

Stadt Rosenheim - Stadtplanungsamt
Königstraße 24

83022 Rosenheim

AZ 14-11-01
18.11.2014

Geotechnisches Baugrundgutachten **Bauvorhaben: Rosenheim, Traminer Weg**

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

Anlagen:

- 1.1 Lageplan Bohrungen
- 2.1 Geotechnische Baugrundprofile M 1:50
- 3.1 Bodenmechanische Laborversuche (Korngrößenanalysen)
- 4.1-2 Fundamentdiagramme
- 5.1-3 Versickerungsversuche

Unterlagen: Geologische Karte Rosenheim CC8734, Lageplan

1. Vorgang

Der Bauherr, die Stadt Rosenheim 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 03.11.2014 drei Bohrungen B1-B3, Tiefe jeweils 5,0 m, mit durchgehendem Gewinn von gekernten Bodenproben des Durchmessers 140 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 Kanaldeckel = 0,0 mm ü NN der im Lageplan dargestellt ist eingemessen.

2. Geologische Situation Schichtenfolge

Das Baugelände liegt im Westen von Rosenheim im Ortsteil Fürstätt. Der Traminer Weg ist derzeit eine Stichstraße, die von der Oberschlesienstraße nach Osten führt und zur Kirchbachstraße verlängert wird. Das Gelände wird als Gärtnerei genutzt. Das Gelände ist flach ohne nennenswerte Erhebungen.

Geologische Situation

Der tiefere Untergrund des Baugeländes besteht aus Seetonablagerungen, die gegen Ende der letzten Eiszeit im sogenannten Rosenheimer See abgelagert wurden. Darüber folgen fluviatile Kiese und Sande, die vom Inn, nach dem Auslaufen des Sees, sedimentiert wurden. Den Abschluss der natürlichen Schichtenfolge bilden Auelehme, die bei der Verlandung der Mangfall und des Inns entstanden.

Durch die Bebauung wurde die natürliche Schichtenfolge teilweise mit Auffüllung überdeckt und zum Teil mit einer Straßendecke versiegelt.

Schichtenfolge

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

- : Mutterboden
- : Straßendecke
- : Kieskoffer
- : Auffüllung
- : Auenablagerungen
- : Kies

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

Mutterboden

Der Mutterboden ist nur im Osten des Untersuchungsgebiets vorhanden und wird 0,40 m stark.

Unter dem Mutterboden folgen die Auenablagerungen.

Straßendecke

Es wurde in der Mitte des Traminer Wegs in der Bohrung B2 eine 5 cm dicke Straßendecke angetroffen.

Kieskoffer

Kieskoffer wurde im Westen und in der Mitte des Traminer Wegs erbohrt. Es wurden von Westen nach Osten folgende Schichtstärken des Kieskoffers gemessen:

Lokalität	Bohrung	Dicke
Traminer Weg West	B1	0,60 m
Traminer Weg Mitte	B2	0,25 m

Die Unterkante des Kieskoffers schwankt zwischen 0,60 m und 0,30 m unter Gelände. Unter dem Kieskoffer folgen im Westen die Auenablagerungen und in der Mitte des Traminer Wegs folgt die Auffüllung.

Auffüllung

Auffüllung wurde nur in der Mitte des Traminer Wegs, in der Bohrung B2 erkundet. Die Auffüllung setzt in 0,30 m Tiefe unter dem Kieskoffer ein und reicht bis in 1,3 m Tiefe. Die Auffüllung wird 1,0 m dick.

Unter der Auffüllung folgen die Auenablagerungen.

Auenablagerungen

Die Auensedimente wurden in Rinnen abgelagert, die sich in den unterlagernden Kies einschneiden. Die Oberkante der Auenablagerungen setzt zwischen 0,30 m und 0,60 m Tiefe ein. Die Schichtunterkante schwankt im Westen und in der Mitte des Traminer Wegs zwischen 2,50 m und 2,10 m Tiefe. Im Osten des Untersuchungsgebiets steigt die Unterkante der Auenablagerungen bis auf 1,20 m Tiefe an.

Die Schichtdicke der Auenablagerungen variiert, je nachdem ob man in einem Tal oder auf einem Rücken des ehemaligen Bachreliefs steht, zwischen 1,50 m und 0,80 m. Unter den Auenablagerungen folgt der Kies.

Kies

Der Kies bildet den Abschluss der erschlossenen Schichtenfolge. Seine Oberkante liegt zwischen 1,20 m und 2,50 m unter Geländeoberfläche. Nach unseren regionalen Erfahrungen wird die Tiefenlage der Kiesunterkante zwischen 6 m - 8 m geschätzt. Unter dem Kies folgt in der Regel der Seeton des Rosenheimer Sees.

3. Bautechnische Beschreibung der Schichten, Bodenkennwerte

Zusätzlich zur Schichtansprache, die im geotechnischen Baugrundprofil in der Anlage 2.1 dargestellt ist, werden die bautechnischen Eigenschaften der angetroffenen Bodenschichten wie folgt beurteilt:

Straßendecke

Zur Bestimmung von Teer wurde das Lackansprühverfahren angewandt. Dieses Verfahren wird vom Bayrischen Landesamt für Wasserwirtschaft (Merkblatt Nr 3.4/1) als qualitativer Schnelltest zur Erkennung des Teergehaltes vorgeschlagen.

Aufgrund des Farbtestes wurden folgende Befunde festgestellt:

Lokalität	Bohrung	Tiefe	
Traminer Weg Mitte	B2	0,0 - 0,5	Asphalt

Die Straßendecke besteht aus Asphalt. Hinweise wie Geruch oder Aussehen, die auf Teerhaltiges Material hinweisen würden wurden nicht detektiert.

Kieskoffer

Der grau bis dunkelgrau gefärbte Kieskoffer besteht aus einem stark sandigen bis sehr stark sandigen und schluffig bis stark schluffigen Fein- bis Grobkies. Die Lagerungsdichte ist entsprechend dem Bohrwiderstand als locker gelagert einzustufen.

Der Kieskoffer erfüllt aufgrund der z.T. starken Schluffgehalts und teilweise geringen Schichtdicke nicht die Anforderungen der ZTVE. Der Kieskoffer kann nicht wiederverwendet werden.

Auffüllung

Die dunkelgrau gefärbte Auffüllung besteht aus einem sehr stark organischen, stark sandigen und kiesigen Schluff, der einzelne Ziegelbruchstücke enthält. Nach manueller Ansprache am Bohrgut wird die Konsistenz der Auffüllung mit steif bewertet.

Die Auffüllung ist aufgrund ihrer Zusammensetzung gering tragfähig, neigt zu Differenzsetzungen und ist als Gründungsunterlage nicht geeignet.

Auenablagerungen

Bei den Auenablagerungen handelt es um einen unterschiedlich grau bis schwarz gefärbten, überwiegend stark feinsandigen, stark tonigen und vereinzelt kiesigen Schluff, der teilweise stark organisch ausgebildet ist.

Die Konsistenz des Schluffs wird nach manueller Ansprache am Bohrgut als überwiegend weich bewertet. Abschnitte mit steifer Konsistenz sind die Ausnahme. Bei Wasserzutritt kann die Konsistenz als weich bis breiig eingestuft werden.

Aufgrund ihrer organischen Bestandteile und weichen Konsistenz stellen die Auenablagerungen einen nicht frostsicheren, schlecht tragfähigen und setzungswilligen Baugrund dar.

Kies

Der meist hellgrau gefärbte Kies setzt sich aus einem stark sandigen, schwach schluffigen Fein - bis Grobkies zusammen. Drei Korngrößenanalysen des Kies aus der Bohrung B1 - B3 ergaben folgende Zusammensetzungen (Anlage 3.1):

	B 1	B 2	B 3
Tiefe (m)	2,10-5,0	3,2-5,0	2,2-5,0
Kies	71 %	58 %	72%
Sand	25 %	40 %	25%
Schluff	4 %	2 %	4%
Ungleichförmigkeit U	41,4	23,4	39,7
Krümmungszahl C	2,1	0,4	1,9
Bodengruppe	GW	GW	GW
Bodenklasse	3	3	3
Frostsicherheit	F1	F1	F1
Durchlässigkeit kf	$3,5 \cdot 10^{-4}$ m/s	$4,3 \cdot 10^{-4}$ m/s	$4,2 \cdot 10^{-4}$ m/s

Die im Grundwasser liegende Schicht weist nach Angaben des Bohrgeräteführers eine lockere Lagerungsdichte auf. Die Auswertung der Sieblinie nach Hazen und Beyer ergab eine mittlere Durchlässigkeit des Kies von $k_f = 4 \cdot 10^{-4}$ m/s. Der Kies ist als gut durchlässig einzustufen und zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet.

Der Kies als ein tragfähiger Baugrund einzustufen, der auf Grund seiner lockeren Lagerung anfängliche Setzungen zulassen wird.

Für die Standsicherheitsberechnungen dürfen die folgenden Bodenkennwerte verwendet werden.

Tabelle 1: charakteristische Bodenkennwerte

		Kieskoffer	Auffüllung	Auenablagerungen	Kies
Wichte γ_k	kN/m ²	20/10 19/9	19/9 18/8	19/9 18/8	21/11 20/10
Reibungswinkel φ_k	Grad	32 30	20 17,5	25 22,5	37,5 35
Kohäsion undränniert c_{uk}	kN/m ²	0	25 10	20 15	0
Kohäsion dränniert c'_k	kN/m ²	0	0	2 0	0
Steifezahl E_{sk}	MN/m ²	60 30	3 0,5	7 5	80 70
Bodengruppe	DIN 18196	GU - SU*	OU	UL, OU	GW, SW
Bodenklasse	DIN 18300	3 und 4	4	4	3
Frostsicherheit	ZTVE	F2 und F3	F3	F3	F1

Obere und unteren vorsichtige mittlere Schätzwerte DIN 1054 -2003.

4. Grundwasserverhältnisse

Die Grundwasserbeobachtungen im Bohrloch sind in den Bohrprofilen der Anlage 2.1 dargestellt. Grundwasser lief in den Bohrungen B1 - B3 zu. Die Wasserstandsbeobachtungen sind wie folgt zusammenzustellen:

Bohrung	Grundwasser angebohrt		Grundwasser bei Bohrende	
	m unter Gelände	m u. 0,0	m unter Gelände	m u. 0,0
B 1	1,85	1,6	1,85	1,6
B 2	2,40	2,44	1,72	1,76
B 3	2,07	1,77	2,07	1,77

Die Flurabstände schwanken zwischen 1,85 m und 2,40 m unter Geländeoberkante. Teilweise ist das Grundwasser unter den Auenablagerungen eingespannt und steigt nach dem Anbohren an. Der Grundwasserspiegel stellt sich im Mittel auf 1,70 m unter Bezugshöhe ein.

Das Grundwasser fließt entsprechend dem Grundwassergleichenplan der Stadt Rosenheim nach Osten ab.

Es ist ein Grundwasserleiter vorhanden. Der Grundwasserleiter ist der Kies. Diese Schicht steht als flächig verbreiteter Aquifer im gesamten Mangfall- und Inntal an. Der Grundwasserleiter wird aufgrund seiner Ausdehnung und seiner großen Durchlässigkeit von erheblichen Wassermengen durchströmt.

Aufgrund der mäßigen Regenfälle im Oktober diesen Jahres handelt es sich um einen mittleren Grundwasserspiegel. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass jahreszeitlich bedingt (starker Regen, Schneeschmelze) der Grundwasserspiegel um 1,5 m ansteigt.

Entsprechend den Vorgaben des Bayerischen Landesamts für Umwelt liegt der Traminer Weg bei einem hundertjährigen Hochwasser der Mangfall bzw. des Inns nicht im festgesetzten Überschwemmungsgebiet. Für ein extremes Hochwasser ist nach den Angaben des WWA Rosenheim mit einer Überschwemmung zwischen 0,50 m bis 2,0 m zu rechnen.



Versickerungsversuche

Zur Ermittlung der Durchlässigkeit wurde in den Bohrungen B1 – B3 Versickerungsversuche durchgeführt. Dazu wurde in der Bohrung B2 das Bohrloch mit Wasser aufgefüllt und die Absenkung gemessen (Anlage 5.1) .

	B 2
Tiefe Bohrloch	2,80 m
Durchlässigkeit kf	$3,4 \cdot 10^{-5}$ m/s

entsprechend den Vorgaben der ATV 138 mit Faktor 2 multipliziert ergibt sich für den Kies eine Durchlässigkeit von $k_f = 6,8 \cdot 10^{-5}$ m/s.

In die Bohrungen B1 und B3 wurde jeweils eine konstante Wassermenge in das Bohrloch eingefüllt, bis sich ein konstanter Grundwasserspiegel im Bohrloch einstellte.

Die Ergebnisse stellen sich wie folgt dar (Anlage 5.2-3) :

	B1	B3
Tiefe Bohrloch	2,70 m	2,60 m
Konstanter Wasserspiegel m u GOK	0,21 m	0,52 m
Wassermenge	10 l/s	20 l/s
Durchlässigkeit kf	$7,3 \cdot 10^{-5}$ m/s	$3,4 \cdot 10^{-4}$ m/s

Die drei Versickerungsversuche ergaben eine mittlere Durchlässigkeiten von $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $3,4 \cdot 10^{-4}$ m/s. Entsprechend den Vorgaben der ATV 138 mit dem Faktor 2 multipliziert ergibt sich für den Kies eine Durchlässigkeit von $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s.

In den Korngrößenanalysen wurden folgende Durchlässigkeiten ermittelt:

			korrigiert nach ATV A 138
Kies B 1	2,1-5,0 m	kf - Wert = $3,5 \cdot 10^{-4}$ m/s	$7 \cdot 10^{-5}$ m/s
Kies B 2	3,2-5,0 m	kf - Wert = $4,3 \cdot 10^{-4}$ m/s	$8,6 \cdot 10^{-5}$ m/s
Kies B 3	2,2-5,0 m	kf - Wert = $4,2 \cdot 10^{-4}$ m/s	$8,6 \cdot 10^{-5}$ m/s

Korrigiert man die Durchlässigkeiten aus den Korngrößenanalysen entsprechend ATV A 38 mit dem Faktor 0,2, so haben die Durchlässigkeiten für den Kies aus den Sieblinien und aus dem Versickerungsversuch annähernd die gleiche Größenordnung.

Zur Bemessung der Versickerungseinrichtung ist für den Kies eine Bemessungsdurchlässigkeit von **$k_f = 1,5 \cdot 10^{-4}$ m/s** anzusetzen.

Zur Versickerung von Niederschlagswasser ist der Kies geeignet. Die Auenablagerungen sind auf Grund ihrer schluffigen Zusammensetzung als gering bis nicht durchlässig einzustufen und mit der Versickerungseinrichtung zu durchstoßen.

5. Gründung und baubegleitende Maßnahmen

Geplant ist eine Erschließungsstraße mit Kanal. Von der geplanten Baumaßnahme liegen keine Unterlagen vor, deshalb wird zur Gründung in allgemeiner Form Stellung genommen.

5.1 Gründungstechnische Baugrundbeurteilung

Entsprechend dem vorliegenden geotechnischen Baugrundprofil vgl. Anlage 2.1 steht der tragfähige Baugrund in Form des Kieses zwischen 1,20 m und 2,50 m Tiefe im gesamten Gelände an. Der Auenlehm und die Auffüllung sind auf Grund ihrer Zusammensetzung als gering tragfähig einzustufen und mit der Gründung zu durchstoßen.

5.2. Gründung

Kanal

Gründet der Kanal im Kies kann der Kanal in herkömmlicher Art und Weise auf einer Ausgleichsschicht aus Sand in dem Kies gegründet werden. Die Aushubsohle ist mit einer schweren Rüttelplatte nachzuverdichten.

Liegt die Kanalsohle im Auenlehm, so ist der Auenlehm vollständig bis auf den Kies gegen einen Bodenersatzkörper zu ersetzen. Der Bodenersatzkörper besteht aus Kiessand mit max. 5% Schluff, min 25 % Sand, Größtkorn 100 mm. Er ist lagenweise $D < 0,30$ m einzubauen und pro Lage auf 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Der Bodenersatzkörper reicht über die gesamte Kanalsohle.

In den Anlagen 4.1-2 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		= 2,0 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 Sohl Druck $\sigma_{R,d}$

Kanal angenommen	$b = 0,40$ m	$\sigma_{R,d} = 471$ kN/m ²
Schacht angenommen	$a = 1,5$ m	$\sigma_{R,d} = 360$ kN/m ²

effektive zulässige Sohlwiderstand σ_{Ek}

Streifenfundament angenommen	$b = 1,0$ m	$\sigma_{Ek} = 331$ kN/m ²
Schacht angenommen	$a = 1,5$ m	$\sigma_{Ek} = 251$ kN/m ²

5.3 Grundwasserschutz und Auftriebssicherheit

Entsprechend der Ausführung im Abschnitt 4 wurde in den Bohrungen Grundwasser in 2,0 m Tiefe beobachtet. Der Kanal liegt im Grundwasserschwankungsbereich und ist daher aus wasserdichten Beton herzustellen.

Zur Bemessung der Auftriebssicherheit ist der höchste Grundwasserstand auf eine Quote von 0,3 m unter Gelände festzulegen.

5.4 Baugrubensicherung und Wasserhaltung

Die Baugrube für den Kanal wird bis zu 2,50 m tiefe. Die Baugrube kann in den anstehenden Böden mit großformatigen Verbaufeln gesichert werden. Je nach Grundwasserstand kann eine Grundwasserabsenkung bis 0,50 m notwendig werden. Die Grundwasserhaltung kann als offene Wasserhaltung über mitgeführte Drainagen und Pumpensümpfe erfolgen. Die Wassermenge wird auf 10 l/s abgeschätzt.

5.5 Aushubklassen

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

	Kieskoffer	Auffüllung	Auenlehm	Kies
Bodenklassen DIN 18300	3	4	4	3
Auflockerung	10-15 %	20 %	20%	10%

Für die Verfüllung der Arbeitsräume ist der Kies geeignet.

5.6 Verkehrsflächen und Hofbefestigungen

Gemäß den Richtlinien der ZTVE - StB 09 (zusätzliche Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) muss der nicht frostsichere Untergrund den Mindestanforderungen bezüglich des Verformungsmoduls ($E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$) genügen. In den sehr stark organischen Auenablagerungen und der Auffüllung werden die Anforderungen an den oben genannten E_{v2} - Wert nicht erreicht werden.

Die Straßen und Parkplätze sind daher auf einen zusätzlichen Bodenersatzkörper zu gründen. Auf dem Auenlehm wird ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK 5 ausgelegt. Auf dem Geotextil folgt ein Geogitter mit der Zugfestigkeit 30/30.

Auf dem Geogitter wird eine 0,50 m dicke Lage Schotter der Korngröße 0/100 aufgebracht. Der Schotter wird lagenweise $d < 0,30 \text{ m}$ eingebaut und pro Lage auf 100 % der einfachen Proctordichte verdichtet.

Über den Bodenersatzkörper folgt der Regelaufbau aus Frostschutzkies.

Die Oberfläche der Kiesstraße wird leicht nachbesserbar ausgebildet und 1,5 Jahre = eine Winter und eine Sommerperiode genutzt. Nach 1,5 Jahren werden die Setzungen soweit abgeklungen sein, dass die endgültige Fahrbahndecke aufgebracht werden kann.

5.7 Versickerung von Niederschlagswasser

Zur Versickerung eignet sich die Rohrrigolenversickerung. Die Auenablagerungen sind bis in den Kies durch einen Bodenersatzkörper aus Kiessand zu ersetzen. Der mittlere höchste Grundwasserspiegel (MHKW) kann bei 1,50 m unter Gelände angesetzt werden.

Zur Bemessung der Versickerungsanlage kann für den Kies eine Bemessungsdurchlässigkeit von $k_f = 1,5 \cdot 10^{-4}$ m/s angesetzt werden.

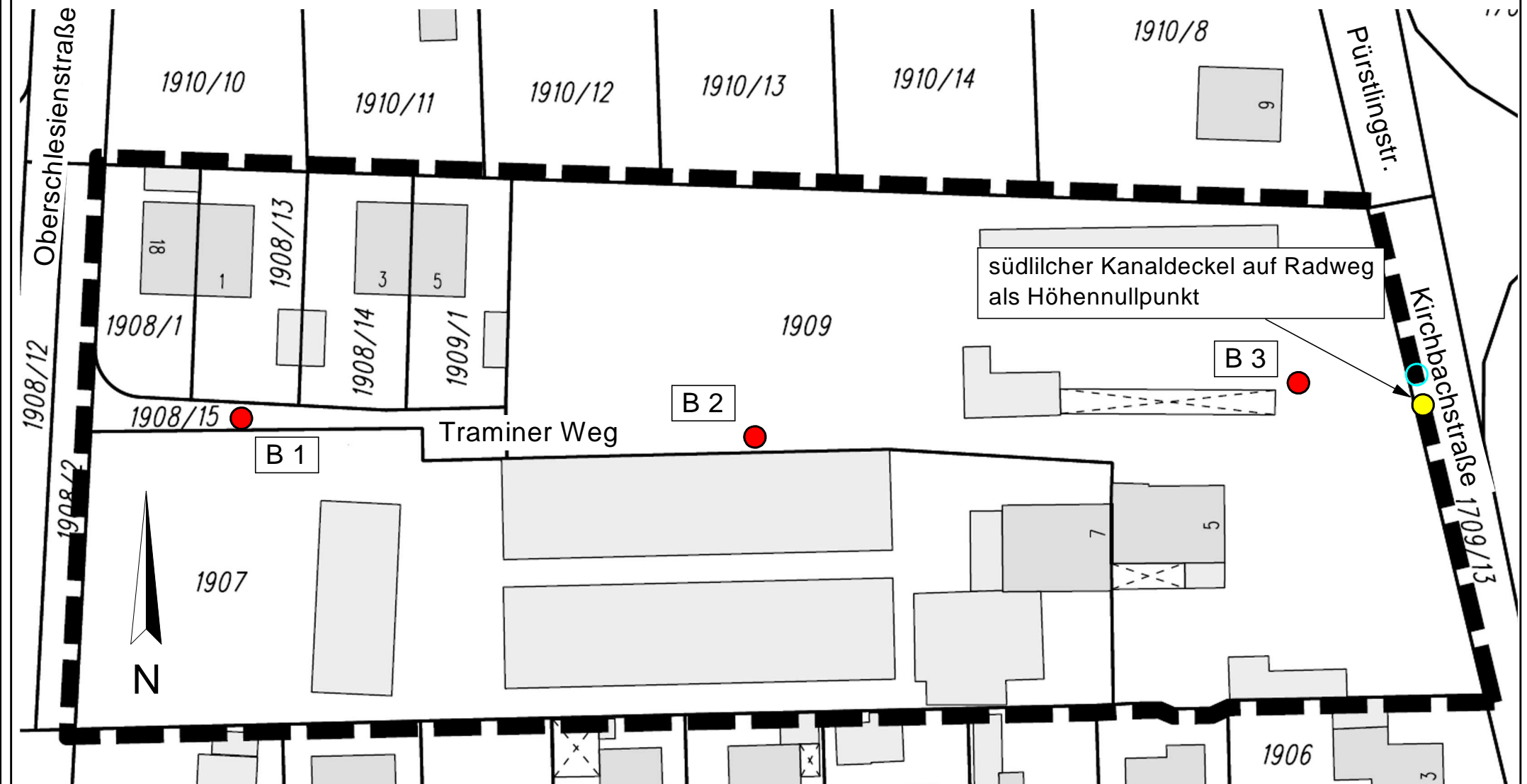
Dipl.- Geol. F. Ohin

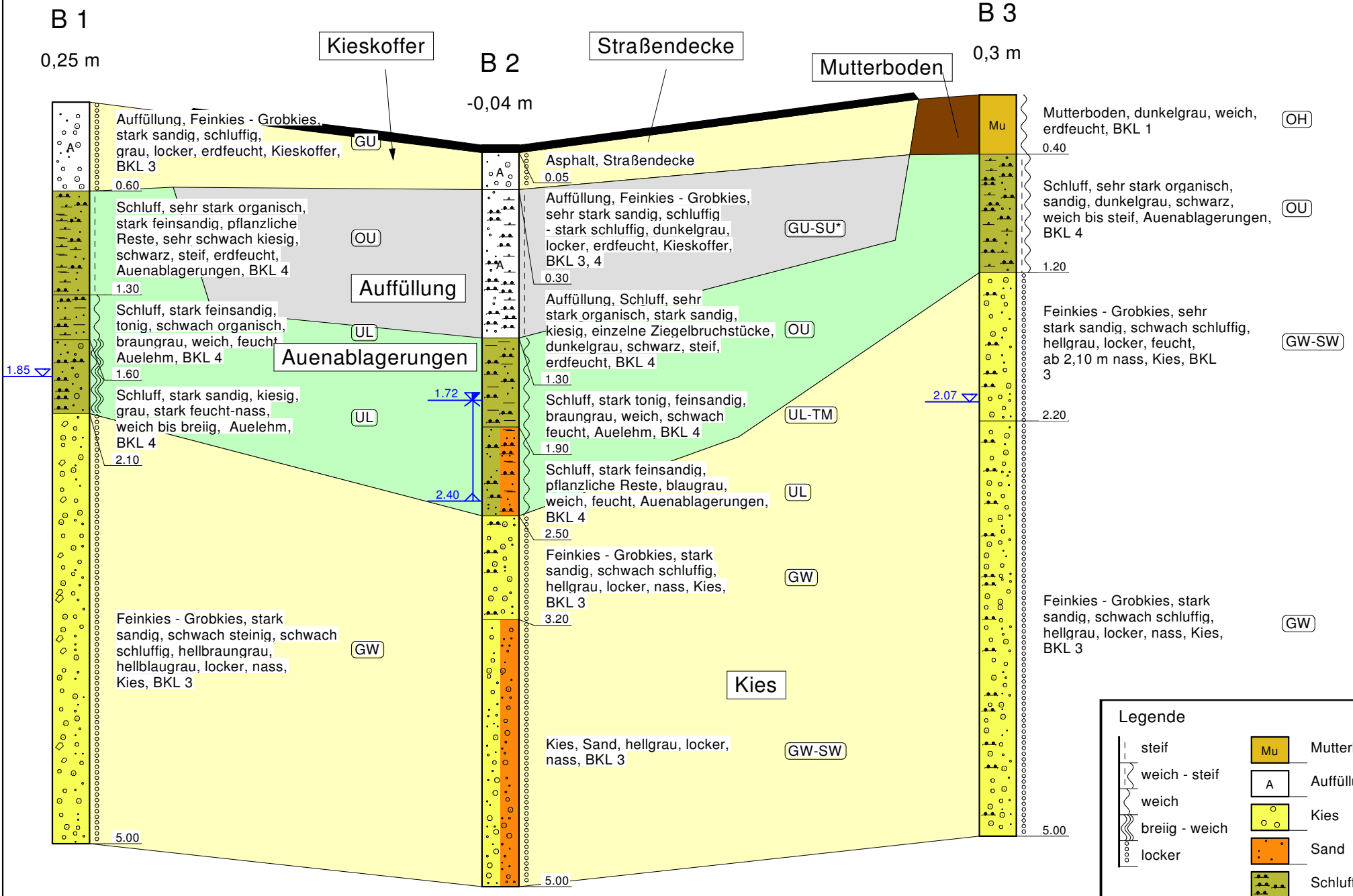
Dipl.- Geol. F. Ohin-GmbH
Achenweg 3
83101 Rohrdorf
08032/91220

Rosenheim
Traminer Weg
Lageplan

AZ: 14-11-01

Anlage 1.1





Legende

	steif		Mutterboden
	weich - steif		Auffüllung
	weich		Kies
	breiig - weich		Sand
	locker		Schluff

Dipl.- Geol. F. Ohin
 Achenweg 3
 83101 Rohrdorf
 Tel.: 08032/ 9 12 20

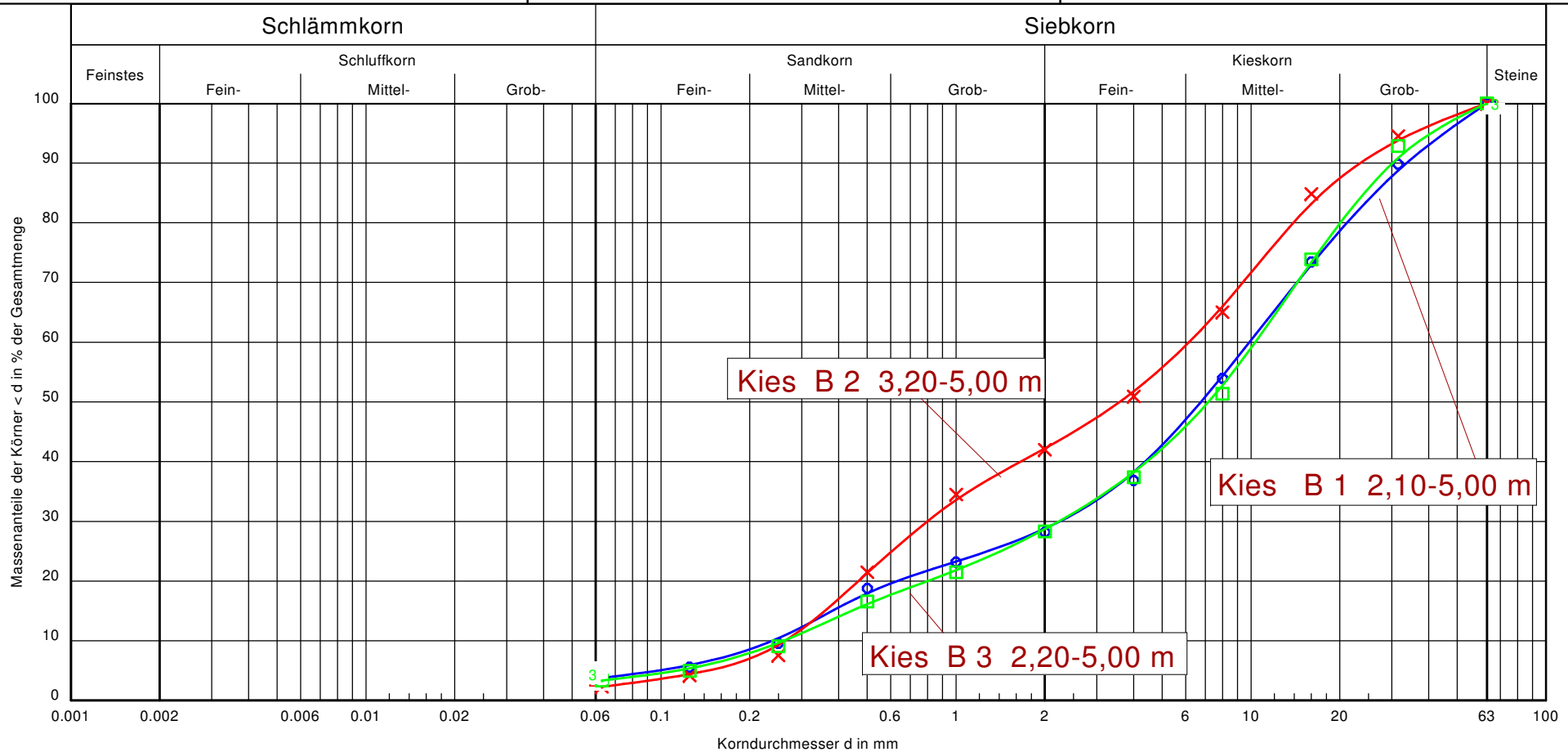
Körnungslinie

Rosenheim
 Tramner Weg

Prüfungsnummer: 1
 Probe entnommen am: 3.11.14
 Art der Entnahme: Bohrungen
 Arbeitsweise: Trockensiebung

Bearbeiter: Herr Sifring




Datum: 7.11.14

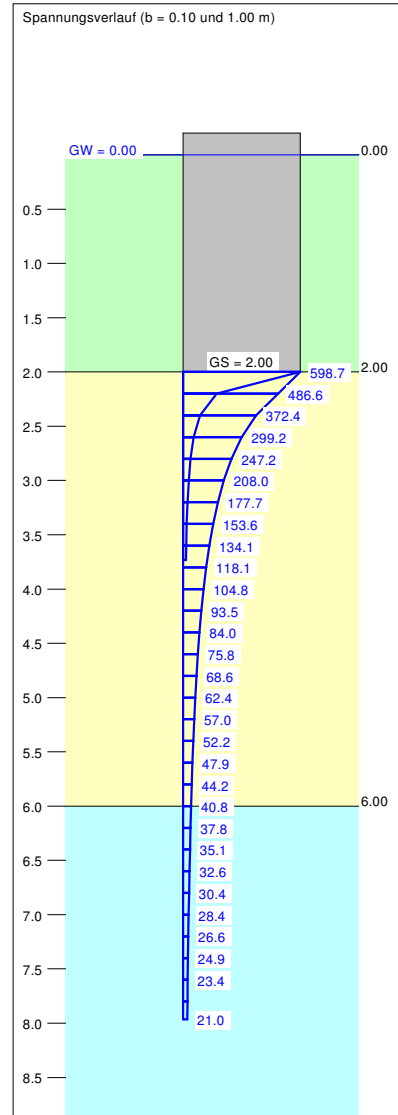
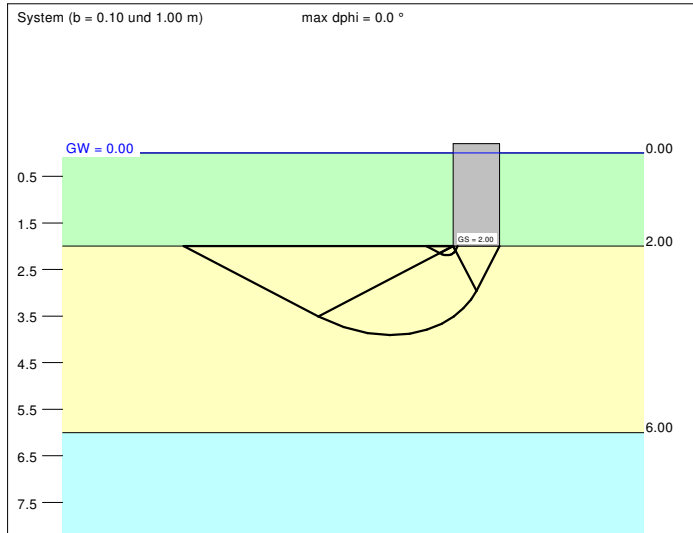


Entnahmestelle	B 1	B 2	B 3
Bodenart:	G, fs', ms', gs'	S, G	G, fs', ms', gs'
Tiefe:	2,10-5,00 m	3,20-5,00 m	2,20-5,00 m
U/Cc	41,4/2,1	23,4/0,4	39,7/1,9
Bezeichnung	Kies	Kies	Kies
Durchlässigkeit	$3.5 \cdot 10^{-4}$	$4.3 \cdot 10^{-4}$	$4.2 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /3.8/25.0/71.2	- /2.3/39.9/57.8	- /3.4/25.3/71.3
Reibungswinkel	39.4	39.5	39.5
Bodengruppe	GW	GI	GW
Frostsicherheit	F1	F1	F1
Kornkennzahl	0037	0046	0037

Zu- und Abschläge Reibungswinkel:
 Korrektur für Abstufung: mittel (+-0°)
 Korrektur für Lagerung: mittel (+-0°)
 Korrektur für Kornform: mittel (+-0°)

Bericht:
 14-11-01
 Anlage:
 3-1

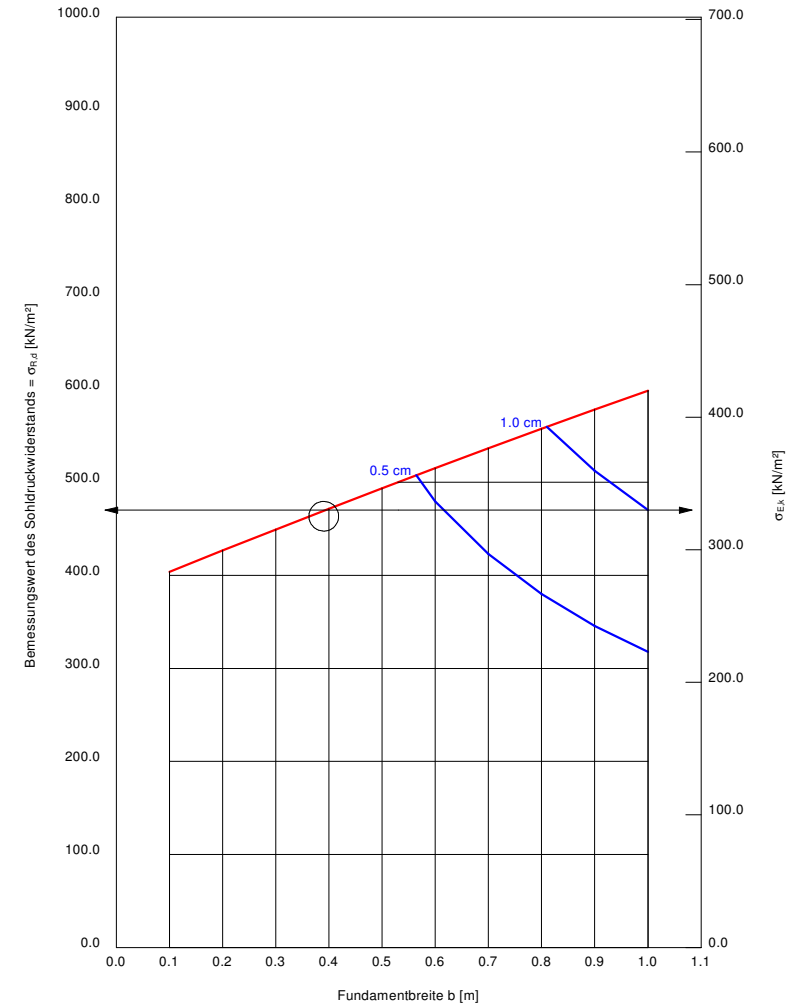
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	8.0	22.5	0.0	3.0	0.00	Auenlehm
	20.0	10.0	35.0	0.0	70.0	0.00	Kies
	19.0	9.0	20.0	0.0	5.0	0.00	Seeton



Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 3.00 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 = 2.00 m
 Grundwasser = 0.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt

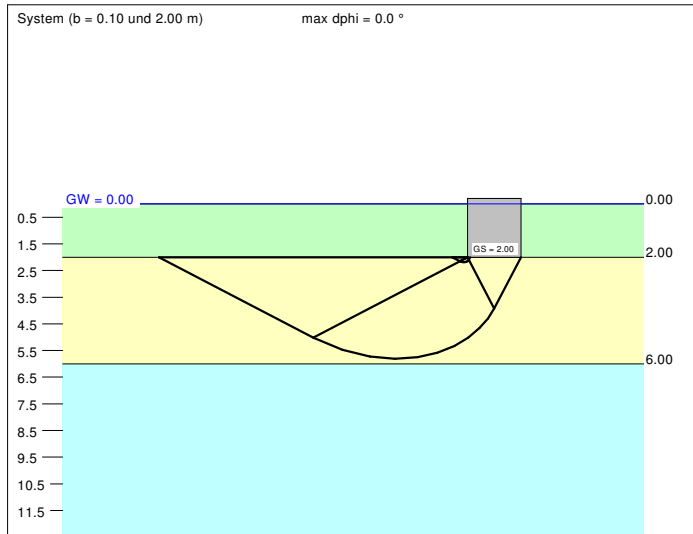
— Sohldruck
 — Setzungen



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]
3.00	0.10	403.8	40.4	283.4	0.09	35.0	0.00	10.00	16.00	3.73	2.19
3.00	0.20	426.7	85.3	299.5	0.16	35.0	0.00	10.00	16.00	4.55	2.38
3.00	0.30	449.4	134.8	315.3	0.23	35.0	0.00	10.00	16.00	5.17	2.57
3.00	0.40	471.7	188.7	331.0	0.30	35.0	0.00	10.00	16.00	5.68	2.76
3.00	0.50	493.6	246.8	346.4	0.39	35.0	0.00	10.00	16.00	6.14	2.95
3.00	0.60	515.3	309.2	361.6	0.57	35.0	0.00	10.00	16.00	6.56	3.14
3.00	0.70	536.6	375.6	376.6	0.77	35.0	0.00	10.00	16.00	6.94	3.34
3.00	0.80	557.6	446.1	391.3	0.98	35.0	0.00	10.00	16.00	7.30	3.53
3.00	0.90	578.3	520.5	405.8	1.21	35.0	0.00	10.00	16.00	7.64	3.72
3.00	1.00	598.7	598.7	420.1	1.45	35.0	0.00	10.00	16.00	7.96	3.91

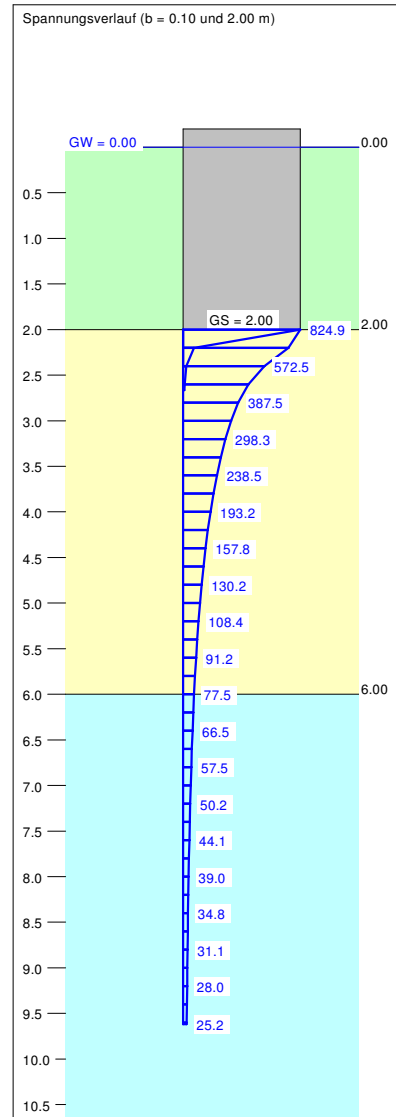
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	8.0	22.5	0.0	3.0	0.00	Auenlehm
	20.0	10.0	35.0	0.0	70.0	0.00	Kies
	19.0	9.0	20.0	0.0	5.0	0.00	Seeton



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	610.1	6.1	428.1	0.05	35.0	0.00	10.00	16.00	2.66	2.19
0.20	0.20	621.4	24.9	436.1	0.10	35.0	0.00	10.00	16.00	3.20	2.38
0.30	0.30	632.7	56.9	444.0	0.15	35.0	0.00	10.00	16.00	3.68	2.57
0.40	0.40	644.0	103.0	451.9	0.20	35.0	0.00	10.00	16.00	4.11	2.76
0.50	0.50	655.3	163.8	459.9	0.25	35.0	0.00	10.00	16.00	4.53	2.95
0.60	0.60	666.6	240.0	467.8	0.31	35.0	0.00	10.00	16.00	4.92	3.14
0.70	0.70	677.9	332.2	475.7	0.36	35.0	0.00	10.00	16.00	5.29	3.34
0.80	0.80	689.2	441.1	483.7	0.42	35.0	0.00	10.00	16.00	5.66	3.53
0.90	0.90	700.6	567.4	491.6	0.48	35.0	0.00	10.00	16.00	6.01	3.72
1.00	1.00	711.9	711.9	499.5	0.62	35.0	0.00	10.00	16.00	6.36	3.91
1.10	1.10	723.2	875.0	507.5	0.79	35.0	0.00	10.00	16.00	6.71	4.10
1.20	1.20	734.5	1057.6	515.4	0.98	35.0	0.00	10.00	16.00	7.05	4.29
1.30	1.30	745.8	1260.4	523.4	1.19	35.0	0.00	10.00	16.00	7.38	4.48
1.40	1.40	757.1	1483.9	531.3	1.42	35.0	0.00	10.00	16.00	7.71	4.67
1.50	1.50	768.4	1728.9	539.2	1.68	35.0	0.00	10.00	16.00	8.04	4.86
1.60	1.60	779.7	1996.0	547.2	1.96	35.0	0.00	10.00	16.00	8.36	5.05
1.70	1.70	791.0	2286.0	555.1	2.26	35.0	0.00	10.00	16.00	8.68	5.24
1.80	1.80	802.3	2599.5	563.0	2.59	35.0	0.00	10.00	16.00	9.00	5.43
1.90	1.90	813.6	2937.2	571.0	2.94	35.0	0.00	10.00	16.00	9.31	5.62
2.00	2.00	824.9	3299.7	578.9	3.32	35.0	0.00	10.00	16.00	9.62	5.82

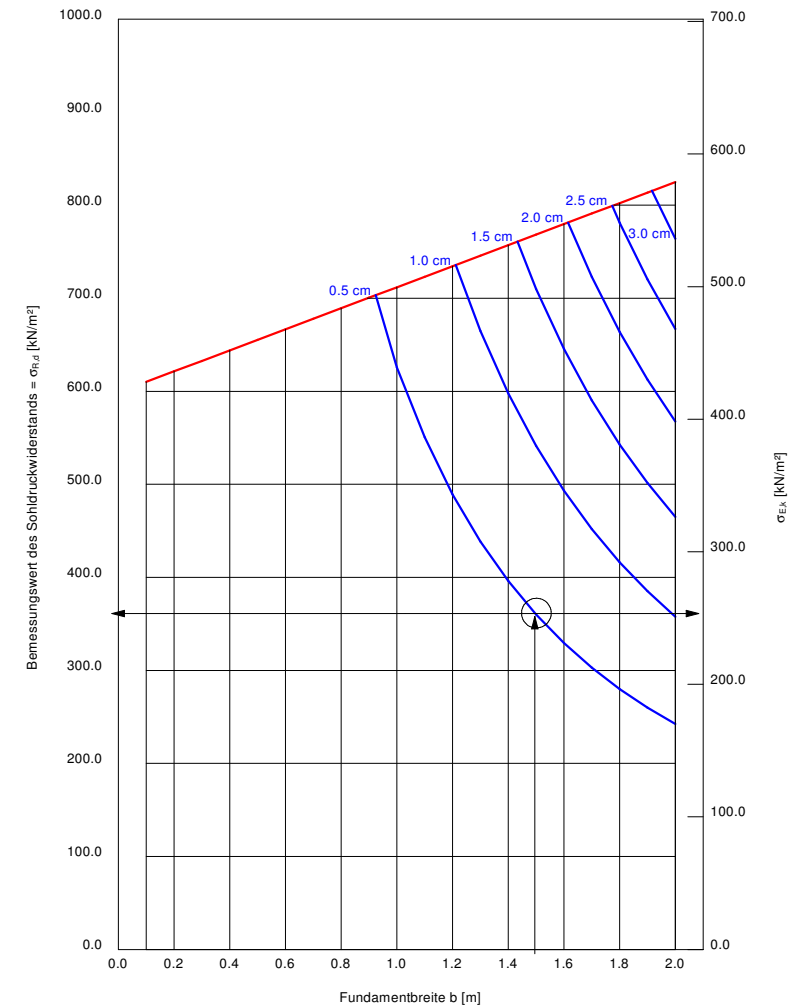
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



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 = 0.50

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 2.00 m
 Grundwasser = 0.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck
 — Setzungen



Dipl.-Geol. F.Ohin GmbH Achenweg 3 83101 Rohrdorf Tel.: 08032 / 91 22 0	Versickerungsversuch Open-end-Test im Bohrloch Messwerte und Auswertung	AZ:	14-11-01
		Anlage:	5.1

Bauvorhaben Rosenheim Traminer Weg Bohrung B 2

Datum 26.10.12

Bohrlochradius r [m] 0,07
Verrohrung über Gelände [m] 0,5 verfiltert
Ruhewasserspiegel u Gelände [m] 1,84

Zeit [s]	Wasserstand unter ROK [m]	Wasserstand unter GOK [m]	Aufhöhung des Grundwassers [m]	Abfluss im Bohrloch [m³] $Q = (V_{n-1} - V_n) / (t_n - t_{n-1})$	k _f [m/s]	k _f [m/s]
					= $Q / (5,5 * r * \text{Aufh})$	gemittelt
0	0,6	0,1	1,74			
60	0,83	0,33	1,51	5,90E-5	9,4E-5	
120	0,97	0,47	1,37	3,59E-5	6,5E-5	3,4E-5
180	1,06	0,56	1,28	2,31E-5	4,5E-5	
240	1,12	0,62	1,22	1,54E-5	3,2E-5	
300	1,18	0,68	1,16	1,54E-5	3,4E-5	
360	1,22	0,72	1,12	1,03E-5	2,3E-5	
420	1,26	0,76	1,08	1,03E-5	2,4E-5	
540	1,34	0,84	1	1,03E-5	2,6E-5	
600	1,37	0,87	0,97	7,70E-6	2,0E-5	

k_f-Wert nach HAZEN, korrigiert nach ATV-DVWK-A 138: k_f = 4,4 E-5

gemittelter k_f-Wert nach Versickerungsversuch, korrigiert nach ATV-DVWK-A 138: k_f = 1,6 E-4

Versickerungsversuch im Bohrloch

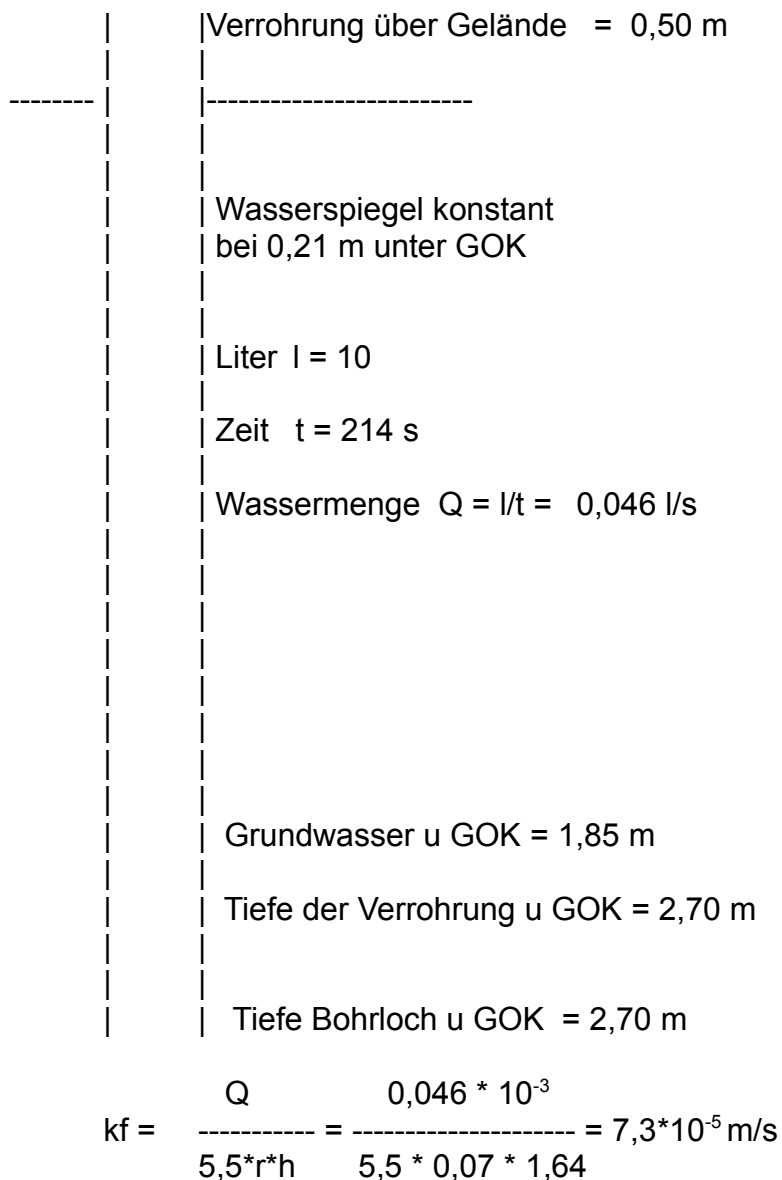
Rosenheim, Traminer Weg

Bohrung: B1

Datum: 05.03.2013

Mitarbeiter: Kloß

Durchmesser Bohrloch = 140 mm



Versickerungsversuch im Bohrloch

Rosenheim, Traminer Weg

Bohrung: B 3

Datum: 07.03.2013

Mitarbeiter: Kloß

Durchmesser Bohrloch = 140 mm

