

Gemeinde Seeon-Seebruck
Almweg 18

83370 Seeon

AZ 18-02-03
12.02.2018

Geotechnisches Baugrundprofil

Bauvorhaben: Seebruck Keckbrunnenstraße

1. Vorgang
2. Morphologie, Geologische Situation, Schichtenfolge
3. Bautechnische Beschreibung der Schichten, Bodenkennwerte
4. Grundwasserverhältnisse
5. Gründung und baubegleitende Maßnahmen

Anlagen:

- 1.1 Lageplan Sondierungen
- 2.1-2 Geotechnische Baugrundprofile M 1:75
- 3.1-2 Fundamentdiagramme

Unterlagen: Geologische Karte UmweltAtlas Bayern, Lageplan

1. Vorgang

Die Gemeinde Seeon - Seebruck beauftragte das Büro des Unterzeichners mit der Baugrunderkundung und Erstellung eines ingenieurgeologischen Baugrundgutachtens mit Gründungsvorschlag für o.g. Bauvorhaben.

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden am 06.02.2018 vier Rammkernsondierungen RKS 1 – 4, maximale Tiefe 9,0 m mit durchgehendem Gewinn von gekernten Bodenproben des Durchmessers 50 mm nach DIN 4021 ausgeführt.

Die Lage der geotechnischen Aufschlüsse ist im Lageplan in der Anlage 1.1 dargestellt. Die angegebenen Höhen wurden von dem Schachtdeckel „SSK07“ = 530,7 m ü NN, der im Lageplan dargestellt ist, eingemessen.

2. Morphologie, Geologische Situation Schichtenfolge

Morphologie

Das Baugelände, Keckbrunnenstraße und das Regenklärbecken, liegt am nördlichen Rand von Seebruck im Ortsteil Dorfen. Nördlicher liegt das Industrie- und Gewerbegebiet Seebruck und etwas östlicher fließt die Alz. Das Gelände fällt nach Nordwesten hin ein. Die geplante Erweiterung der Keckbrunnenstraße, sowie das Regenklärbecken liegen in landwirtschaftlich genutzten Feldern angrenzend an ein Wohngebiet.

Geologische Situation

Der Untergrund des Baugeländes besteht aus glazialen Ablagerungen, die während des Hoch-Würms vor ca. 20 000 Jahren unter dem Eis abgelagert wurden. Der Chiemseegletscher schob sich aus den Alpen vor und bracht auf seinem Weg zerriebenes Gesteinsmaterial und Geschiebe mit sich, das nach dem Abtauen als sog. Geschiebemergel liegen blieb. Mit Abtauen des Gletschereises setzte die Verwitterung ein, welche das Gestein entfestigte. Es bildete sich der Verwitterungslehm. Die geologische Karte zeigt, dass sich im Norden ein Ausläufer des Torfgebietes in das Baugelände schiebt. In diesem Bereich liegt das Regenklärbecken.



Schichtenfolge

Entsprechend der geologischen Situation wurde in den Sondierungen das folgende Baugrundprofil angetroffen:

Bereich Keckbrunnenstraße

: Mutterboden
: Verwitterungslehm
: Geschiebemergel

Bereich Regenklärbecken:

: Mutterboden
: Torf
: Seeton
: Geschiebemergel

Das geologische Normalprofil baut sich von oben nach unten, wie folgt auf:

Mutterboden

Der Mutterboden bedeckt das gesamte Gelände und wird bis zu 0,4 m dick. Im Bereich des Regenklärbeckens folgt der Torf und im Bereich der Keckbrunnenstraße der Verwitterungslehm.

Verwitterungslehm

Der Verwitterungslehm ist nur im Bereich der Erweiterung der Keckbrunnenstraße vorhanden und setzt unter dem Mutterboden ab 0,4 m unter Gelände ein. Die Basis des Verwitterungslehms liegt im Osten, bei 1,4 m und steigt nach Westen, auf 0,8 m an. Die Schichtdicke nimmt von Osten 1,2 m auf 0,4 m im Westen ab. Unter dem Verwitterungslehm folgt der Geschiebemergel.

Torfablagerungen

Die Torfablagerungen wurden nur beim Regenklärbecken angetroffen. Die Oberkante des Torfes liegt unter dem Mutterboden bei 0,3 m unter Gelände. Die Unterkante des Torfes befindet sich in 6,0 m Tiefe. Die Torfablagerungen haben eine Dicke von 5,7 m. Unter den Torfablagerungen folgt der Seeton.

Seeton

Der Seeton ist nur im Bereich des Regenklärbeckens vorhanden und setzt unter den Torfablagerungen bei 6,0 m unter Gelände ein. Die Basis des Seetones wurde bei 8,2 m erbohrt. Der Seeton hat eine Schichtdicke von 2,2 m. Unter dem Seeton folgt der Geschiebemergel.

Geschiebemergel

Der Geschiebemergel stellt den Abschluss der erschlossenen Schichtenfolge dar und ist auf dem gesamten Gelände vorhanden. Im Bereich des Regenklärbeckens liegt die Oberkante des Geschiebemergels bei 8,2 m unter Gelände.

Im Abschnitt der Keckbrunnenstraße steigt die Oberkante des Geschiebemergels von 1,4 m im Osten auf 0,8 m im Westen an.

Die Schichtunterkante wurde mit den bis zu 9,0 m tiefen Sondierungen nicht durchstoßen. Nach regionalen Begebenheiten wird sich diese Schicht noch etliche Meter im Untergrund fortsetzen.

3. Bautechnische Beschreibung der Schichten, Bodenkennwerte

Zusätzlich zur Schichtansprache, die in den geotechnischen Baugrundprofilen in der Anlage 2.1-2 dargestellt ist, werden die bautechnischen Eigenschaften der angetroffenen Bodenschichten wie folgt beurteilt:

Verwitterungslehm

Der Verwitterungslehm zeigt eine braungraue bis dunkelbraune Färbung und ist aus den unterlagernden Geschiebemergel entstanden. Entsprechend seiner Genese besteht er aus einem tonigen, stark sandigen und kiesigen Schluff, in welchen vereinzelt Steine anzutreffen sind.

Die Konsistenz des Schluffes ist nach manueller Prüfung am Bohrgut als steif anzusprechen.

Der Verwitterungslehm stellt einen frost- und nässeempfindlichen und setzungsfreudigen Baugrund dar. Für die Gründung der Kanäle und Schächte ist er als nicht tragfähig einzustufen. Für die Gründung von Verkehrs- oder Parkflächen ist er bedingt tragfähig. Die Tragfähigkeit des Verwitterungslehms ist durch einen Teilbodenersatzkörper zu erhöhen. Aufgrund der schluffigen Zusammensetzung ist der Verwitterungslehm nicht zur Versickerung geeignet.

Torfablagerungen

Die Torfablagerungen sind braun, grau und schwarz gefärbt und heterogen zusammengesetzt. Zu einem bestehen die Ablagerungen aus einem tonigen, feinsandigen und organischen Schluff, in welchen Pflanzenreste und bis zu 10 cm dicke Torflinsen eingelagert sind und zum anderem aus Torf. Der Torf besteht aus einem Substrat unter Luftabschluss verrotteter und zersetzter Pflanzenreste.

Nach manueller Prüfung am Bohrgut weist der Schluff eine überwiegend weiche Konsistenz auf, welche bei starker Durchnässung ins breiige übergeht. Der Torf zeigt eine breiige Konsistenz.

Die Torfablagerungen sind als ein frost- und nässeempfindlicher, setzungsfreudiger und nicht tragfähiger Baugrund einzustufen. Aufgrund der schluffigen Zusammensetzung sind sie nicht zur Versickerung geeignet. Der Torf wirkt zudem wie ein Schwamm und hat viel Wasser gespeichert, wird ihm das Wasser entzogen so kollabiert er.

Seeton

Der Seeton weist eine braungraue Färbung auf und wird aus einem stark tonigen und feinsandigen Schluff gebildet. Organische Bestandteile sind nicht zu erkennen. Neben der homogenen Zusammensetzung ist der hohe Wassergehalt verantwortlich für das bei Erschütterungen, Vibrationen oder Entlastung zur Verflüssigung neigende Verhalten dieser Ablagerungen. Die Konsistenz ist nach manueller Prüfung am Bohrgut als breiig anzusprechen.

Unbedingt ist seine thixotrope Eigenschaft zu berücksichtigen, das heißt, dass er sich durch Aushubentlastung und durch Erschütterungen wie sie beim Spundwandrammen auftreten verflüssigen wird. Aufgrund seiner schluffigen Zusammensetzung ist er nicht zur Versickerung geeignet.

Geschiebemergel

Der Geschiebemergel ist braungrau bis grau gefärbt und ein vom Gletschereis unsortiert abgelagertes Sediment. Der Geschiebemergel besteht aus einem stark sandigen und stark kiesigen Schluff, in welchen Steine bis hin zu Findlingsblöcken regellos eingelagert sind. Im Geschiebemergel können in diffuser vertikaler und lateraler Ausdehnung Linsen aus stark sandigen und stark schluffigen Fein- bis Grobkies vorhanden sein.

Der Kies ist entsprechend dem Bohrfortschritt locker gelagert. Der Schluff weist nach manueller Prüfung am Bohrgut im oberen Bereich bis zu 3,6 m eine weiche bis steife Konsistenz auf und ab 3,6 m Tiefe ein steife bis halbfeste Konsistenz auf.

Der Geschiebemergel stellt einen überkonsolidierten, setzungsarmen und tragfähigen Baugrund dar. Er ist als frost- und nässeempfindlich einzustufen. Aufgrund seiner schluffigen Zusammensetzung ist er nicht zur Versickerung geeignet. Den kiesigen Einschaltungen kommt hinsichtlich der Wasserführung besondere Bedeutung zu.

Für die Standsicherheitsberechnungen dürfen die folgenden Bodenkennwerte verwendet werden.

Tabelle 1: charakteristische Bodenkennwerte

		Verwitterungs- -lehm	Torf- ablagerungen	Seeton	Geschiebe- mergel
Wichte γ_k	kN/m ²	19/9 18/8	13/3 11/1	19/9 18/8	21/11 20/10
Reibungswinkel φ_k	Grad	27,5 25	17,5 15	22,5 20	27,5 25
Kohäsion undränniert c_{uk}	kN/m ²	50 40	15 10	20 10	80 70
Kohäsion dränniert c'_k	kN/m ²	0	2 0	0	10 5
Steifezahl E_{sk}	MN/m ²	7 5	1 0,5	4 2	30 10
Bodengruppe	DIN 18196	UL	UL – OU, HZ	UL - TM	UL, GU*
Bodenklasse	DIN 18300	4	4 2	2	4, 6*
Frostsicherheit	ZTVE	F3	F3	F3	F3

Obere und untere vorsichtige mittlere Schätzwerte DIN 1054 - 2003

* Bodenklasse 6 bei größeren Blöcken und Findlingen

4. Grundwasserverhältnisse

Die Grundwasserbeobachtungen im Bohrloch sind in den Bohrprofilen der Anlage 2.1-2 dargestellt. Grundwasser lief in den Sondierungen RKS 1 und RKS 4 zu. Die Wasserstandsbeobachtungen sind wie folgt zusammenzustellen:

Bohrung	Grundwasser angebohrt		Grundwasser bei Bohrende	
	m unter Gelände	m ü NN	m unter Gelände	m ü NN
RKS 1	3,6	526,1	4,55	525,15
RKS 2	Kein Wasser angetroffen			
RKS 3	2,5	522,71	2,5	522,71
RKS 4	0,62	522,45	0,62	522,45

Regenklärbecken

Der Flurabstand liegt bei 0,62 m unter Gelände. Das Grundwasser stellte sich bei 522,45 m ü NN ein. Die Fließrichtung wird nach Norden verlaufen.

Das angetroffene Wasser ist als Schichtwasser im Torf anzusehen. Der Torf wirkt wie ein Schwamm und hat viel Wasser gespeichert. Wird der Torf angebohrt oder angebaggert, so gibt er sein Wasser ab. Die Ergiebigkeit ist als gering anzusehen. Aufgrund des Kontaktes des Wassers mit dem Torf, ist es als leicht betonangreifend in die Expositionsklasse XA1 einzustufen.

Erweiterung Keckbrunnenstraße

Der Flurabstand schwankt zwischen 2,5 m und 3,9 m unter Gelände. Ein einheitlicher Grundwasserspiegel hat sich nicht eingestellt. Die Fließrichtung wird entlang der Geländeneigung verlaufen.

Das angetroffene Wasser ist Schichtwasser im Geschiebemergel, welches in feinteilmigen Linsen anzutreffen ist. Diese feinteilmigen Linsen stellen eine diffuse Wasserwegsamkeit, deren Ergiebigkeit als gering anzusehen ist.

Das eigentliche Grundwasser wird erst tiefer im Untergrund erwartet.

Laut Angaben des LfU Bayern liegt für das Gelände kein Risiko für Überschwemmungen der Klasse HQ-100 und HQ-extrem vor. Etwas nördlicher liegt ein wassersensibler Bereich.



Wassertiefen HQ-100



wassersensibler Bereich

© Bayerisches Landesamt für Umwelt

Zur Bemessung der Auftriebssicherheit ist die Quote des höchsten Grundwasserstandes auf folgenden Quoten festzulegen:

Regenklärbecken	=	Geländeoberkante
Erweiterung Keckbrunnenstraße	=	niedrigste Geländeoberkante, das sich dort das Sickerwasser aufstauen wird

Die angetroffenen Böden sind aufgrund ihrer schluffigen Zusammensetzung nicht zur Versickerung geeignet. Eine geregelte Versickerung ist auf dem Gelände nicht möglich.

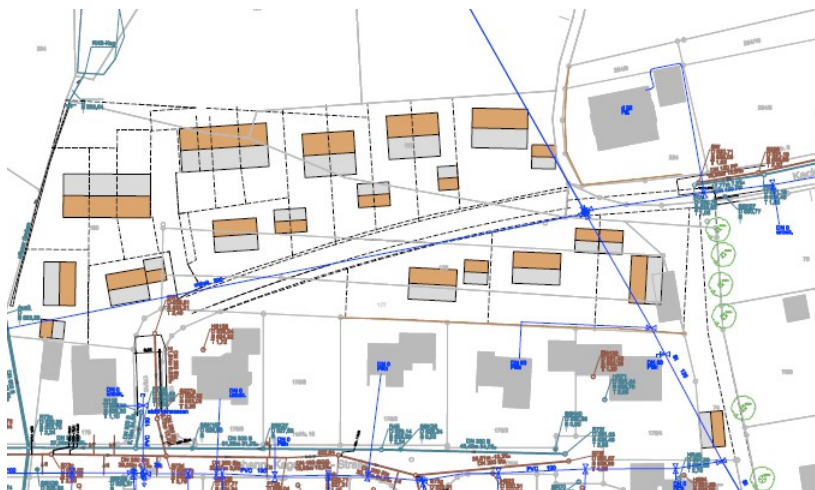
5. Gründung und baubegleitende Maßnahmen

Erweiterung Keckbrunnenstraße

Nach den vorliegenden Planunterlagen soll die Keckbrunnenstraße um weiter 120 m erweitert werden und an den Johann-Kagemeier-Straße anschließen. Mit der Erweiterung soll für die Erschließung des neuen Wohngebiets in der Straße eine Regen- und ein Schmutzwasserkanal verlegt werden. Die Gründungstiefen der Kanäle liegen nach Rückmeldung des Planers bei maximal 3,0 m unter Geländeoberkante.

Regenklärbecken

Nach Rückmeldung von dem Planer soll das bestehende Becken als Erdbecken erweitert werden. Die Tiefe des Beckens wird 2,5 m betragen. Die Angaben und Höhen sind vom Planer zu kontrollieren.



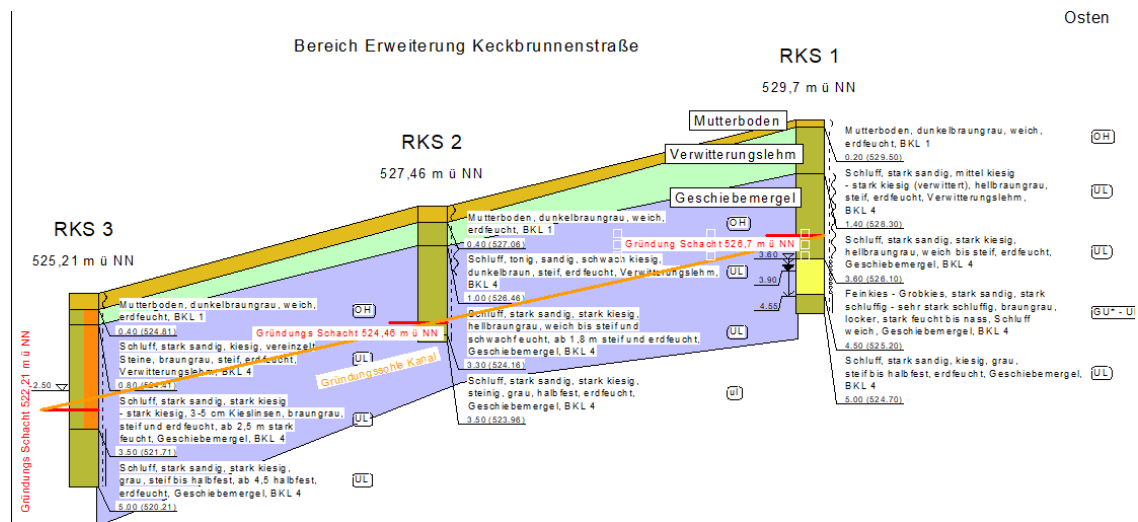
5.1 Gründungstechnische Baugrundbeurteilung

Erweiterung Keckbrunnenstraße

Gründung Verkehrsflächen

Gemäß den Richtlinien der ZTVE - StB 09 (zusätzliche Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) muss der Untergrund Mindestanforderungen bezüglich des Verformungsmoduls ($EV_2 > 45 \text{ MN/m}^2$) genügen.

In dem Verwitterungslehm und dem Geschiebemergel werden die Anforderungen an den oben genannten EV_2 - Wert nicht erreicht werden.

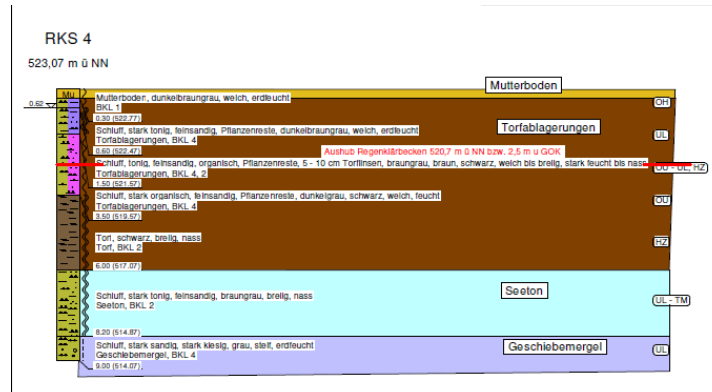


Gründung Schächte und Kanäle

Entsprechend dem vorliegenden geotechnischen Baugrundprofil vgl. Anlage 2.2 steht der tragfähige Baugrund in Form des Geschiebemergels ab 528,3 m ü NN im Osten und 524,4 m ü NN im Westen, bzw. zwischen 1,4 m im Osten und 0,8 m Tiefe im Westen im gesamten Gebiet an.

Der Verwitterungslehm ist aufgrund der Zusammensetzung und der Konsistenz als nicht tragfähig einzustufen. Die gesamten Tragwerkslasten sind über einen Bodenersatzkörper in den Geschiebemergel abzusetzen. Der Verwitterungslehm ist mit der Gründung zu durchstoßen.

Regenklärbecken



Entsprechend dem vorliegenden geotechnischen Baugrundprofil vgl. Anlage 2.1 steht der bedingt tragfähige Baugrund in Form des Seetones ab 6,0 m unter Gelände bzw. 517 m ü NN und der tragfähige Baugrund in Form des Geschiebemergels 9,0 m unter Geländeoberkante bzw. 514,8 m ü NN auf dem Gelände an.

Die Torfablagerungen sind aufgrund der Zusammensetzung und Konsistenz als nicht tragfähig einzustufen. Die Tragwerkslasten in den Seeton bzw. Geschiebemergel abzusetzen.

5.2 Gründung

Erweiterung Keckbrunnenstraße

Die geplante Gründungstiefe der Kanäle und Schächte liegt in den tragfähigem Geschiebemergel.

Es wird vorgeschlagen die Schächte und Kanäle über einen Teilbodenersatzkörper in den Geschiebemergel zu gründen. Die Dicke des Teilbodenersatzkörpers beträgt bei dem Kanal 0,3 m und im Bereich der Schächte 0,7 m.

Der Teilbodenersatzkörper setzt sich wie folgt zusammen:

Auf dem Geschiebemergel wird ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK 4 ausgelegt. Das Geotextil verhindert, dass sich der Kiessand in den weichen Untergrund drückt. Auf dem Geotextil folgt eine 0,3 m dicke Lage aus Kiessand mit max. 5 % Schluff, min. 25 % Sand und einem Größtkorn von 100 mm. Der Kiessand ist lagenweise, $D < 0,30$ m einzubauen und pro Lage auf 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Der Bodenersatzkörper reicht über die gesamte Baugrubenbreite. Der Verbau ist vor dem Einbau des Bodenersatzkörpers sukzessive hochzuziehen, so dass der Kies bündig an dem anstehenden Boden anliegt. Der Bodenersatzkörper ist in das Geotextil einzuschlagen.

Werden an der Baugrubensohle weiche Bereiche angetroffen so sind diese auszuheben und gegen einen Bodenersatzkörper aus Kiessand zu ersetzen.

In den Anlage 3.1-2 sind die Fundamentdiagramme entsprechend EC 7 nach Setzungs- und Grundbruchberechnungen entsprechend DIN 4017 und DIN 4019 dargestellt.

Es wird bei der Berechnung von folgenden Vorgaben ausgegangen :

BS-P ständige Bemessungssituation (Lastfall 1)

Teilsicherheitsbeiwert Widerstand Grundbruchwiderstand	γ_{Gr}	= 1,4
Teilsicherheit Gleiten	γ_{Gl}	= 1,10
Teilsicherheitsbeiwert ständige Einwirkungen allgemein	γ_G	= 1,35
Ungünstige veränderliche Einwirkungen	γ_Q	= 1,5
Verhältnis von veränderlichen / ständigen Einwirkungen		= 0,5
Einbindetiefe		= 3,0 m
Mittig belastete Fundamente		

Angegeben wird in Anlehnung an DIN 1054 der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ und der effektive zulässige Sohlwiderstand σ_{Ek}

Bei einer Begrenzung der Setzung auf 0,5 cm sind folgende Tragfähigkeitswerte anzusetzen:

Bemessungswert des Sohldruck $\sigma_{R,d}$

Kanal angenommen	b = 0,3 m	$\sigma_{R,d} = 200 \text{ kN/m}^2$
Schacht angenommen	a = 1,5 m	$\sigma_{R,d} = 140 \text{ kN/m}^2$

effektive zulässige Sohlwiderstand σ_{Ek}

Kanal angenommen	b = 0,3 m	$\sigma_{Ek} = 140 \text{ kN/m}^2$
Schacht angenommen	a = 1,5 m	$\sigma_{Ek} = 100 \text{ kN/m}^2$

Regenklärbecken

Das Regenklärbecken ist als Erdbecken ohne weitere statische Vorgaben geplant. Das Becken kann in dem anstehenden Boden ausgehoben werden. Die Uferneigung wird mit 20° - 25° vorgeschlagen.

5.3 Grundwasserschutz und Auftriebssicherheit

Erweiterung Keckbrunnenstraße

Entsprechend der Ausführung im Abschnitt 4 wurde in den Sondierungen Grundwasser ab 2,5 m beobachtet.

Die Kanäle und Schächte liegen über dem Grundwasser, jedoch wird sich Regenwasser in der Arbeitsraumverfüllung ansammeln. Der Geschiebemergel ist nahezu undurchlässig und das Niederschlagswasser kann nicht versickern. Die Kanäle und die Schächte sind daher aus wasserdichten Beton herzustellen.

Zur Bemessung der Auftriebssicherheit ist die Quote des höchsten Grundwasserstandes auf die niedrigste Geländehöhe anzusetzen, da sich dort das Sickerwasser ansammeln wird.

Regenklärbecken

Entsprechend der Ausführung im Abschnitt 4 wurde in den Sondierungen Grundwasser ab 0,62 m beobachtet.

Das Regenklärbecken liegt im Grundwasser. Aufgrund des Kontaktes des Wassers mit dem Torf ist das Wasser als leicht betonangreifend in die Expositionsklasse XA 1 einzustufen.

5.4 Baugrubensicherung und Wasserhaltung

Die Baugrube für die Kanäle und die Schächte in der Keckbrunnenstraße werden bis zu 3,7 m tief. Sie können in den anstehenden Baugrund durch großformatige Verbautafeln gesichert werden. Eine Wasserhaltung fällt in geringem Umfang an. Diese kann mittels mitgeführten Drainagen und Pumpensämpfen erfolgen. Die Wassermenge wird als gering eingeschätzt.

5.5 Aushubklassen

Beim Baugrubenaushub ist nach DIN 18 300 mit den folgenden Bodenklassen und Auflockerungsfaktoren zu rechnen:

	Verwitterungs- lehm	Torf- ablagerungen	Seeton	Geschiebe- mergel
Bodenklassen DIN 18300	4	4 2	2 4	4 , 6
Auflockerung	15 % - 25 %	15 % - 25 %	15 % - 25 %	15 % - 25 %

Für die Verfüllung der Arbeitsräume ist keiner der anstehenden Böden geeignet. Die Arbeitsräume sind mit einem Kiessand zu verfüllen.

5.6 Homogenbereiche nach DIN 18300 2015

Die Böden sind in folgende Homogenbereiche zusammenzufassen:

	Mutterboden	Verwitterungs- lehm	Torf- ablagerungen	Seeton	Geschiebe- mergel
Homogenbereich	O1	B1	B2	B3	B4
Korngröße	Schluff	Schluff	Schluff und Torf	Schluff	Schluff und Kies
Massenanteil Steine und Blöcke	0 %	0 %	0 %	0 %	2 %
Dichte in kN/m ³	15	18 - 19	11 - 13	18 - 19	20-21
undrainierte Scherfestigkeit in kN/m ²	40	40 - 50	10 - 15	10 - 20	70 - 80
Wassergehalt	erdfeucht	erdfeucht	erdfeucht - nass	nass	erdfeucht - nass
Plastizitätszahl	-	5 % - 15 %	10 % - 20 %	15 % - 20 %	15 % - 25 %
Konsistenz	weich	steif	weich - breiig	breiig	weich, steif - halbfest
Lagerungsdichte	-	-	-	-	locker
Organischer Anteil	15 %	0 %	40 %	0 %	0 %
Bodengruppe	OH	UL	UL – OU, HZ	UL - TM	UL, GU*

5.7 Verkehrsflächen und Hofbefestigungen

Keckbrunnenstraße

Gemäß den Richtlinien der ZTVE - StB 09 (zusätzliche Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) muss der Untergrund Mindestanforderungen bezüglich des Verformungsmoduls ($EV_2 > 45 \text{ MN/m}^2$) genügen.

In dem Verwitterungslehm und dem Geschiebemergel werden die Anforderungen an den oben genannten EV_2 - Wert nicht erreicht werden. Die Straßen und Parkplätze sind daher auf einen zusätzlichen Bodenersatzkörper aus Kiessand von 0,4 m Dicke zu gründen. Dazu ist der Mutterboden abzutragen. Auf dem Verwitterungshorizont bzw. dem Geschiebemergel ist ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK 4 anzuordnen. Das Fließ verhindert, dass sich der Kies in den schluffigen Untergrund drückt. Der Bodenersatzkörper besteht aus Kiessand mit max. 5 % Schluff, min. 25 % Sand und einem Größtkorn von 100 mm. Er ist lagenweise $d < 30 \text{ cm}$ einzubauen und pro Lage auf 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Über den Bodenersatzkörper folgt der Regelaufbau aus Frostschutzkies.

Regenklärbecken

Zu dem Regenklärbecken führt keine Straße. Jedoch muss eine Baustraße zum Aushub angelegt werden. Es wird folgender Aufbau vorgeschlagen: Auf dem Mutterboden wird ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK 5 ausgelegt. Auf dem Geotextil folgt ein Geogitter 30/30. Auf dem Geogitter wird eine 0,50 m dicke Lage Schotter der Korngröße 32/64 aufgebracht.

5.8 Versickerung von Niederschlagswasser

Aufgrund der schluffigen Beschaffenheit der angetroffenen Bodenschichten ist eine geregelte Versickerung auf dem Gelände nicht möglich. Das Sickerwasser ist aufzufangen und über eine Überlaufleitung in das Reckenklärbecken zu leiten.

Dipl.- Geol. F. Ohin

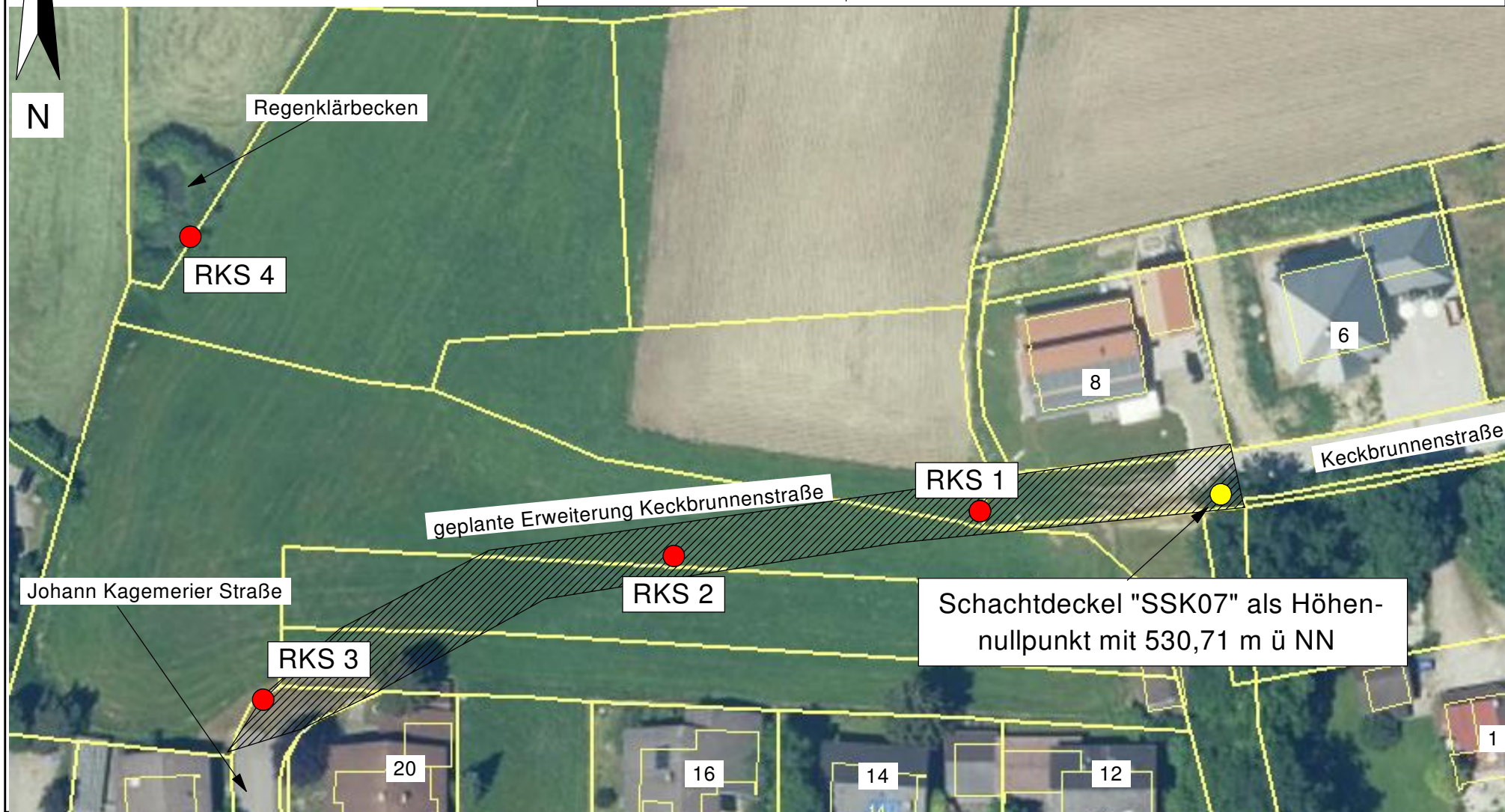


Dipl.- Geol. F. Ohin-GmbH
Achenweg 3
83101 Rohrdorf
08032/91220

Seebruck
Keckbrunnenstraße
Lageplan

AZ: 18-02-03

Anlage 1.1



Westen

Bereich Regenklärbecken

Dipl.- Geol. F. Ohin-GmbH
Achenweg 3
83101 Rohrdorf
08032/91220

Seebruck
Keckbrunnenstraße
Geotechnisches Baugrundprofil

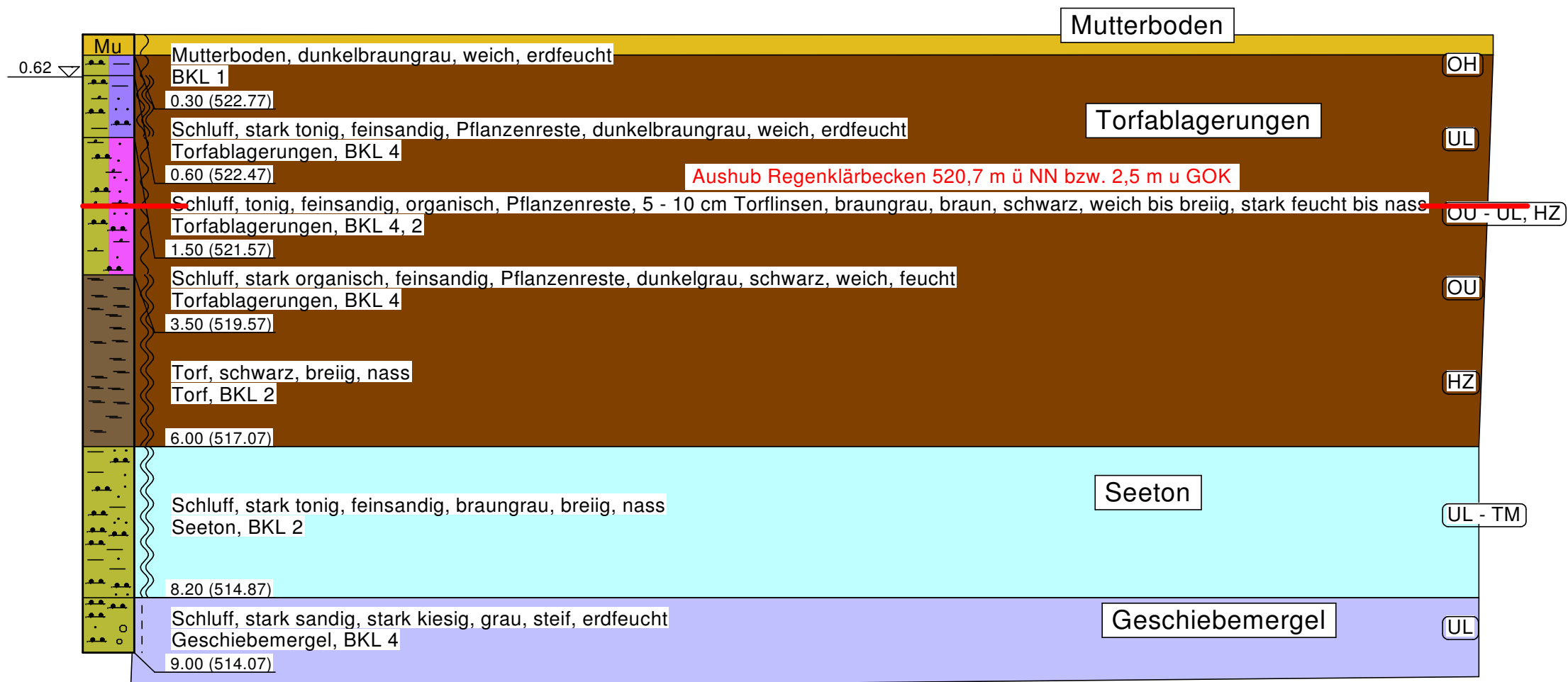
AZ: 17-02-03

Anlage 2.1

Osten

RKS 4

523,07 m ü NN



Legende

steif	Mu	Mutterboden
weich	Schluff	Schluff
breiig - weich	Kies	Kies
breiig	Torf	Torf

Maßstab der Höhe 1:75

Westen

Dipl.- Geol. F. Ohin-GmbH
Achenweg 3
83101 Rohrdorf
08032/91220

Seebruck
Keckbrunnenstraße
Geotechnisches Baugrundprofil

AZ: 17-02-03

Anlage 2.2

Osten

Bereich Erweiterung Keckbrunnenstraße

RKS 1

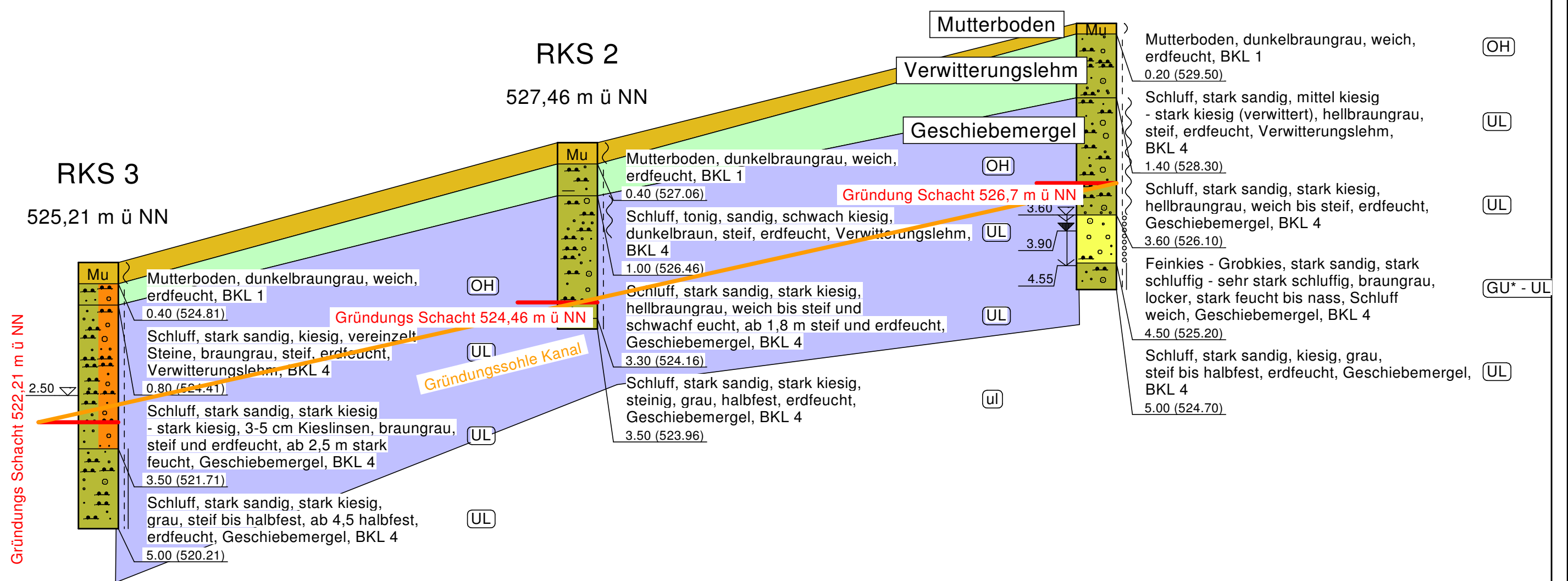
529,7 m ü NN

RKS 2

527,46 m ü NN

RKS 3

525,21 m ü NN







Gründungs Schacht 522,21 m ü NN

Legende

— — —	halbfest	Mu	Mutterboden
— — —	steif - halbfest		Schluff
— — —	steif		Kies
— — —	weich - steif		Torf
— — —	weich		

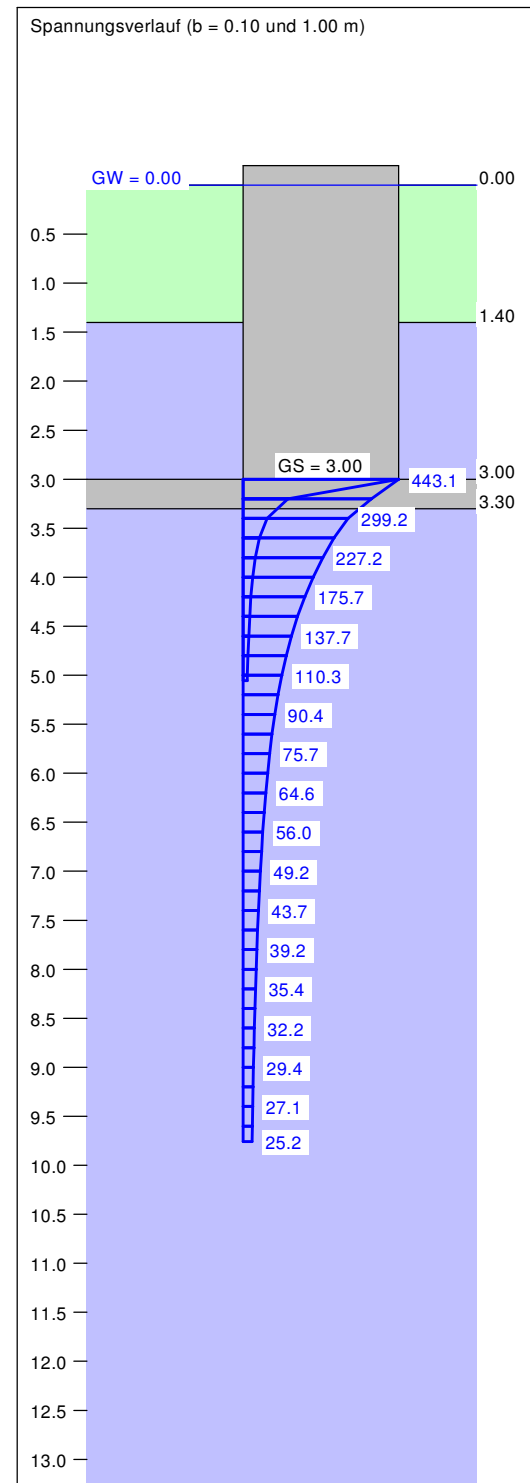
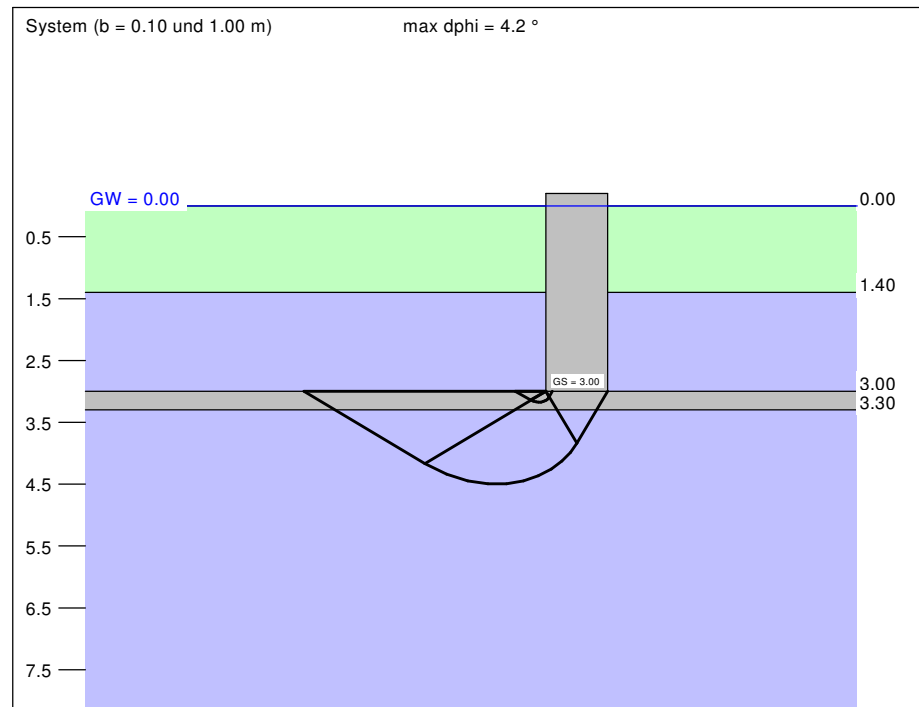
Maßstab der Höhe 1:75

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	18.0	8.0	25.0	0.0	7.0	0.00	Verwitterungslehm
	20.0	10.0	25.0	5.0	10.0	0.00	Geschiebemergel
	20.0	10.0	32.5	0.0	80.0	0.00	Bodenersatzkörper
	19.0	9.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Geschiebemergel

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

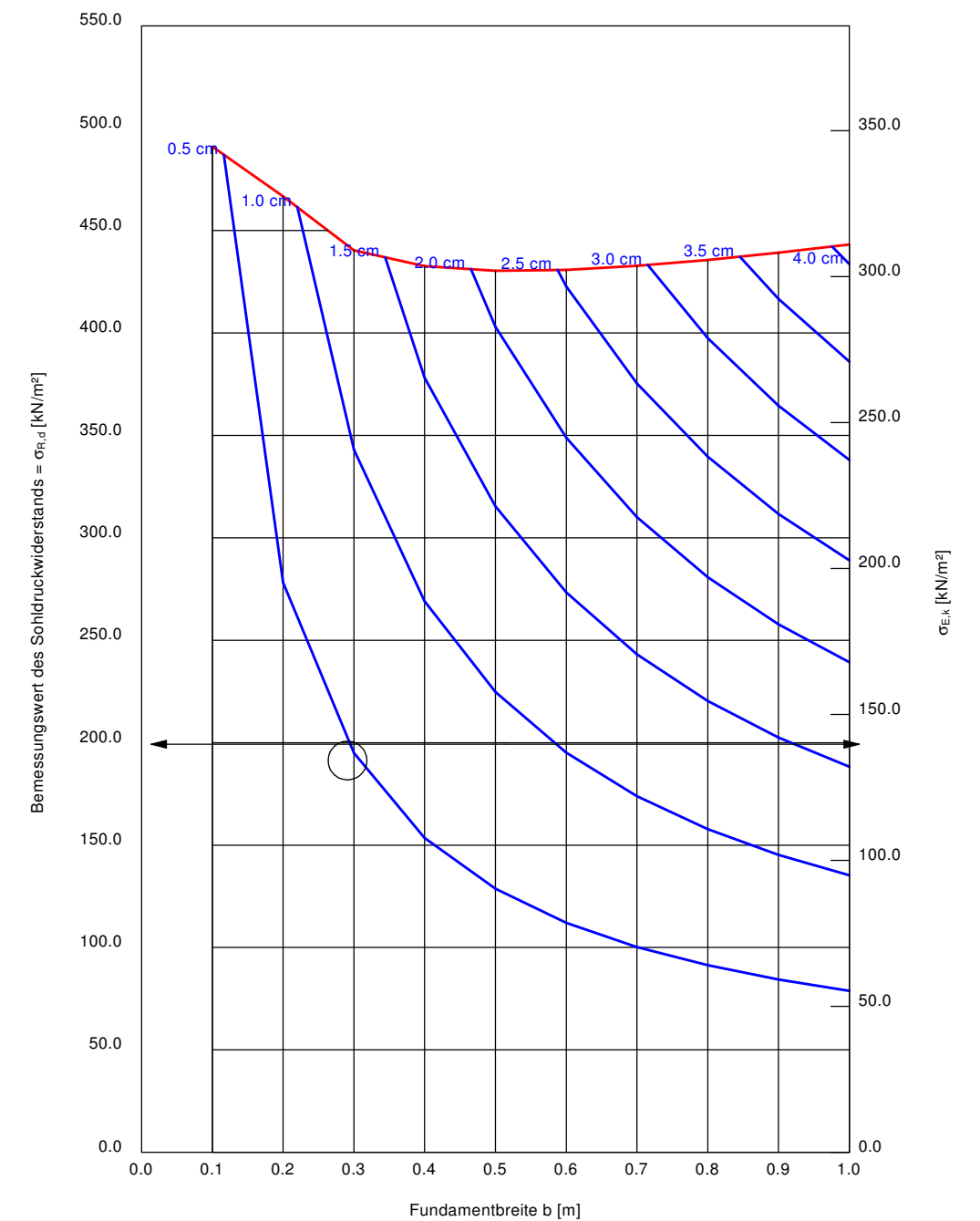
$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 3.00 m
 Grundwasser = 0.00 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck
 — Setzungen



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.10	490.9	49.1	344.5	0.46	32.5	0.00	10.00	27.20	5.05	3.17
10.00	0.20	466.8	93.4	327.6	0.94	31.3	1.25	9.97	27.20	5.99	3.33
10.00	0.30	440.4	132.1	309.0	1.35	30.0	2.54	9.78	27.20	6.62	3.48
10.00	0.40	432.6	173.1	303.6	1.76	29.4	3.12	9.64	27.20	7.19	3.62
10.00	0.50	430.4	215.2	302.0	2.16	29.1	3.48	9.53	27.20	7.70	3.77
10.00	0.60	430.9	258.5	302.4	2.56	28.8	3.72	9.46	27.20	8.16	3.91
10.00	0.70	432.8	303.0	303.7	2.95	28.6	3.90	9.40	27.20	8.60	4.06
10.00	0.80	435.7	348.6	305.8	3.33	28.5	4.03	9.36	27.20	9.00	4.20
10.00	0.90	439.2	395.3	308.2	3.72	28.4	4.14	9.32	27.20	9.39	4.35
10.00	1.00	443.1	443.1	311.0	4.10	28.3	4.22	9.29	27.20	9.76	4.50

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50







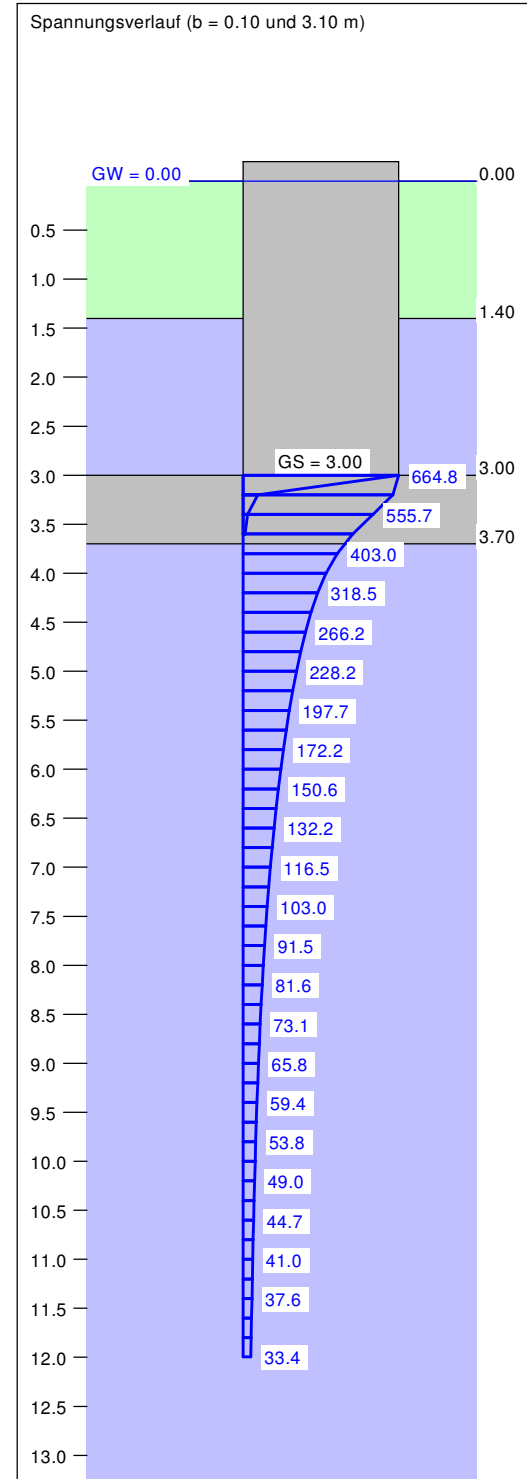
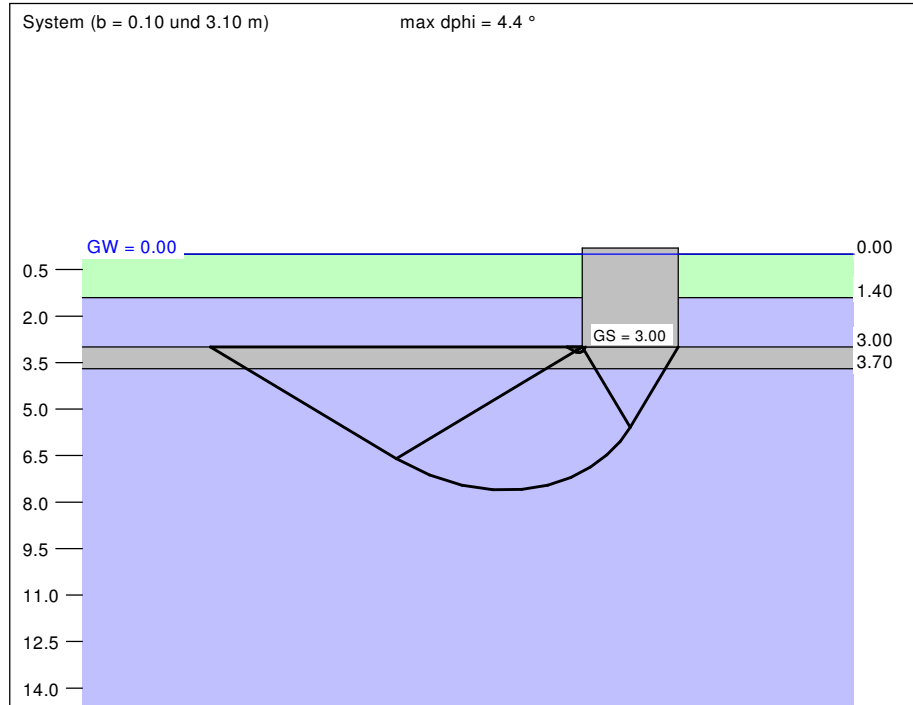
Dipl.- Geol. F. Ohin-GmbH
 Achenweg 3
 83101 Rohrdorf
 08032/91220

Seebruck
 Keckbrunner Straße
 Schacht

AZ:18-02-03

Anlage 3.2

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	18.0	8.0	25.0	0.0	7.0	0.00	Verwitterungslehm
	20.0	10.0	25.0	5.0	10.0	0.00	Geschiebemergel
	20.0	10.0	32.5	0.0	80.0	0.00	Bodenersatzkörper
	20.0	10.0	27.5	5.0	10.0	0.00	Geschiebemergel



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.10	0.10	741.8	7.4	520.6	0.05	32.5	0.00	10.00	27.20	3.60	3.17
0.60	0.60	669.7	241.1	469.9	0.83	30.4	2.15	10.00	27.20	5.67	3.97
1.10	1.10	635.9	769.5	446.3	1.96	29.2	3.39	10.00	27.20	7.17	4.69
1.60	1.60	634.2	1623.5	445.0	3.25	28.7	3.88	10.00	27.20	8.50	5.42
2.10	2.10	641.2	2827.9	450.0	4.64	28.4	4.14	10.00	27.20	9.73	6.15
2.60	2.60	652.1	4408.0	457.6	6.12	28.2	4.30	10.00	27.20	10.89	6.88
3.10	3.10	664.8	6389.1	466.6	7.69	28.1	4.41	10.00	27.20	11.99	7.60

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 3.00 m
 Grundwasser = 0.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck
 — Setzungen

