen wurde ein Verhältnis von 2/3 zu 1/3 für ständige zu veränderlichen Lasten angenommen.

Grundbruchsicherheit

Bemessungswert des Sohldruckes mit $\gamma_{Gr} = 1,4$

$$\sigma_{R,d} = \sigma_{0f,k} / \gamma_{Gr} \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Bemessungswert Grundbruchwiderstand Streifenfundamente

$$R_{n,d} = \sigma_{R,d} * b \text{ [kN/m]}$$

8.3 Verformungsverhalten

Prinzipiell sind keine Probleme bezüglich des Verformungsverhaltens der Erweiterung zu erwarten, wenn die Bemessungswerte des Sohldruckes so begrenzt werden, dass die Setzungen $s \leq 1 \text{ cm}$ betragen.

9 Baugrube/Fundamentgräben

Gemäß DIN 4124 dürfen nicht verbaute Baugruben und Gräben bis höchstens 1,25 m Tiefe ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden. Bei einer größeren Aushubtiefe ist ein Verbau erforderlich oder es darf im vorliegenden Fall ein Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$ nicht überschritten werden.

10 Trockenhaltungsmaßnahmen

10.1 Bauzeit

Wird die Absenkung des Grundwasserstandes erforderlich, kann dies wegen der geringen Absenktiefe möglicherweise mit einer offenen Wasserhaltung gelingen. Bei einem extremen Anstieg des Grundwassers bis zum Baubeginn ist zusätzlich der Betrieb einer Kleinfilteranlage zu kalkulieren.

10.2 Endzustand

Für die Trockenhaltung der Gebäude im Endzustand sind Abdichtungsmaßnahmen gegen Bodenfeuchte gemäß DIN 18195, Teil 4 ausreichend, sofern OK Rohsole knapp oberhalb des Geländes angeordnet wird. Dabei muss die Abdichtungslage der Sohle so mit der Abdichtung der Außenwände verklebt werden, dass keine Feuchtigkeitsbrücken entstehen können. Lediglich ein Heranführen der horizontalen an die vertikale Abdichtung ist auszuschließen.

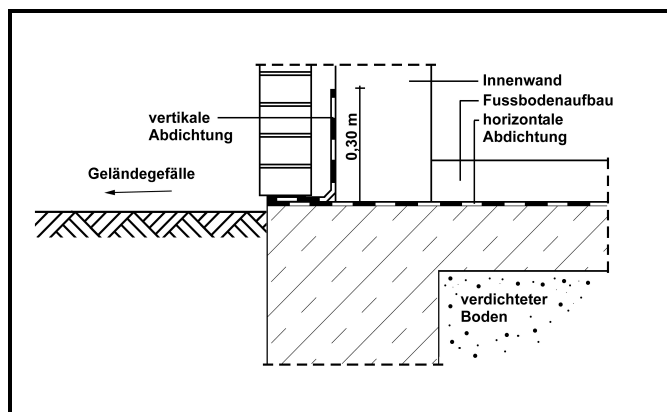


Abb. 1: Prinzipschnitt Abdichtung EG

11 Zusammenfassung

Unterhalb einer geringmächtigen Mutterbodenschicht stehen zunächst Sande und bis in den tieferen Untergrund bindige Schichten aus Geschiebelehm und -mergel an.

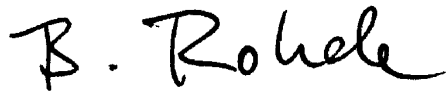
Der Bemessungswasserstand ist in Geländehöhe anzunehmen.

Bodenmechanische Kennwerte sind in Abschnitt 6 aufgeführt.

Die gewachsenen Bodenschichten aus Sanden und Geschiebelehm/-mergel sind ausreichend tragfähig und für eine Flachgründung der Gebäude geeignet (siehe Abschnitt 7).

Grundbruchsichere Fundamentabmessungen können der Anlage 2 entnommen werden.

Hinweise zur Herstellung der Baugrube sind in Abschnitt 9, zu den Trockenhaltungsmaßnahmen in Abschnitt 10 enthalten.

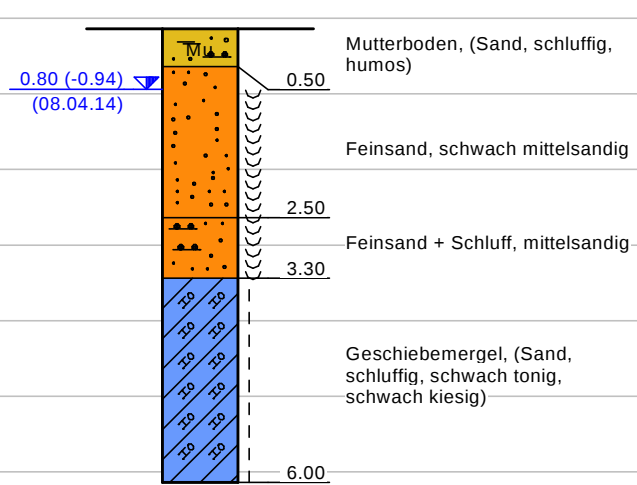
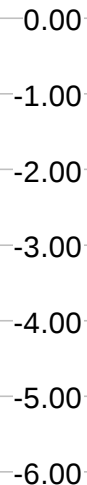
A handwritten signature in black ink, reading "B. Rohde". The letters are cursive and fluid, with a large 'R' and a stylized 'h'.

Beratender Ingenieur
für Grundbau

BS 1

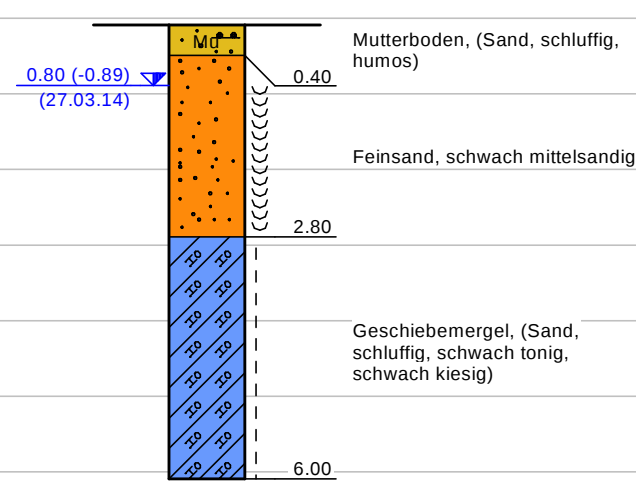
-0,14 mBN

mBN



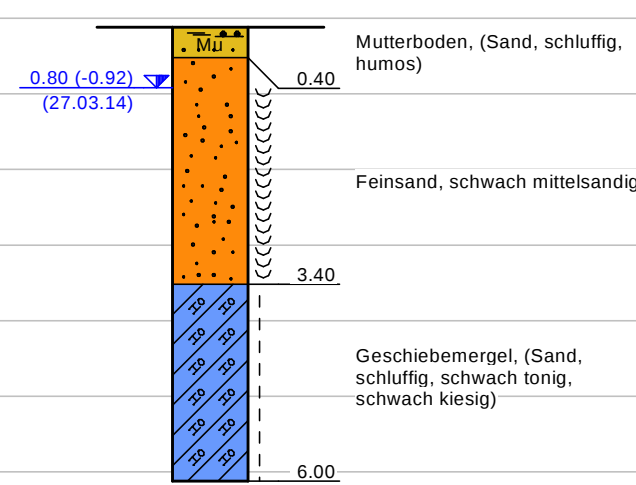
BS 2

-0,09 mBN



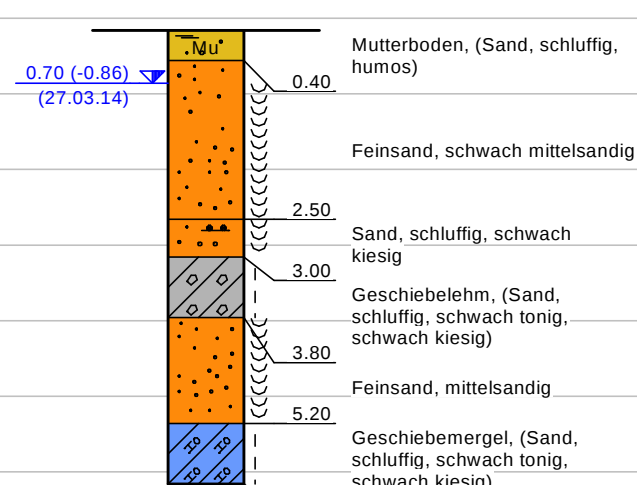
BS 3

-0,12 mBN



BS 4

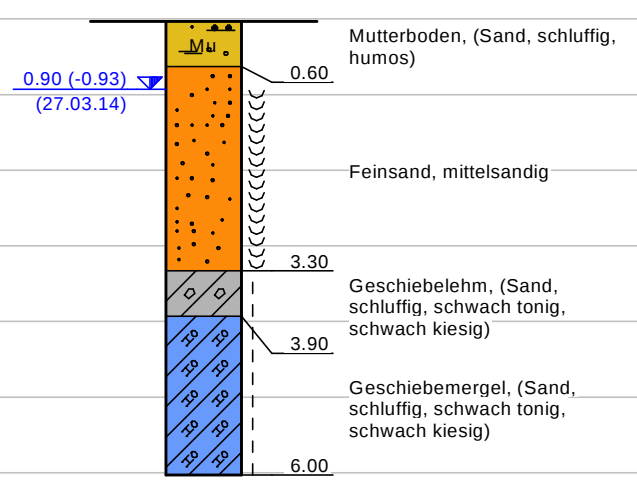
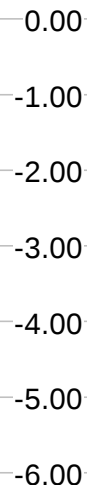
-0,16 mBN



BS 5

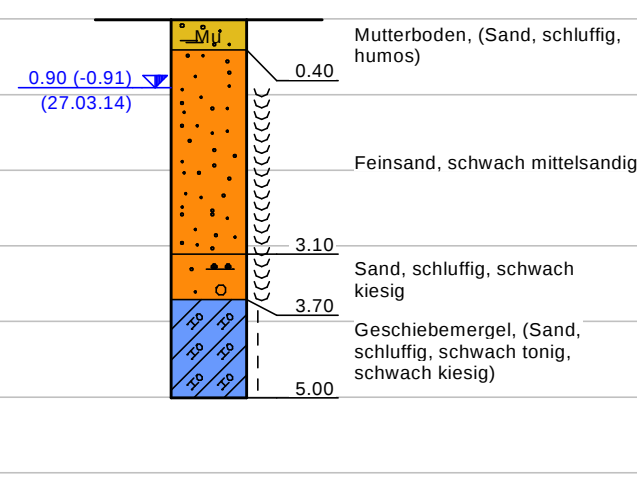
-0,03 mBN

mBN



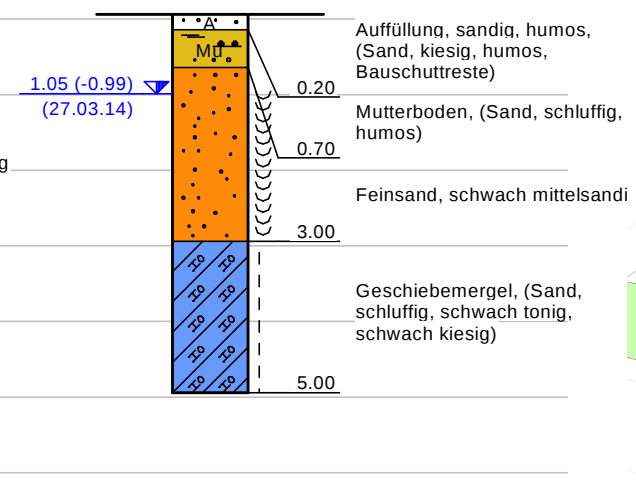
BS 6

-0,01 mBN

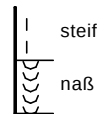


BS 7

+0,06 mBN



Legende



2,45 GW angebohrt
30.04.98
2,45 GW Bohrende
30.04.98



Beratende Ingenieure und Geologen
Rohde und Schlesch
Pinneberger Str. 5b, 25436 Tornesch
Tel. 04122 / 960 399 Fax: 960 402

Projekt-Nr.: 1041/14
Anlage: 1
Mdh = 1:100
17.04.14
Datei: BS 1-7.bop

BV Heistmer Weg
25436 Moorrege

Bodenprofile BS1 - BS7

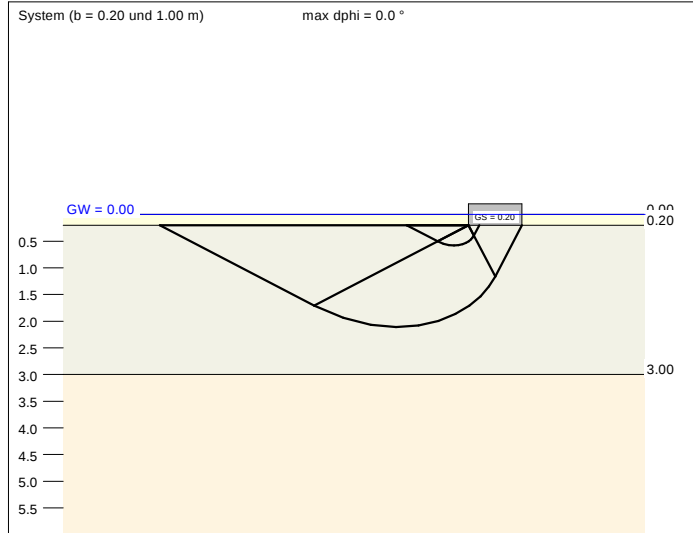


Sohldruck und Setzung
Streifenfundamente d = 20 cm
BV Heistmer Weg Moorrege

Bericht Nr. 1041/14

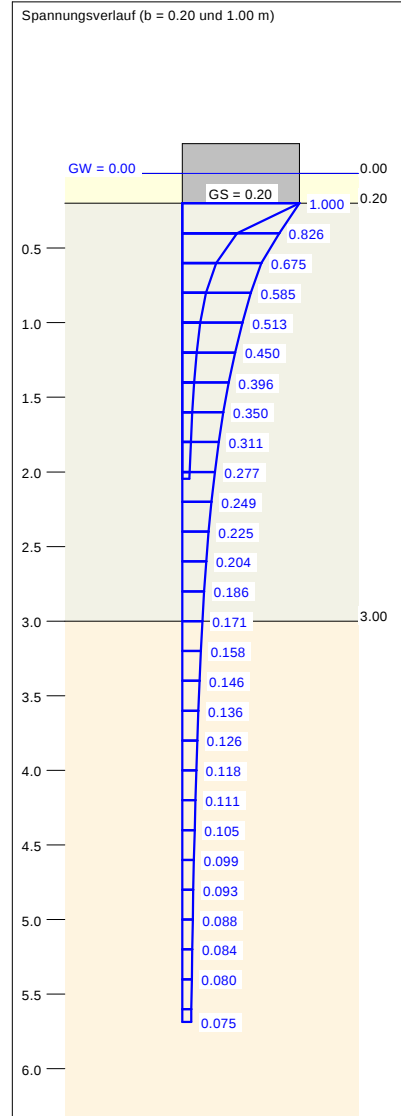
Anlage Nr. 2.1

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	25.0	15.0	0.0	0.0	100.0	0.00	Beton
	19.0	11.0	35.0	0.0	40.0	0.00	Sand
	22.0	12.0	30.0	10.0	40.0	0.00	Gmg



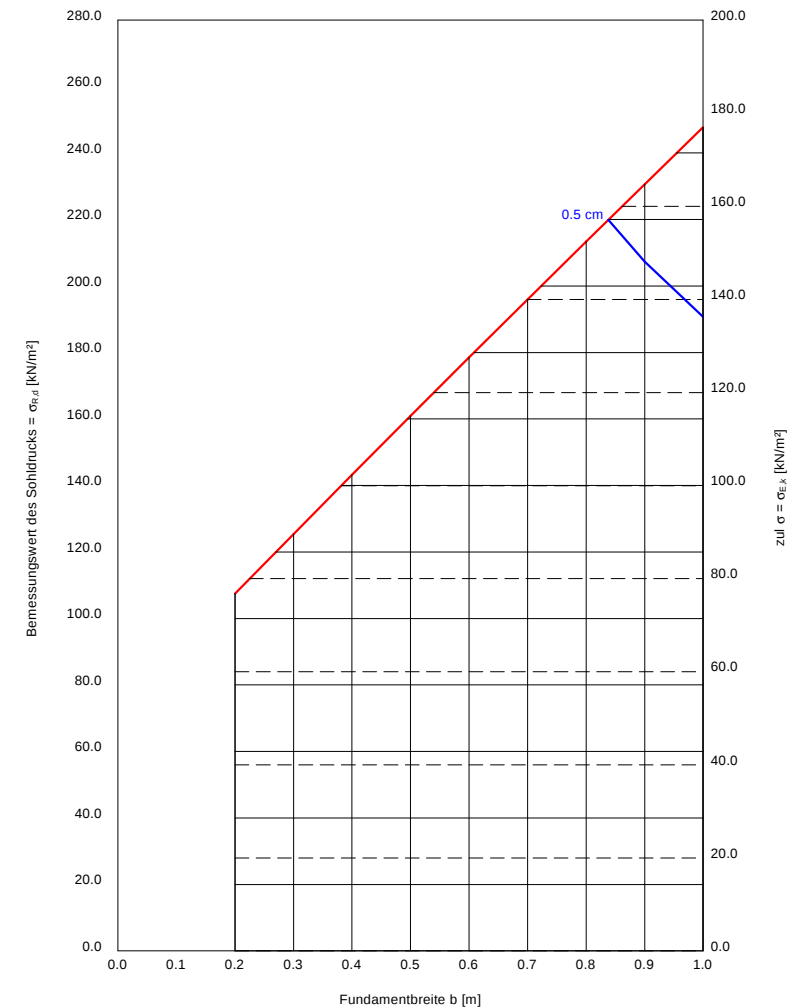
a [m]	b [m]	$\sigma_{G,k}$ [kN/m ²]	$\sigma_{G,d}$ [kN/m ²]	R _{0,d} [kN/m]	Zul $\sigma/\sigma_{G,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t ₉₀ [m]	UK LS [m]
10.00	0.20	150.5	107.5	21.5	76.8	0.07	35.0	0.00	11.00	3.00	2.05	0.58
10.00	0.30	175.6	125.4	37.6	89.6	0.12	35.0	0.00	11.00	3.00	2.60	0.77
10.00	0.40	200.5	143.2	57.3	102.3	0.18	35.0	0.00	11.00	3.00	3.10	0.96
10.00	0.50	225.3	160.9	80.5	115.0	0.24	35.0	0.00	11.00	3.00	3.57	1.15
10.00	0.60	249.9	178.5	107.1	127.5	0.31	35.0	0.00	11.00	3.00	4.01	1.34
10.00	0.70	274.4	196.0	137.2	140.0	0.39	35.0	0.00	11.00	3.00	4.45	1.54
10.00	0.80	298.7	213.4	170.7	152.5	0.47	35.0	0.00	11.00	3.00	4.87	1.73
10.00	0.90	322.9	230.6	207.6	164.8	0.56	35.0	0.00	11.00	3.00	5.28	1.92
10.00	1.00	346.9	247.8	247.8	177.1	0.65	35.0	0.00	11.00	3.00	5.69	2.11

Zul $\sigma = \sigma_{G,k} = \sigma_{G,k} / (\gamma_{G,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{G,k} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{G,k} / 1.96$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:
Beispiel "Mehrere Fundamente"
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{Gf} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.399$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
Gründungssohle = 0.20 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohlldruck
— Setzungen



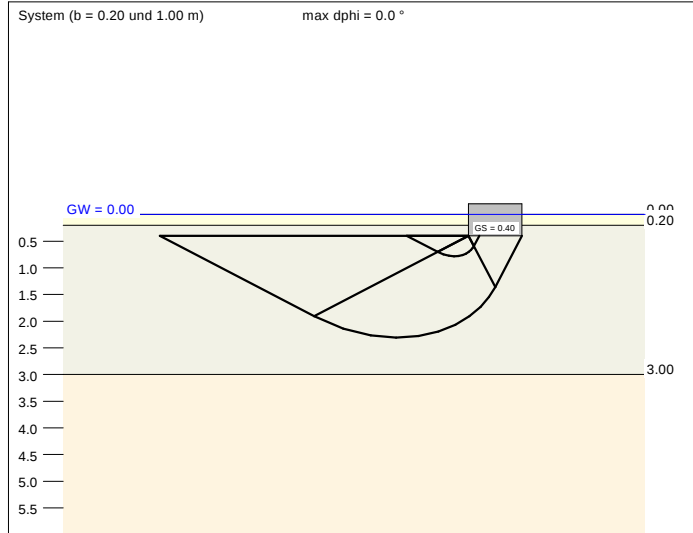


Sohldruck und Setzung
Streifenfundamente d = 40 cm
BV Heistmer Weg Moorrege

Bericht Nr. 1041/14

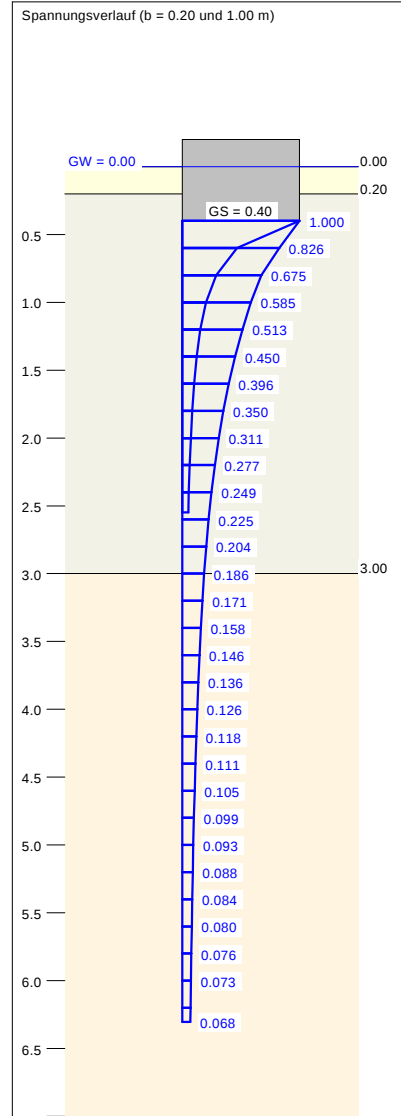
Anlage Nr. 2.2

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	25.0	15.0	0.0	0.0	100.0	0.00	Beton
	19.0	11.0	35.0	0.0	40.0	0.00	Sand
	22.0	12.0	30.0	10.0	40.0	0.00	Gmg



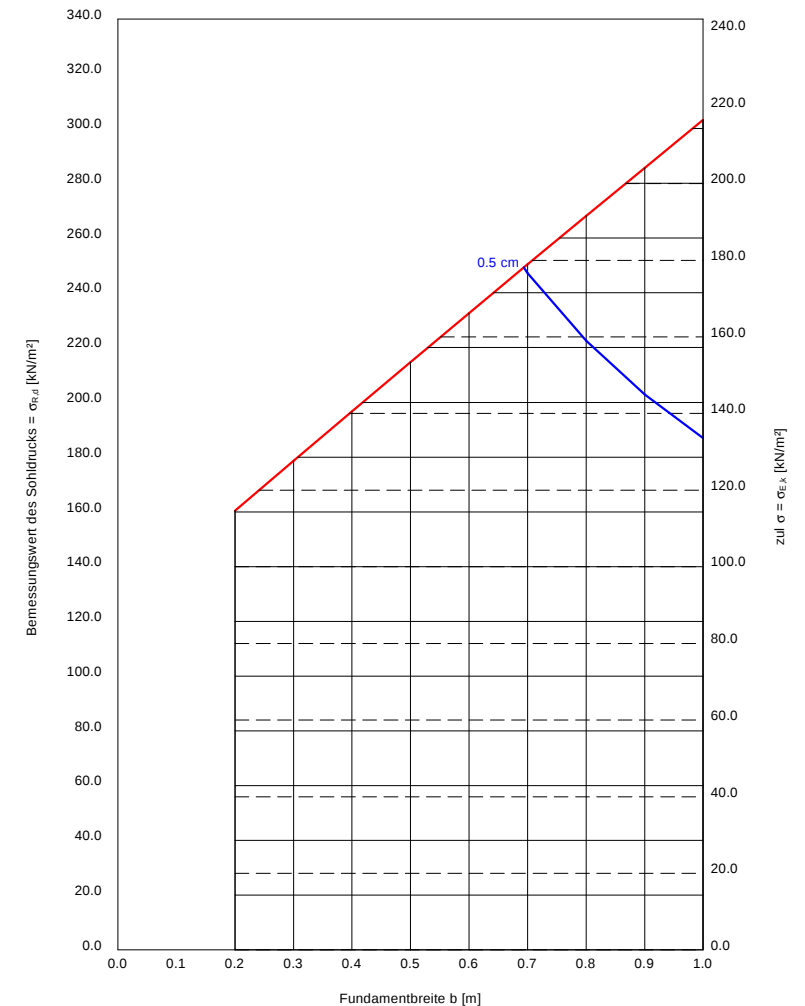
a [m]	b [m]	$\sigma_{G,k}$ [kN/m ²]	$\sigma_{G,d}$ [kN/m ²]	R _{G,d} [kN/m]	Zul $\sigma/\sigma_{G,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t ₉₀ [m]	UK LS [m]
10.00	0.20	224.6	160.4	32.1	114.6	0.12	35.0	0.00	11.00	5.20	2.55	0.78
10.00	0.30	250.1	178.6	53.6	127.6	0.18	35.0	0.00	11.00	5.20	3.14	0.97
10.00	0.40	275.4	196.7	78.7	140.6	0.25	35.0	0.00	11.00	5.20	3.65	1.16
10.00	0.50	300.6	214.7	107.4	153.4	0.33	35.0	0.00	11.00	5.20	4.14	1.35
10.00	0.60	325.7	232.6	139.6	166.2	0.42	35.0	0.00	11.00	5.20	4.60	1.54
10.00	0.70	350.6	250.4	175.3	178.9	0.51	35.0	0.00	11.00	5.20	5.05	1.74
10.00	0.80	375.3	268.1	214.5	191.6	0.60	35.0	0.00	11.00	5.20	5.48	1.93
10.00	0.90	399.9	285.7	257.1	204.1	0.70	35.0	0.00	11.00	5.20	5.90	2.12
10.00	1.00	424.4	303.1	303.1	216.6	0.81	35.0	0.00	11.00	5.20	6.30	2.31

Zul $\sigma = \sigma_{G,k} = \sigma_{G,d} / (\gamma_{G,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{G,k} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{G,k} / 1.96$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:
Beispiel "Mehrere Fundamente"
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{Gf} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.399$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
Gründungssohle = 0.40 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohlldruck
— Setzungen



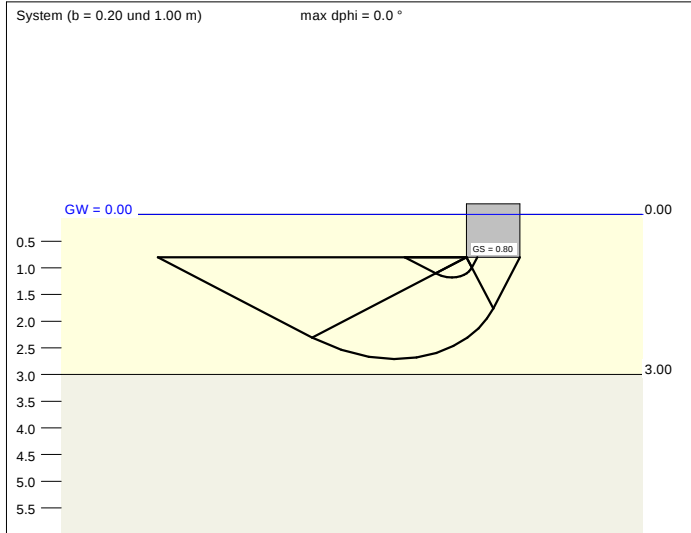


Sohldruck und Setzung
Streifenfundamente d = 80 cm
BV Heistmer Weg Moorrege

Bericht Nr. 1041/14

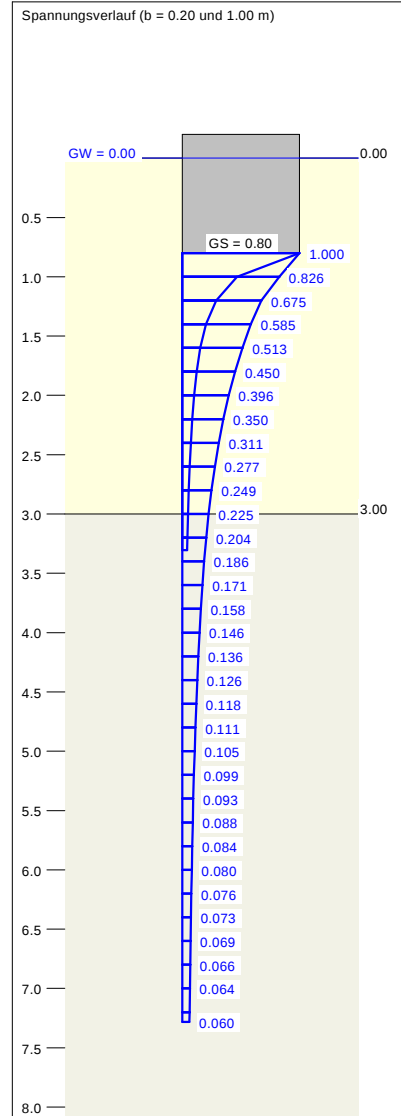
Anlage Nr. 2.3

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	35.0	0.0	40.0	0.00	Sand
	22.0	12.0	30.0	10.0	40.0	0.00	Gmg



a [m]	b [m]	$\sigma_{0,k}$ [kN/m ²]	$\sigma_{n,d}$ [kN/m ²]	R _{0,d} [kN/m]	Zul $\sigma/\sigma_{0,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t ₉₀ [m]	UK LS [m]
10.00	0.20	345.8	247.0	49.4	176.5	0.19	35.0	0.00	11.00	8.80	3.31	1.18
10.00	0.30	372.0	265.7	79.7	189.9	0.28	35.0	0.00	11.00	8.80	3.94	1.37
10.00	0.40	398.0	284.3	113.7	203.2	0.38	35.0	0.00	11.00	8.80	4.50	1.56
10.00	0.50	423.9	302.8	151.4	216.4	0.48	35.0	0.00	11.00	8.80	5.02	1.75
10.00	0.60	449.7	321.2	192.7	229.5	0.59	35.0	0.00	11.00	8.80	5.51	1.94
10.00	0.70	475.2	339.5	237.6	242.6	0.71	35.0	0.00	11.00	8.80	5.98	2.14
10.00	0.80	500.7	357.6	286.1	255.5	0.83	35.0	0.00	11.00	8.80	6.43	2.33
10.00	0.90	526.0	375.7	338.1	268.4	0.95	35.0	0.00	11.00	8.80	6.86	2.52
10.00	1.00	551.1	393.6	393.6	281.3	1.08	35.0	0.00	11.00	8.80	7.28	2.71

Zul $\sigma = \sigma_{0,k} = \sigma_{0,k} / (\gamma_{0,k} \cdot \gamma_{0,Q}) = \sigma_{0,k} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{0,k} / 1.96$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:
Beispiel "Mehrere Fundamente"
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.399$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohldruck
— Setzungen

