



Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH

KP Ingenieurgesellschaft für Wasser und Boden mbH
Richard-Stücklen-Str. 2, 91710 Gunzenhausen

XXXXXXXXXXXX

If' *fwr*

Abfall
Altlasten
Baugrund
Beweissicherung
Boden
Deponien
Umwelt
Wasserwirtschaft

Unser Zeichen
AZ 20204 (Ki)

Name, Durchwahl
Simon Kirchdorfer, -13

Email-Adresse
simon.kirchdorfer@ibwabo.de

Datum
04.05.2020

EFH Lehrberg - Buhlsbach

hier: **Baugrunduntersuchungen;**

Gutachten

Sehr geehrter Herr xxxxxx,

am 08.04.2020 wurden eine schwere Rammsondierung (RS, DPH) sowie eine Rammkernsondierung (RKS) zur Baugrunduntersuchung im Bereich des geplanten Einfamilienhauses sowie eine RKS im Bereich der möglichen Versickerungsanlage des Niederschlagswassers am südlichen Grundstücksende durchgeführt. Die Schichtprofile der Rammkernsondierungen RKS1 und RKS2 sowie das Schlagzahldiagramm der Rammsondierung RS1 sind als Anlage 2 beigefügt. Die Bohrpunkte konnten aufgrund fehlenden Empfangs nicht eingemessen werden.

Die digitale Geologische Karte von Bayern 1:25.000 weist für den Untersuchungsbereich das Anstehen der Lehrbergsschichten an der Grenze des Blasensandstein aus.

Buhlsbach gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zu keiner Erdbebenzone.

Das Baufeld liegt außerhalb eines HQ₁₀₀ Überschwemmungsgebietes sowie außerhalb eines Wasserschutzgebiets.

Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb der Frosteinwirkungszone II mit einer maximalen Frosteindringtiefe von 1,05 m unter GOK.

Steuer-Nr. 203/130/70086
UST.-Id.-Nr. DE 228052384

Bankverbindungen:

Raiffeisenbank
Weißenburg Gunzenhausen eG
Konto 77 275
BLZ 760 694 68
IBAN DE02 7606 9468 0000 0772 75
BIC GENODEF1GU1

Sparkasse Gunzenhausen
Konto 500 272
BLZ 765 515 40
IBAN DE09 7655 1540 0000 5002 72
BIC BYLADEM1GUN

Geschäftsführer:
Dipl.-Geogr. Olaf Pattloch

Eintragungen:
Handelsregister Ansbach
HRB 3501

Geschäftssitz:
Richard-Stücklen-Str. 2, 91710 Gunzenhausen
1ir (09831) 88 60-0 ♦ (09831) 88 60-29 0J mail@ibwabo.de ♦ www.ibwabo.de

Bodenklassifikation, bodenmechanische Kennwerte und Homogenbereiche**RKS1 / RS1-DPH**

- Schicht 1 (0,00 - 0,15 m u. GOK): Mutterboden
- Schicht 2 (0,15 - 0,70 m u. GOK): Sand, stark tonig, organisch (Wurzelreste), dunkelbraun, steif (ST*)
- Schicht 3 (0,70 - 1,90 m u. GOK): Mittelsand, stark tonig, feinsandig, schwach grobsandig, rotbraun, weich bis steif (ST*)
- Schicht 4 (1,90 - 2,30 m u. GOK): Ton, stark sandig, schluffig, rotbraun, dunkelgrau, steif (TM)
- Schicht 5 (2,30 - 3,70 m u. GOK): Ton, schwach schluffig, rotbraun, dunkelgrau, halbfest (TM)
- Schicht 6 (3,70 - 4,40 m u. GOK): Ton, schwach schluffig, fest bzw. Tonstein, verwittert, rotbraun bis grau (BK 6)

In RKS1 wurde im Rahmen der Erkundungsarbeiten kein Grund- oder Schichtwasserzutritt erfasst, jedoch waren die oberen (sandigen) Bodenschichten z.T. stark durchfeuchtet. Ab ca. 4,4 m unter GOK war aufgrund des Anstehens von Tonstein bzw. festem Ton der Bodenklasse 6 kein weiterer Rammfortschritt möglich.

RKS2

- Schicht 1 (0,00 - 0,25 m u. GOK): Mutterboden
- Schicht 2 (0,25 - 0,75 m u. GOK): Sand, stark tonig, rotbraun, weich (ST*)
- Schicht 3 (0,75 - 2,60 m u. GOK): Ton, stark sandig, schluffig, rotbraun weich bis steif (TL)
- Schicht 4 (2,60 - 3,90 m u. GOK): Ton, schluffig, rotbraun, dunkelgrau, steif (TM)
- Schicht 5 (3,90 - 4,40 m u. GOK): Ton, schwach schluffig, rotbraun, dunkelgrau, halbfest bis fest (TM)

In RKS2 wurde im Rahmen der Erkundungsarbeiten kein Grund- oder Schichtwasserzutritt erfasst, jedoch waren die oberen (sandigen) Bodenschichten stark durchfeuchtet. Ab ca. 4,4 m unter GOK war aufgrund des Anstehens von Tonstein bzw. festem Ton der Bodenklasse 6 kein weiterer Rammfortschritt möglich.

Für die Errichtung des geplanten Einfamilienhauses kann für die weiteren Berechnungen mit den nachfolgend aufgeführten boden- und felsmechanischen Kennwerten (Tabelle 1) gerechnet werden. Die Festlegung dieser Werte erfolgt auf Grundlage der Bodenansprache, den ermittelten hydrogeologischen Verhältnissen sowie der Bodenklassifikation nach DIN 1054 bzw. Eurocode 7.

Tabelle 1: Boden- und Felskennwerte (Richtwerte)

Boden- gruppe	Lagerung/ Konsistenz	Wichte γ kN/m ³	Wichte unter Auftrieb γ' kN/m ³	wirksamer Reibungs- winkel ϕ	wirksame Kohäsion c' kN/m ²	zu erwarten- der Steife- modul E_s MN/m ²	Boden- klasse (BK)
ST*	weich	(19)	(9)	(27,5°)	(5)	(3)	4
	steif	19	9	27,5°	10	10	
TL	weich	(20)	(10)	(27,5°)	(0)	(2)	4
	steif	20	10	27,5°	15	5	
TM	steif	19	9	25°	20	4	4
	halbfest	21	11	27,5°	25	10	
Tonstein/ TM	verwittert, fest	21	12	35°	0	40	6

Tabelle 2: Einteilung in Homogenbereiche nach ATV DIN 18300

Bereich	Beschreibung	Boden- gruppe	Konsistenz/ Lagerung	Eigenschaften
O	Mutterboden / Oberboden	-	-	Bodenklasse 1
B1	Verwitterungshorizont: bindige Sande und sandige Tone	ST*, TL	weich bis steif	Bodenklasse 4 Frostempfindlichkeitsklasse F3 ggf. schichtwasserführend
B2	Lehrbergschichten: Tonboden	TM	steif bis halbfest	Bodenklasse 4 Frostempfindlichkeitsklasse F3
X	Lehrbergschichten: Tonstein/ fester Ton	-	-	Bodenklasse 6

O = Oberboden; B = Boden; X = Fels

Bemessungswerte des Sohlwiderstands nach Eurocode 7-1

Die entsprechend der DIN 1054:2010-12 nachfolgend angegebenen Tabellenwerte mit *der Bemessung des Sohlwiderstandes αR_d* gelten für die Bemessungssituation BS-P - auf der sicheren Seite liegend - und daher auch für andere Bemessungssituationen. Sie sind aus den bisherigen Tabellen (DIN 1054:2005) durch Multiplikation mit dem **Faktor 1,4** abgeleitet. Die Voraussetzungen für die Anwendung der Tabellen sind gegenüber der DIN 1054:2005-01 unverändert!

Tabelle 3: Bemessungswerte des Sohlwiderstands

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes in m	Bemessungswerte des Sohlwiderstands kN/m ²	
	Bodenplatte Wohnhaus/ Garage	
	ST* weich	ST* steif
0,5m	nicht tragfähig Bodenaustausch	210
1,0 m		250
1,5 m		310
2,0 m		350
Aufnehmbarer Sohldruck / Zulässige, charakteristische Bodenpressung nach DIN 1054	Bodenplatte Wohnhaus/ Garage: Die Bodenplatten des Wohnhauses bzw. der Garage gründen im bindigen Sand des Homogenbereichs 81 in weicher bis steifer Konsistenz. Weiche Böden sind nicht tragfähig, weswegen dort ein Bodenaustausch zwingend erforderlich wird. Für eine Tragschicht von rd. 0,40 m kann jeweils ein aufnehmbarer Sohldruck von 140 kN/m² angesetzt werden.	

Einbindung in das Gelände ($\pm 0,00 = 440,50$ m NN)

Bei dem geplanten Wohnhaus wird entsprechend der uns derzeit vorliegenden Planung von einem zweigeschossigen Gebäude ohne Unterkellerung ausgegangen. Die Gründung soll über eine Bodenplatte (d = 0,25 m) mit umlaufender Frostschräge erfolgen.

Außerdem ist die Errichtung einer einstöckigen Doppelgarage geplant. Hier wird ebenso von einer Gründung über eine Bodenplatte (d = 0,25 m) mit umlaufender Frostschräge ausgegangen.

Die hier getroffenen Annahmen sind zu überprüfen!

Setzungsberechnungen

Wie die Setzungsberechnungen der Anlage 4 zeigen, würden sich unter unten aufgeführten Annahmen folgende rechnerische Setzungen ergeben:

Tabelle 4: Ergebnisse Setzungsberechnungen

Gründung	Bauwerkslast / Kantenpressung ¹¹ [kN/m ²]	Bodenaustausch/ Tragschicht [m]	Setzung [cm]	Bettungs- modul [MN/m ³]
Bodenplatte Wohnhaus	55	0,40	1,4	6-9
Bodenplatte Garage	40	0,40	0,9	7-9

¹¹>Für die Berechnung der Bodenplatte wurde ein 2,0 m breites Segment mit der genannten flächigen Kantenpressung berechnet.

Die schadlose Aufnahme der Setzungen sowie die Lastannahmen sind vom Statiker zu prüfen.

Tragschicht

Bei Bodenaustausch zur Herstellung eines tragfähigen Erdplanums / Gründungshorizontes bzw. einer Tragschicht mit Ersatzboden sollten die in Tabelle 5 aufgeführten Kennwerte beachtet werden. Bei der Verwendung von RC-Material ist darauf zu achten, dass der Ziegelanteil möglichst gering ausfällt (<10%).

Tabelle 5: Richtwerte für Ersatzboden/ Tragschichten bei Bodenaustausch

Bodengruppe DIN 18196:	GU, GT, GW, (GI)
Kieskorng:	± 30 Gew.-% (d ± 2 - s 63 mm)
Steinanteil:	s 10 Gew.-%
Feinkornanteil:	s 15 Gew.-% (S5 Gew.-% bei F1)
Glühverlust:	s3Gew. %
Proctordichte DP:	± 1,8 t/m ³
Schütthöhe:	0,20 - 0,40 m Ue nach Gerät)
Einbau / Verdichtung:	lagenweise
Scherwinkel φ_k	= 32 - 35°

Wasserhaltung und Bemessungswasserstand

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurde kein Grundwasserzutritt verzeichnet. Anhand der vorliegenden Geländemorphologie und den geologischen Gegebenheiten ist mit Grundwasser erst bei ca. 436 m NN {~Niveau Bach) zu rechnen.

Somit ist der **Bemessungsgrundwasserstand bei 437 m NN** anzusetzen

Eine bauzeitliche Wasserhaltung ist nicht erforderlich. Aufgrund der Möglichkeit von Staunässe und dem möglichen Auftreten von Schichtwässern ist jedoch eine offene Wasserhaltung vorzuhalten.

Wassereinwirkungsklasse nach DIN 18533

Aufgrund des anstehenden, nicht stark durchlässigen Bodens ($k_t < 1 \cdot 10^{-4}$ m/s) ist hier die **Wassereinwirkungsklasse W2.1-E** anzusetzen. Dies entspricht dem Lastfall (DIN 18195 alt) *aufstauendes Sickerwasser*.

Bei Ausführung einer Dränage nach DIN 4095 wäre hier die **Wassereinwirkungsklasse W1.2-E** anzusetzen. Dies entspricht nach DIN 18195 dem *Lastfall Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser*.

Versickerung von Oberflächenwasser

Eine Versickerung von Oberflächenwasser in die bindigen Böden ($k_t \approx 10^{-7}$ m/s) ist gemäß den Anforderungen des ATV-Merkblattes A 138 **nicht möglich**.

Vor allem im geplanten Bereich zur Versickerung (RKS2) wurden hauptsächlich schwach bis nicht versickerungsfähige Tonböden angetroffen.

Wiedereinbau von Aushubmaterial

Die beim Aushub anfallenden bindigen Böden des *Homogenbereichs B1 und B2* sind zum Wiedereinbau **nicht geeignet**. Zur Geländemodellierung außerhalb statisch wirksamer Bereiche wäre das Material jedoch verwendbar.

BaugrubenböschungNerbau

Baugruben >1,25 m Tiefe sind bauzeitlich in den anstehenden bindigen Böden z.T. nur weicher Konsistenz mit **45°** zu böschen. Sollte dies nicht möglich sein, wäre ein Verbau der

Baugrube auszuführen (z.B. Bohrträgerverbau). Für das Einbringen der Bohrträger in den Tonstein wäre hier vermutlich ein Vorbohren erforderlich!

Verkehrsflächen

Für geplante Zufahrts- und Stellflächen ist zu berücksichtigen, dass die als mögliches Planum anstehenden Böden stark frostempfindlich sind und daher für diese Flächen entsprechend der **Belastungsklasse 0,3** eine **Mindeststärke des Aufbaus gemäß RStO 12 von 0,50 m** vorzusehen wäre. Aufgrund der meist nur weichen Böden im Bereich des Planums wäre ein zusätzlicher Bodenaustausch von 0,25 m erforderlich.

Tabelle 6: Mindestdicke Koffer nach RStO 12

Örtliche Verhältnisse	RKS 1
Frostempfindlichkeit	F3
Mindestdicke Bauklasse [m]	0,50
A Frosteinwirkung	+ 0,05
B kleinräumige Klimaunterschiede	± 0,00
C Wasserverhältnisse	± 0,00
D Lage der Gradienten	± 0,00
E Ausführung Randbereiche	- 0,05
Berechnete Kofferstärke	0,50

Haftung für die Standsicherheit des Gebäudes infolge des Baugrundes und der hier getroffenen Annahmen besteht nur bei Vorlage einer abschließenden Planung sowie der Abnahme der Gründungen.

Mit freundlichen Grüßen

Gunzenhausen, den 04.05.2020



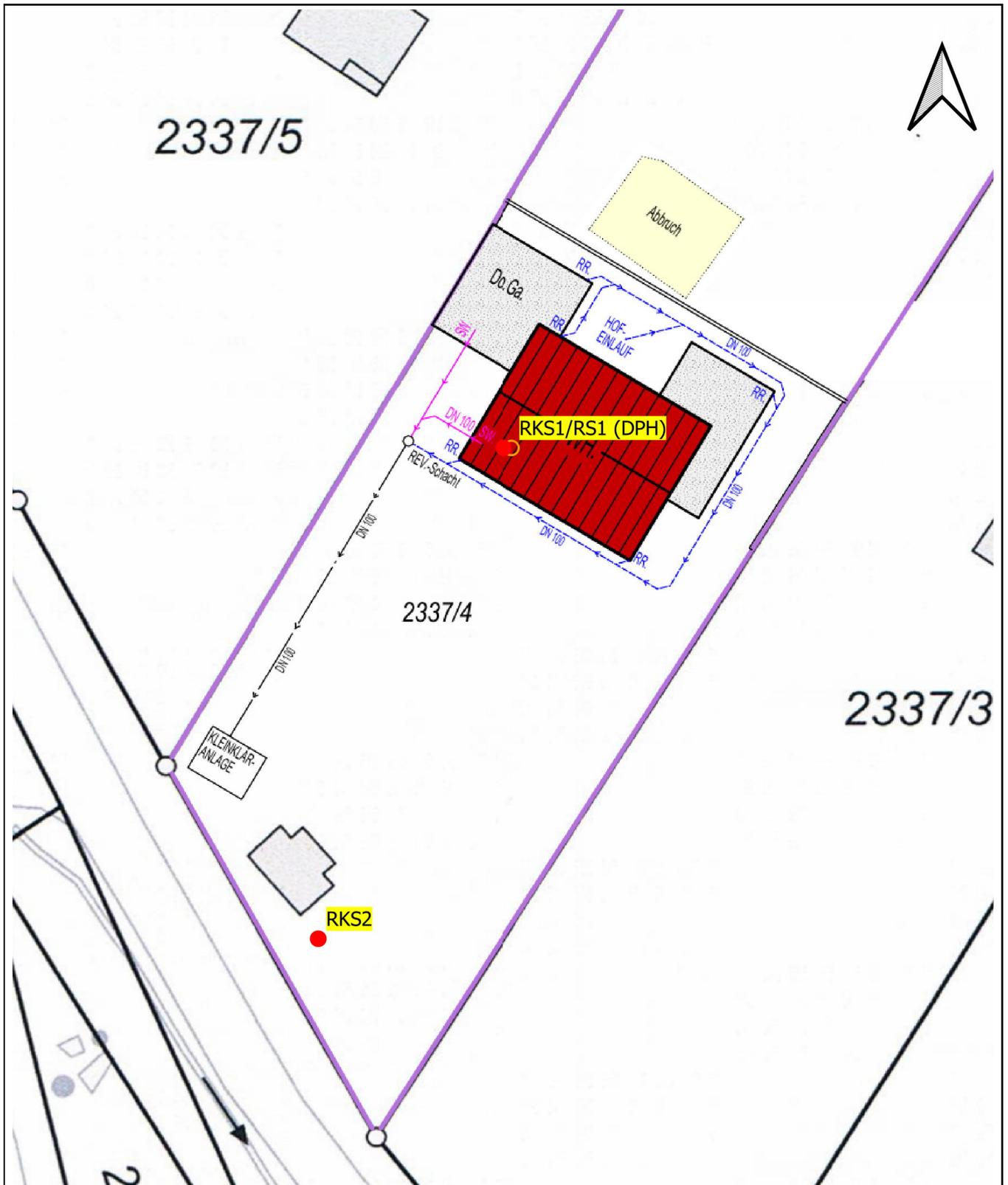
Simon Kirchdorfer 8. Eng.
- Bearbeitung -



Dipl.-Geogr. Olaf Pattloch
- Geschäftsführer -

Anlagen:

- 1 Lageplan
- 2 Schichtprofil und Rammsondendiagramm
- 3 Bodenmechanik
- 4 Setzungsberechnungen



Plangrundlage: vom AG übernommen

Legende

- Rammkernsondierung
- Rammsondierung

KIP Ingenieurgesellschaft für
Wasser und Boden mbH

Vorhabensträger: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Az:	20204	Projekt: BG EFH Lehrberg - Buhlsbach
Datum:	30.04.20	
Bearb.:	Kirchdorfer	Planbenennung: Lageplan mit Aufschlusspunkten
Maßstab:		
Anlage:	1, Blatt 1	

Kürzelverzeichnis gemäß DIN 4022

Lockergesteine:

Hauptbodenarten:

zy	Aufschüttung
T	Ton (Bodengruppe TA)
T/U	Ton/Schluffgemische (Bodengruppe TM)
U/T	Schluff/Tongemische (Bodengruppe TL)
S	Sand
G	Kies

Festgesteine:

Sst	Sandstein
Tst	Tonstein
Kst	Kalkstein
Mst	Mergelstein
Ust	Schluffstein

Felshärte

nach DIN 1054, 2005-01:

smü	sehr mürb	$q_u < 1,25 \text{ MN/m}^2$
mü	mürb	$q_u = 1,25 \dots 5,0 \text{ MN/m}^2$
mmü	mäßig mürb	$q_u = 5,0 \dots 12,5 \text{ MN/m}^2$
mha	mäßig hart	$q_u = 12,5 \dots 50 \text{ MN/m}^2$
ha	hart	$q_u > 50 \text{ MN/m}^2$

Proben:

g	gestörte Bodenprobe
gPB	Becherproben
gPE	Eimerproben
u	ungestörte Bodenprobe
k	Felsprobe
WP	Wasserprobe

Lagerungsdichte nicht bindiger und schwach bindiger Böden

nach DIN 18126:

⋮	sehr locker	$I_D < 0,15$
⋮	locker	$I_D = 0,15 \dots 0,35$
⋮	mitteldicht	$I_D = 0,35 \dots 0,65$
⋮	dicht	$I_D = 0,65 \dots 0,85$
⋮	sehr dicht	$I_D > 0,85$

Nebenbodenarten:

h	humos
u/t'	schwach schluffig/tonig
u/t	schluffig/tonig
u/t*	stark schluffig/tonig
s'	schwach sandig
s	sandig
s*	stark sandig
g'	schwach kiesig
g	kiesig
g*	stark kiesig

bei S u. G Unterscheidung f = fein, m = mittel und g = grob; z.B. fS = Feinsand

Konsistenz bindiger Böden

nach DIN 18122:

]]	breiig	$I_c < 0,5$
]]	weich	$I_c = 0,5 \dots 0,75$
]	steif	$I_c = 0,75 \dots 1,0$
	halbfest	$I_c = 1,0 \dots 1,25$
	fest	$I_c > 1,25$

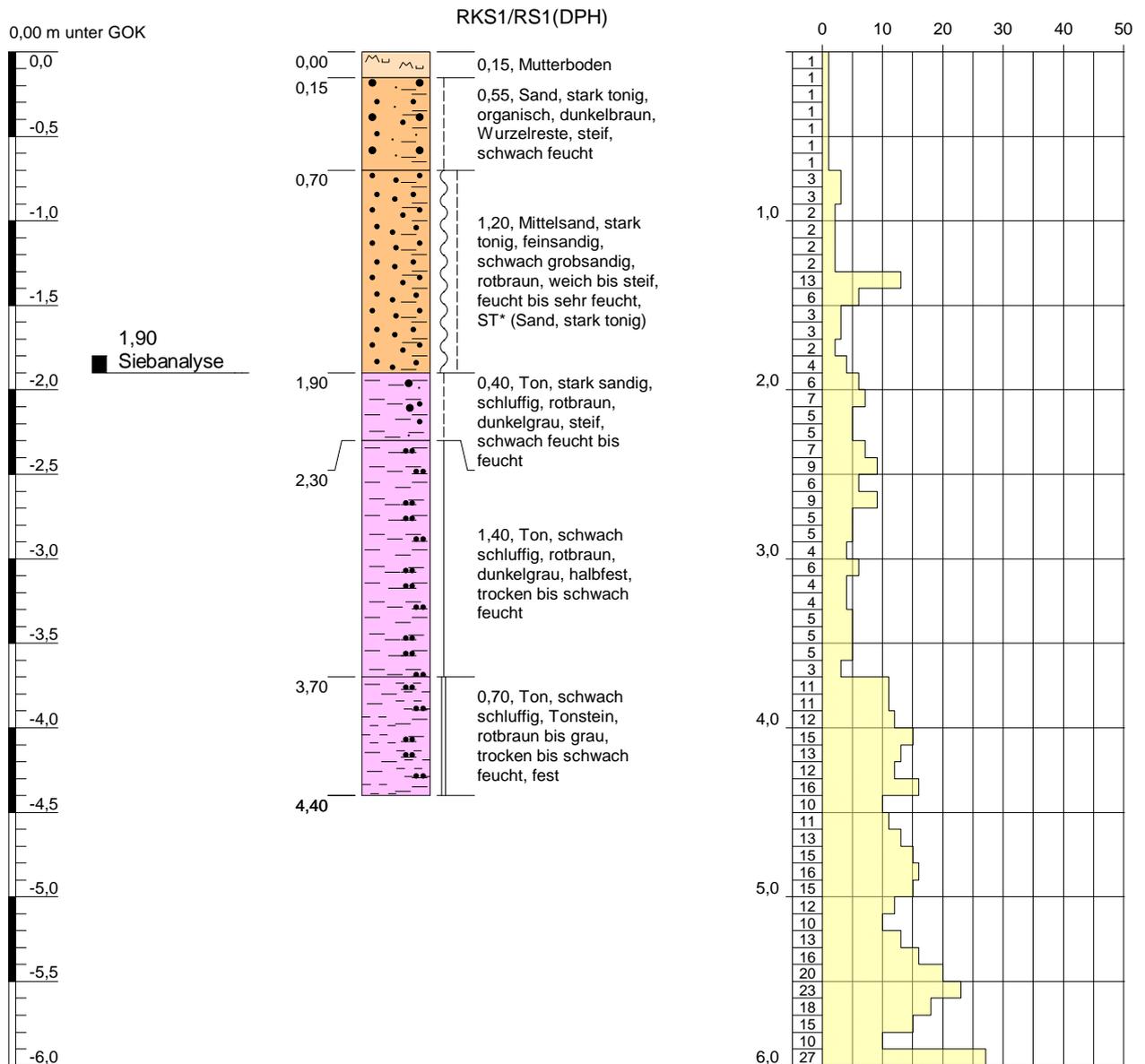
Bohr-/ Grundwasserstände:



Bodenklassen (BK):

nach DIN 18300 bzw. 18301:

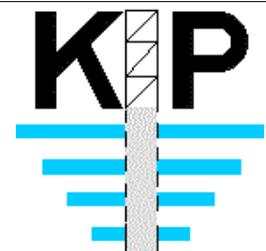
Klasse 1:	Oberboden, Mutterboden
Klasse 2:	Fließende Bodenarten
Klasse 3:	Leicht lösbare Bodenarten
Klasse 4:	Mittelschwer lösbare Bodenarten
Klasse 5:	Schwer lösbare Bodenarten
Klasse 6:	Leicht lösbarer Fels
Klasse 7:	Schwer lösbarer Fels



Höhenmaßstab: 1:40

Anlage 2, Blatt 1

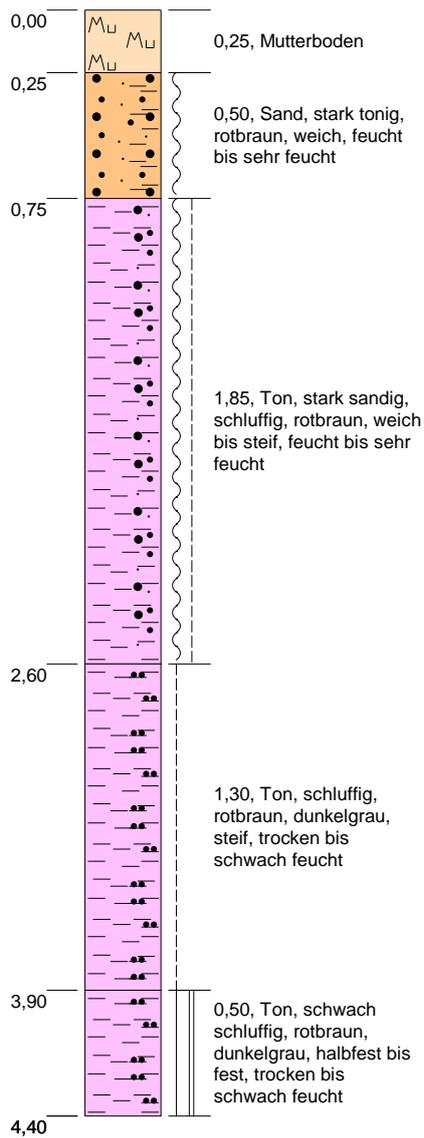
Projekt: 020204 BG EFH Lehrberg-Buhlsbach	
Bohrung: RKS1/RS1(DPH)	
Auftraggeber: Hr. xxxxxxxxxxxxxx	Rechtswert: 0,000
Bohrfirma: KP Ing.ges. für Wasser und Boden mbH	Hochwert: 0,000
Bearbeiter: Erhard-Balzer	Ansatzhöhe: 0,00 m
Datum: 16.04.2020	Endtiefe: 4,40 m / 6,00 m



0,00 m unter GOK



RKS2



Höhenmaßstab: 1:30

Anlage 2, Blatt 2

Projekt: 020204 BG EFH Lehrberg-Buhlsbach	
Bohrung: RKS2	
Auftraggeber: Hr. xxxxxxxxxxxxxxxxx	Rechtswert: 0,000
Bohrfirma: KP Ing.ges. für Wasser und Boden mbH	Hochwert: 0,000
Bearbeiter: Erhard-Balzer	Ansatzhöhe: 0,00 m
Datum: 16.04.2020	Endtiefe: 3,90 m





Kornverteilung

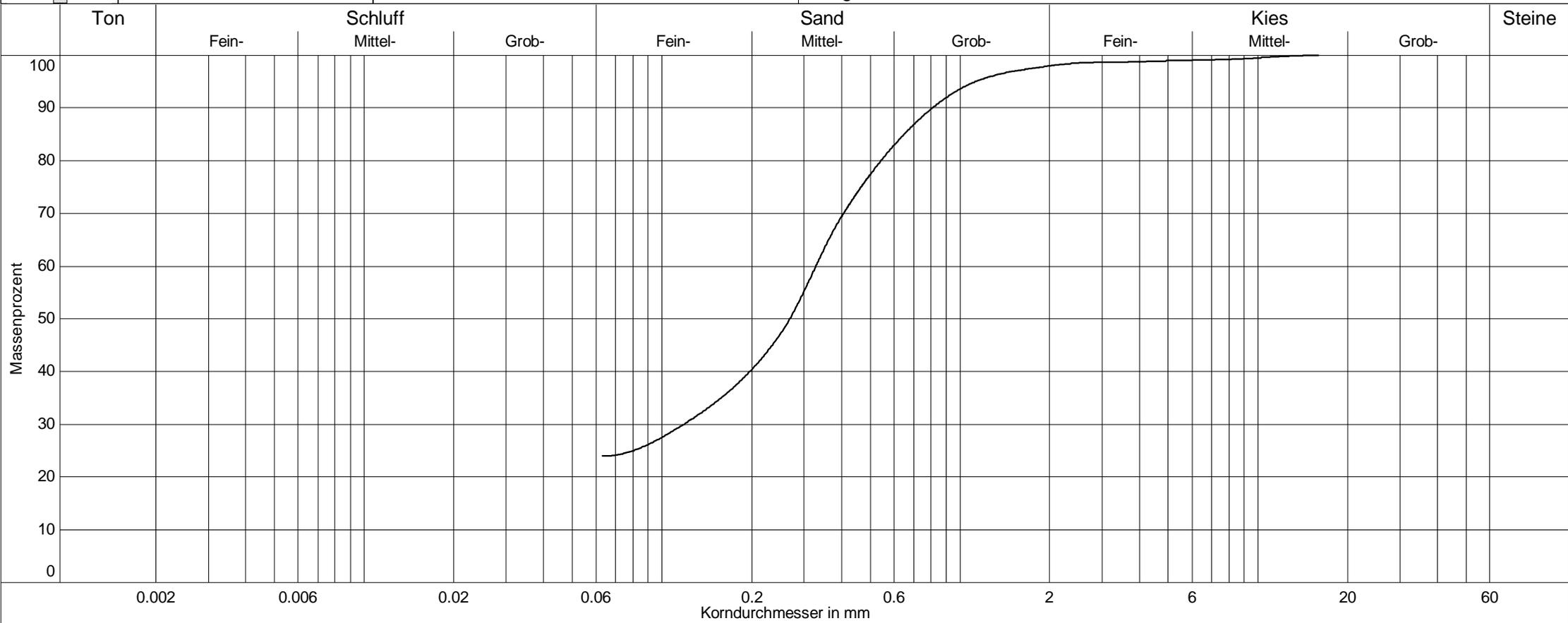
DIN 18 123-5

Projekt : BG EFH Lehrberg - Buhlsbach

Projektnr.: 20204

Datum : 16.04.2020

Anlage : 3.Blatt 1



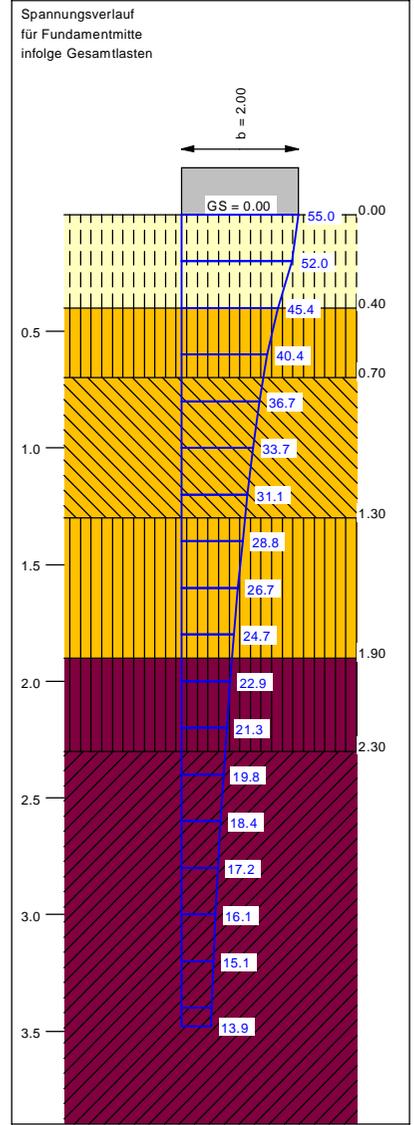
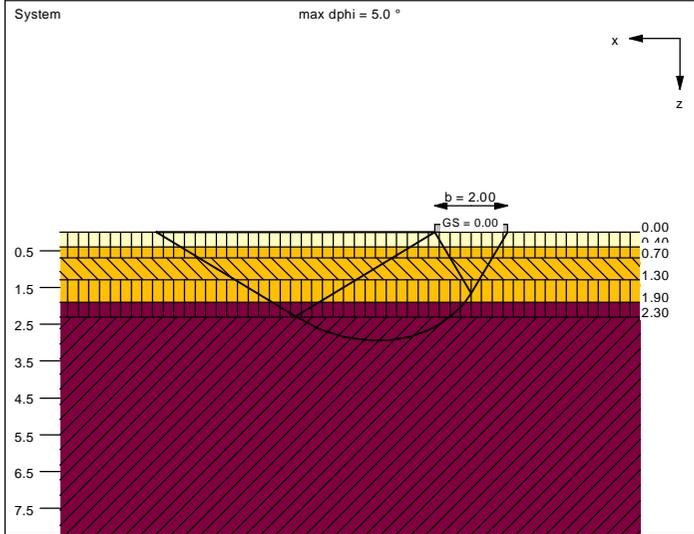
Labornummer	— 20204 L - 1765			
Entnahmestelle	RKS 1			
Entnahmetiefe	0.70 - 1.90 m			
Entnommen am	08.04.2020			
Bodengruppe	SÜ			
Bodenklasse	4			
Anteil < 0.063 mm	23.9 %			
d10 / d60	- /0.328 mm			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/23.9/74.1/2.0 %			
Filterkörnung (W 113)	0.4 - 0.8 mm			
Filterkörnung (Bieske)	2 - 3.15 mm			
Filterkörnung (F.k.linie)	1.6 - 2.5 mm			
Bodenart	mS,ü,fs,gs'			
kf nach Kaubisch	6.7E-07 m/s			



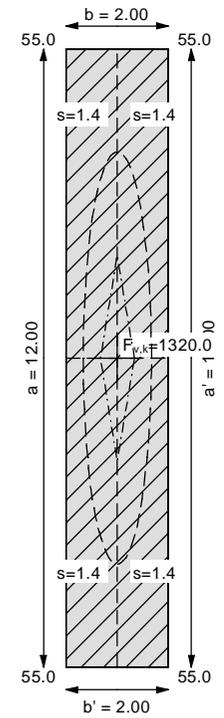
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
[Hatched]	21.0	12.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Tragschicht
[Diagonal]	19.0	9.0	27.5	10.0	10.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (steif)
[Diagonal]	19.0	9.0	27.5	5.0	3.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (weich)
[Diagonal]	19.0	9.0	27.5	10.0	10.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (steif)
[Diagonal]	19.0	9.0	25.0	20.0	4.0	0.00	Ton, mittelplastisch TM (steif)
[Diagonal]	21.0	11.0	27.5	25.0	10.0	0.00	Ton, mittelplastisch TM (halbfest)

Setzungenberechnungen Bodenplatte Wohnhaus; Anlage 4, Blatt 1

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Gründungssohle = 0.00 m
 Grundwasser = 10.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite



Grundriss



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 1320.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge a = 12.000 m
 Breite b = 2.000 m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge a' = 12.000 m
 Breite b' = 2.000 m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge a' = 12.000 m
 Breite b' = 2.000 m
 Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 677.6 / 484.02$ kN/m²
 $R_{n,k} = 16263.13$ kN
 $R_{n,d} = 11616.52$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 1320.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 1782.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.153
 cal $\varphi = 27.8^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal c = 15.02 kN/m²
 cal $\gamma_2 = 19.61$ kN/m³
 cal $\sigma_d = 0.00$ kN/m²
 UK log. Spirale = 2.94 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 11.74 m
 Fläche log. Spirale = 17.93 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d0} = 25.43$; $N_{d1} = 14.41$; $N_{d2} = 7.08$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.084$; $v_d = 1.078$; $v_b = 0.950$
 Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 3.48$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 1.41 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 1.41 cm
 rechts oben = 1.41 cm
 links unten = 1.41 cm
 rechts unten = 1.41 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{dst} = 1320.0 \cdot 2.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 1188.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 1188.0 = 0.000$

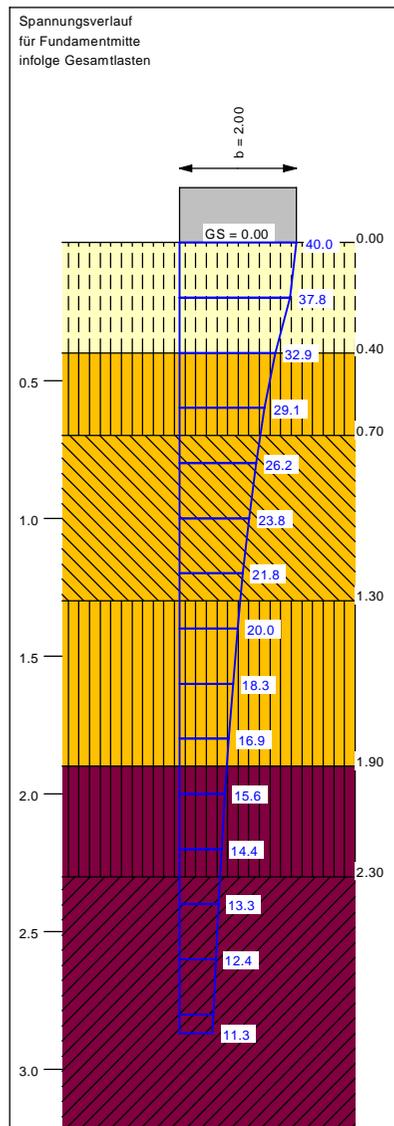
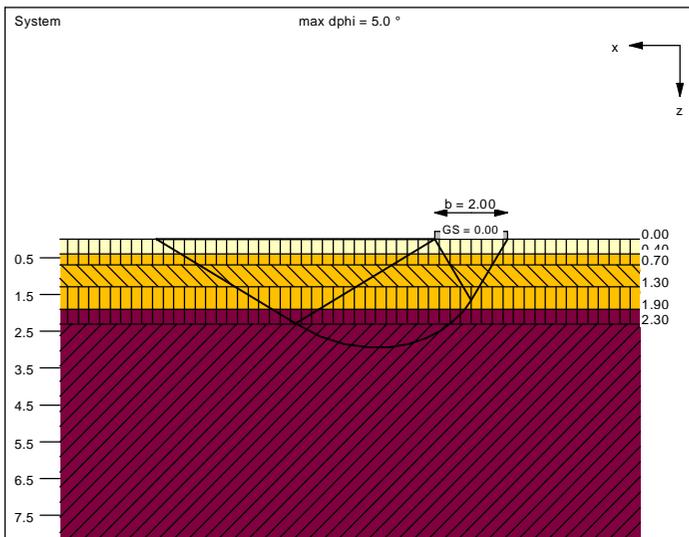




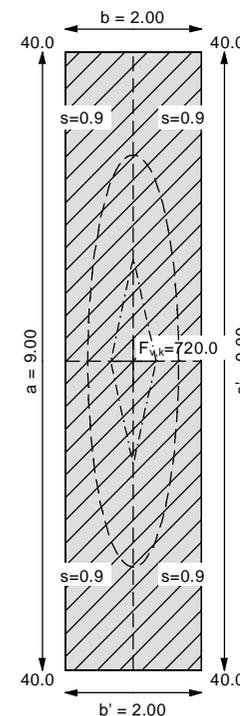
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
[Hatched]	21.0	12.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Tragschicht
[Diagonal]	19.0	9.0	27.5	10.0	10.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (steif)
[Diagonal]	19.0	9.0	27.5	5.0	3.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (weich)
[Diagonal]	19.0	9.0	27.5	10.0	10.0	0.00	Sand, stark tonig ST* (steif)
[Diagonal]	19.0	9.0	25.0	20.0	4.0	0.00	Ton, mittelplastisch TM (steif)
[Diagonal]	21.0	11.0	27.5	25.0	10.0	0.00	Ton, mittelplastisch TM (halbfest)

Setzungenberechnungen Bodenplatte Garage; Anlage 4, Blatt 2

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Gründungssohle = 0.00 m
 Grundwasser = 10.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite



Grundriss



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 720.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{n,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Länge a = 9.000 m
 Breite b = 2.000 m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge a' = 9.000 m
 Breite b' = 2.000 m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge a' = 9.000 m
 Breite b' = 2.000 m
 Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 683.6 / 488.32$ kN/m²
 $R_{n,k} = 12305.61$ kN
 $R_{n,d} = 8789.72$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 720.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 972.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.111
 cal $\varphi = 27.8^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 cal c = 15.02 kN/m²
 cal $\gamma_2 = 19.61$ kN/m³
 cal $\sigma_d = 0.00$ kN/m²
 UK log. Spirale = 2.94 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 11.74 m
 Fläche log. Spirale = 17.93 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d0} = 25.43$; $N_{d0} = 14.41$; $N_{d0} = 7.08$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.111$; $v_d = 1.104$; $v_b = 0.933$
 Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 2.87$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.92 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.92 cm
 rechts oben = 0.92 cm
 links unten = 0.92 cm
 rechts unten = 0.92 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{dst} = 720.0 \cdot 2.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 648.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 648.0 = 0.000$

