

Ingenieurteam GmbH Rösrather Straße 571 in 51107 Köln

Eikamp GbR
Villa Lindenhof
Neuenhofer Straße 39

42657 Solingen

Projektnummer: 18K176P130
Köln, den 21.11.2018

BV Zur alten Linde in Odenthal

Bericht zur orientierenden Baugrunderkundung
Überarbeitete Fassung Stand 21.11.2018

1 Allgemeine Projektdaten

1.1 Lage/Situation

Auf einem unbebauten Grundstück sollen eine Erschließungsstraße und mehrere Wohnhäuser errichtet werden. Wir erhielten den Auftrag, im betreffenden Bereich eine orientierende Baugrunduntersuchung durchzuführen mit dem Ziel, festzustellen, ob im Untersuchungsbereich aufgeschüttete Böden mit Fremddanteilen wie Bauschutt o.ä. vorhanden sind und weiterhin eine Stellungnahme zur generellen Bebaubarkeit mit Einfamilienhäusern vorzulegen.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Angaben im Gutachten entsprechend der Beauftragung und dem frühen Planungsstand dementsprechend allgemein gehalten sind und eine Baugrunduntersuchung im Detail nicht ersetzen. Für die konkrete Planung / Bauausführung sind ergänzend zu den hier durchgeführten Sondierungen im konkreten Baufeld weitere Sondierungen zu veranlassen und es ist jeweils ein objektspezifisches Bodengutachten zu erstellen.

Die Angaben dieses Berichtes dienen nur zur Vorbemessung.

1.2 Untersuchungen

Die folgenden Geländearbeiten wurden durchgeführt am 10.4.2018.

10 Rammkernsondierungen RKS bis max. 5 m unter Gelände.

3 Versickerungsversuche nach USBR Earth Manual.

Alle Ergebnisse der Untersuchungen sind in den Anlagen dargestellt.

2 Untersuchungsergebnisse

2.1 Gelände/Altbebauung

Das Gelände liegt im Bereich eines Hanges und fällt von rund 200 mNHN (Punkt/RKS 8) bis auf 191,4 mNHN (Punkt/RKS10) ab. Dies entspricht einem Höhenunterschied von rund 9 m.

2.2 Geologie

Im Untergrund stehen Ton-, Silt- und Sandsteine und untergeordnet auch Kalksteine der Honseler Schichten des Devons an.

Über dem verwitterten Fels / Fels lagert eine geringmächtige Decke aus Hangschutt und Verwitterungslehm. Den Abschluss des Profils nach oben bildet der Mutterboden.

Nach DIN EN 1998-1/NA in Zusammenhang mit der vorliegenden Karte der Erdbebenzonen liegt das Grundstück (Gemarkung Oberodenthal) in der Erdbebenzone 0. Mit relevanten Erdbebeneinwirkungen ist daher nicht zu rechnen.

2.3 Grundwasser

Das zu bebauende Grundstück befindet sich außerhalb von Trinkwasserschutzzonen.

Grundwasser wurde in den von uns durchgeführten Sondierungen nicht erreicht. Das Grundwasser ist als Kluftwasser erst im tieferen Untergrund vorhanden. Damit ist eine negative Beeinflussung der Baumaßnahme durch das Grundwasser nicht zu erwarten. Allerdings muss in den bindigen Bereichen sowie auf der Oberkante verwitterter Fels bzw. Fels mit dem Auftreten von Schichtwasser gerechnet werden. Hierbei können je nach Niederschlagssituation auch erhebliche Wassermengen anfallen und Wasserstände bis nahe Geländeoberkante erreicht werden.

3 Schichtenbeschreibung / Bodenkennwerte

3.1 Mutterboden/humoser Oberboden

Der natürlich gewachsene Mutterboden reicht bis etwa 20 cm unter Gelände. Er entspricht der Bodenklasse 1 nach DIN 18300-2012.

3.2 Auffüllungen

In den von uns durchgeführten Untersuchungen wurden keine Auffüllungen oder Böden mit Fremddanteilen wie Bauschutt o.ä. angetroffen. Allenfalls im Nahbereich der zum Abriss vorgesehenen Scheune können Oberflächenbefestigungen mit Unterbau oder oberflächennah umgelagerte Böden

vorhanden sein. Es wird empfohlen, diese im Zuge des Abrisses der Scheune mit zu entfernen / entsorgen

3.3 Schluff + Ton

Unter dem Mutterboden folgen bis zwischen 1,5 m (RKS 8+9) und über 5 m (RKS 6) unter Gelände reichend tonige Schluffe, wobei diese mit zunehmender Tiefe in schluffige Tone übergehen, d.h. dort überwiegt dann der Tongehalt. Das Material zeigt überwiegend steife bis halbfeste Konsistenz. Es ist sehr frost- und feuchtigkeitsempfindlich und weicht bei Zutritt von Wasser und mechanischer Beanspruchung tiefgründig auf.

3.4 verwitterter Fels/Fels

Unterhalb des Lehms / Tons folgt der verwitterte Fels. Dieser besteht aus Gesteinsbröckchen unterschiedlicher Größe mit wechselndem Lehmanteil. Das Material ist überwiegend dicht gelagert. Die OK verw. Fels fällt mit der Hangneigung, jedoch steiler als diese ein.

Verwitterungstiefe und –grad wechseln kleinräumig in Abhängigkeit von der Zusammensetzung des Felses und der Exposition am Hang. Vereinzelt können auch Tonlinsen vorhanden sein.

Mit zunehmender Tiefe geht der verw. Fels in den kompakten Fels über. Der Übergang zum Fels kann erfahrungsgemäß dort angesetzt werden, wo in den durchgeführten Sondierungen kein Bohrfortschritt (KBF in Anlage 2) mehr zu erzielen war.

4 Stellungnahme zur Gründung / Bebaubarkeit

4.1 Geplantes Gebäude

Auf dem Grundstück sollen mehrere Einfamilienhäuser errichtet werden.

4.2 Gründungssohle

Unterkellerte Bauweise

Bei einer unterkellerten Bauweise liegt die Gründungssohle überwiegend im Lehm, bei RKS 1, 8,9 und 10 wird auch der verw. Fels / Fels erreicht.

Es kann mit bewehrten Streifenfundamenten oder über eine Bodenplatte gegründet werden. Unter der Bodenplatte ist eine Trag- / Ausgleichsschicht vorzusehen.

Der Gründungsaufwand ist als „ortsüblich“ und ohne besondere, über das übliche Maß hinausgehende Maßnahmen zu bezeichnen.

Nicht unterkellerte Bauweise

Für nichtunterkellerte Bauweisen ist für die Fundamente eine frostfreie Einbindetiefe von 80 cm vorzusehen. Alternativ ist auch eine Gründung über eine Bodenplatte möglich, dann müssen Frostschrüzen vorgesehen werden. Unter der Bodenplatte die Anordnung einer 30 bis 40 cm dicken Tragschicht erforderlich.

Auch hier ist der Gründungsaufwand als „ortsüblich“ und ohne besondere, über das übliche Maß hinausgehende Maßnahmen zu bezeichnen.

5 Bauausführung

5.1 Aushub, Entsorgung

Beim Aushub fällt neben dem Mutterboden im wesentlichen Lehm, teils auch verw. Fels und Fels an.

Im Fels ist beim Baugrubenaushub gegenüber Lehm mit erhöhtem Aufwand zu rechnen, dieser ist im Bergland aber durchaus ortsüblich.

Wie oben beschrieben wurden in den Sondierungen keine visuell oder geruchlich auffälligen Verunreinigungen festgestellt. Es handelt sich um natürlich gewachsenen Boden ohne Fremddanteile.

Es ist aber darauf hinzuweisen, dass der Boden damit nicht automatisch in die für eine Entsorgung günstigste Zuordnungsklasse Z0 nach LAGA / TR Boden eingestuft werden kann. Auch natürlich gewachsene Böden können Bestandteile enthalten, die einer Einstufung in die Klasse Z0 entgegenstehen.

Eine sichere Prüfung / Bewertung ist nur mit einer entsprechenden chem. Analytik möglich, die an den entnommenen Rückstellproben innerhalb der nächsten 6 Monate veranlasst werden kann.

5.2 Wiederverfüllung, Schutz des Planums

Das anfallende bindige Material kann nur dort zur Wiederverfüllung eingesetzt werden, wo spätere Setzungen in Kauf genommen werden können (z.B. Grünanlagen).

Bindiges Bodenmaterial wie das hier anfallende ist stark frost-, feuchtigkeits- und bewegungsempfindlich. Bei Zutritt von Wasser und / oder Befahren mit schwerem Gerät weicht es tiefgründig auf und lässt sich dann nicht mehr bearbeiten. Der Aushub sollte deshalb nur mit einem Löffel ohne Zähne und „über Kopf“ erfolgen. Bei starken / anhaltenden Niederschlägen müssen die Erdarbeiten ggf. unterbrochen werden.

Im Schluff sind die Gründungssohlen der Fundamente unmittelbar nach Aushub mit Beton abzudecken.

Alle Maßnahmen zum Schutz des Planums nach VOB sind einzuhalten, ggf. müssen Baustraßen angelegt werden.

5.3 Böschungen

Unter Beachtung der DIN 4124 muss der Schluff mit 60° geböscht werden. Dies gilt nur für Material im erdfeuchten Zustand. Im verwitterten Fels/Fels kann ein allgemeingültiger Böschungswinkel nicht angegeben werden. Dieser hängt ab von Schichtung und Klüftung in der Baugrube. Unter günstigen Voraussetzungen kann mit 75 - 80° geböscht werden, bei ungünstigem Trennflächengefüge kann auch eine Abflachung auf 45° erforderlich sein. Die Böschungen sind gegen Erosion durch Oberflächenwasser zu schützen.

In den Bereichen, in denen die Böschung durch zulaufendes Schichtenwasser (bei den Sondierungen nicht angetroffen) ausfließt, ist sie entsprechend abzuflachen bzw. ein Schwerkraftfilter (Filtervlies mit Kiessandabdeckung) vorzusehen.

5.4 Verbau

Wenn der Platz für eine freie Böschung nicht ausreicht, muss ein Vebau vorgesehen werden. Hierbei müssen die Verbauträger im verw. Fels / Fels vorgebohrt werden.

5.5 Wasserhaltung

Beim derzeit beobachteten Wasserstand ist eine Wasserhaltung nicht erforderlich. Es muss jedoch verhindert werden, dass dem Planum Oberflächenwasser zuläuft. Das Planum ist vor Niederschlägen zu schützen. Evtl. zulaufendes Schichtwasser kann über eine offene Wasserhaltung entfernt werden.

5.6 Abdichtung / Dränage

Der bindige Untergrund weist eine Durchlässigkeit $k_f \leq 1 \times 10^{-4}$ m/s auf und ist im Sinne der Norm damit als wenig wasserdurchlässig einzustufen. Für die Bauwerksabdichtung muss mit aufstauendem Sickerwasser gerechnet werden. Dieses Sickerwasser wirkt ohne Dränung als

drückendes Wasser mäßige Einwirkung < 3 m = Einwirkungsklasse E.2-1 nach DIN 18.533

auf die Abdichtung. Die Anordnung einer Dränage ist mangels Vorflut nicht möglich. Es wird damit eine auf diese Beanspruchung abgestimmte Schwarzabdichtung oder eine weiße Wanne für die Beanspruchungsklasse 1 nach „WU-Richtlinie“ des DafStB erforderlich.

5.7 Versickerung

Es wurden drei Versickerungsversuche durchgeführt.

- VS RKS 4: $k_f = 1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$
- VS RKS 9: $k_f = 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
- VS RKS 10: $k_f = 7 \times 10^{-7} \text{ m/s}$
- **Im Mittel $6 \times 10^{-7} \text{ m/s}$**

Es wurden Durchlässigkeiten weit unterhalb von $k_f = 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ festgestellt. Dieses Ergebnis entspricht der angetroffenen bindigen Bodenart.

Nach den Vorgaben des Regelwerkes DWA-138 kommen Lockergesteine für eine Versickerung dann in Frage, wenn die Durchlässigkeit $k_f > 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ gegeben ist. Dies ist hier nicht erfüllt. Damit ist eine Versickerung streng im Sinne des DWA Arbeitsblattes A 138 nicht möglich.

Soweit keine andere Möglichkeiten (Kanalanschluss, Ableitung in den Siefen) zur Ableitung des Niederschlagswassers gegeben sind und daher eine Versickerung im Untergrund dem Zwange folgend erfolgen muss, sind hierbei insbesondere folgende Eckpunkte sicherzustellen:

- Für das Regenereignis mit einer Wiederholung $n=1$ muss eine vollständige Entleerung der Anlage innerhalb von 24 Std. sichergestellt sein. Anderenfalls ist mit anaeroben Verhältnissen in der ungesättigten Zone zu rechnen und auch das Pflanzenwachstum bei einer Muldenbauweise wird negativ beeinflusst.
- Die Anlage ist so groß zu bemessen, dass auch für Folgeregen nach dem Bemessungsregenereignis mit $n=5$ ausreichender Reservespeicherraum zur Verfügung steht.
- Eine Bemessung mit dem hierfür üblicherweise verwendeten 5-jährlichem Regenereignis führt zu einer „planmäßigen“ Überlastung der Anlage bei selteneren Regenereignissen mit dann größeren Regenspenden. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass die derzeit verwendeten Regenreihen auf Beobachtungen aus der Vergangenheit beruhen und für die Zukunft eher mit mehr als mit weniger Regen zu rechnen ist. Es wird daher empfohlen bzw. von uns für notwendig erachtet, auch hierfür zusätzliche Sicherheiten in Form weiterer Reservevolumina zu berücksichtigen und darüber hinaus sicherzustellen, dass im Fall einer Überlastung der Anlage dann überlaufendes Wasser schadlos abfließen kann. Dies ist z.B. dann gegeben, wenn das Wasser, so wie hier grundsätzlich möglich, in eine tiefer gelegene und NICHT BEBAUTE Freifläche / Wiese auslaufen kann.
- Im Übrigen sind die Angaben des DWA Arbeitsblattes A-138 sinngemäß zu beachten und umzusetzen.

Insgesamt führen die o.a. Maßnahmen zur einer deutlich größeren Sickeranlage als bei einer Bemessung nur nach DWA-138.

6 Hinweis zu Verkarstung

Einem Hinweis der Unteren Umweltschutzbehörde der Rheinisch Bergischen Kreises folgend soll auf Stellung zur Thematik einer möglichen Verkarstungsgefährdung genommen werden:

Im Bereich des BV stehen im Untergrund unter einer talseitig bis zu mehr als 5 m mächtigen Lehmschicht karbonathaltige Festgesteine (Honseler Schichten) an. Karbonatgesteine zählen zu den lösungsfähigen Gesteinen. Sie können innerhalb geologischer Zeiträume der Verkarstung bzw. Auslaugung u.a. durch versickernde Niederschläge oder zirkulierende Grundwässer unterliegen.

Bisher versickert das im Bereich des geplanten BV anfallende Niederschlagswasser bereits flächenhaft im Untergrund. Eine relevant beschleunigte Verkarstung durch ein ebenfalls flächenhaft aufgebautes Versickerungssystem (Mulde) ist nicht zu erwarten. Die schützende Deckschicht aus bindigen Material wie Schluff und Ton bleibt hierbei weitgehend erhalten und die Versickerung / Speicherung / Ableitung des oberflächlich anfallenden Niederschlagswasser wird wie derzeit schon gegeben im Bereich der oberen Meter der schluffigen Deckschichten erfolgen. Darunter steht eine gering durchlässige Tonschicht an (kf in RKS 4 gemessen 1×10^{-7} m/s). Diese schirmt den darunter anstehenden Fels sowohl gegen natürlich einsickerndes Oberflächenwasser und auch gegen zugeführtes Oberflächenwasser im Bereich der Mulden weitgehend ab.

Auf eine punktuelle Versickerung (Rigole, Sickerschacht) sollte dagegen sicherheitshalber verzichtet werden.

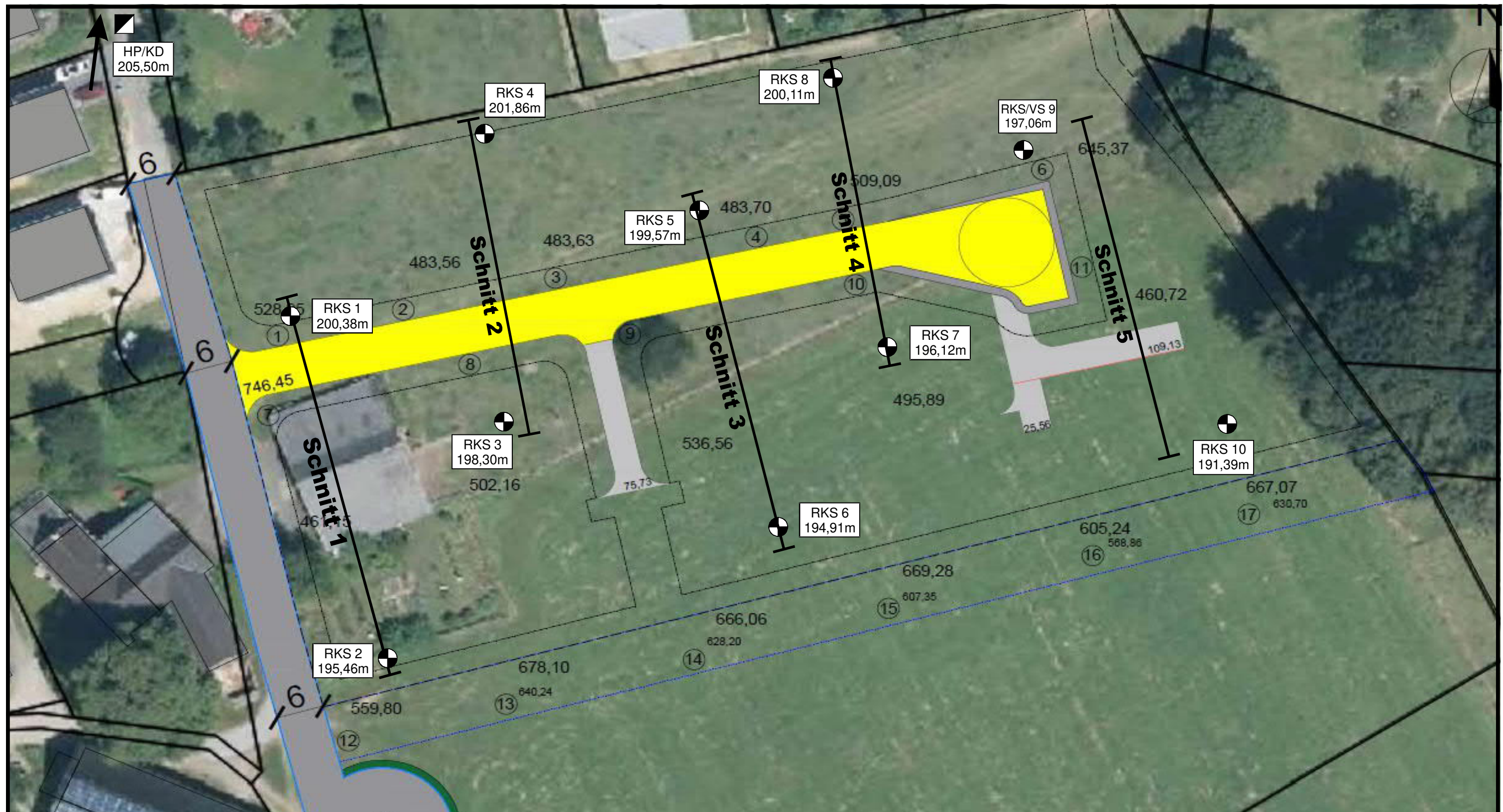
7 Schlussbemerkung

Der Umfang der Baugrunderkundung ist ebenso wie der Inhalt dieses Berichtes auf das konkrete Bauvorhaben abgestimmt. Die Angaben zum Bodenaufbau sind verfahrensbedingt nur punktuell in den Aufschlusspunkten und dort nur bis zur jeweiligen Erkundungstiefe sicher belegt. Die Angaben dieses Berichtes sind nicht allgemeingültig und können nicht auf andere Baukörper als hier zugrunde gelegt übertragen werden. Wir bitten um Nachricht, wenn sich an den hier zugrunde gelegten Planunterlagen Änderungen ergeben, weil dann ggf. eine Überarbeitung / Ergänzung des vorliegenden Berichtes erforderlich wird. Die Aussagen dieses Berichtes beziehen sich nur auf die Einstufung des Bodens bezüglich seiner Eignung als Baugrund, ausschließlich einer verbindlichen Beurteilung evtl. auftretender umweltrelevanter Verschmutzungen. Der Bericht ist nur vollständig und mit allen Anlagen gültig.

Aufgestellt am 21.11.2018

Ingenieurteam Dr. Hemling, Gräfe & Becker
Baugrund GmbH

Dipl.-Geol. U. Becker



Lageplan

Legende

RKS = Rammkernsondierung
Höhe Bohransatzpunkte in mNHN
VS = Versickerungsversuch
HP/KD = Höhenbezugspunkt/Kanaldeckel
Höhe in mNHN

Alle Maße und Höhen sind bauseits zu prüfen
Gilt nicht zur Massenermittlung und nur in Verbindung mit dem Textteil



Baugrund GmbH

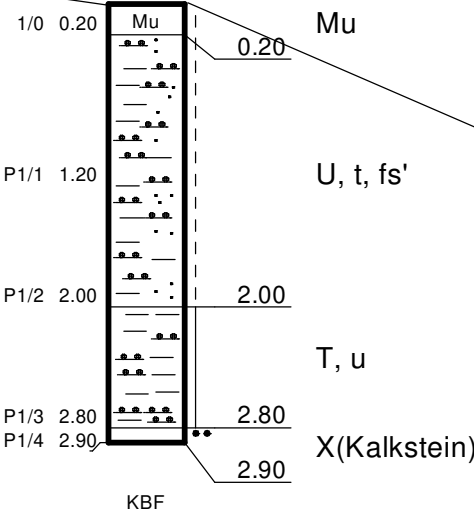
Rösrather Str. 571
51107 Köln
Tel.: 0221/9523915
Fax: 0221/9862804

Maßnahme	Zur alten Linde Odenthal-Eikamp	
Auftraggeber	Eikamp GbR Solingen	
Bearbeiter	Becker	Projekt - Nr.
Gezeichnet	Kösling	18K176P130
Datum	11.04.18	Anlage
Maßstab	1:500	1

Schnitt 1

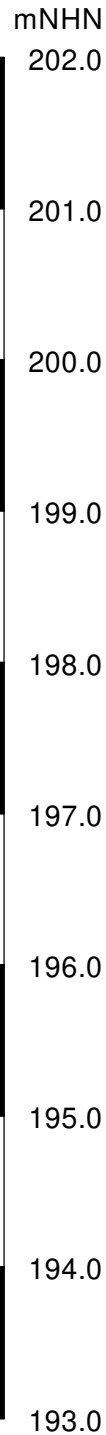
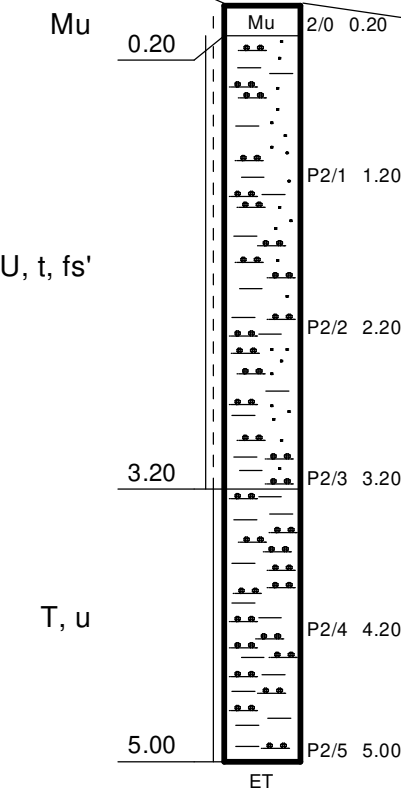
RKS 1

200,38 m



RKS 2

195,46 m



Legende

	halbfest		Mutterboden (Mu)		schluffig (u)
	steif - halbfest		Steine (X)		Ton (T)
	steif		feinsandig (fs)		tonig (t)
	dicht		Schluff (U)		

Umgelagerte Böden werden in eckigen Klammern dargestellt.

Alle Maße und Höhen sind bauseits zu prüfen
Schichtgrenzen sind interpoliert und nur in den Aufschlußpunkten belegt
Gilt nicht zur Massenermittlung und nur in Verbindung mit dem Textteil

Dr. Hemling
Gräfe
& Becker

Maßnahme
Zur alten Linde
Odenthal-Eikamp

Auftraggeber
Eikamp GbR
Solingen

Bearbeiter
Becker

Projekt - Nr.
18K176P130

Gezeichnet
Kösling

Datum
11.04.18

Anlage
2.1

Maßstab(Länge)
1:200

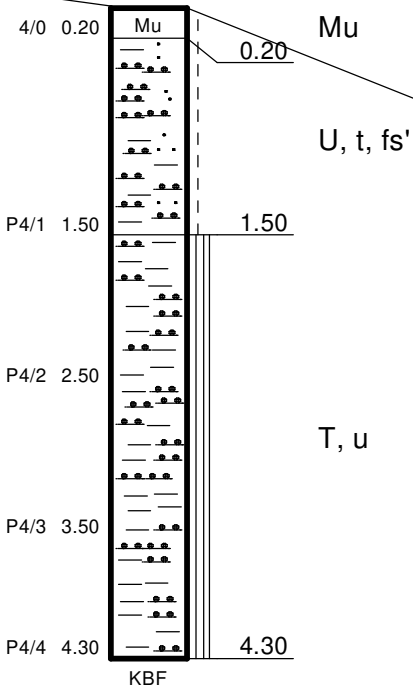
Maßstab(Höhe)
1:50

Baugrund GmbH
Rösrather Str. 571
51107 Köln
Tel.: 0221 / 9523915
Fax: 0221 / 9862804

Schnitt 2

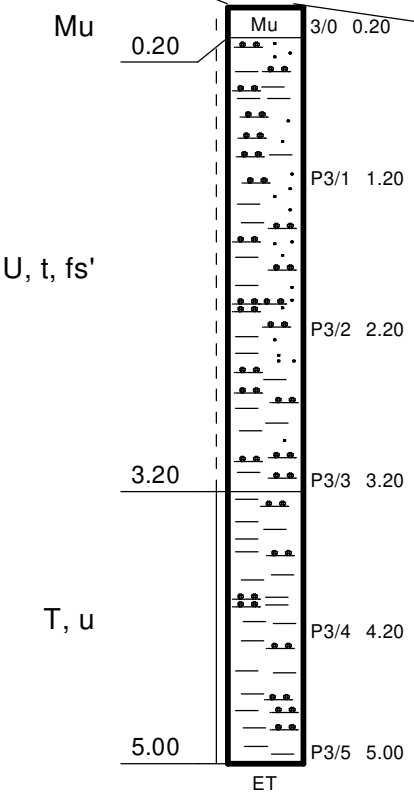
RKS 4

201,86 m



RKS 3

198,30 m



Legende

	halbfest - fest		Mutterboden (Mu)		Ton (T)
	halbfest		feinsandig (fs)		tonig (t)
	steif		Schluff (U)		
			schluffig (u)		

Umgelagerte Böden werden in eckigen Klammern dargestellt.

Alle Maße und Höhen sind bauseits zu prüfen
Schichtgrenzen sind interpoliert und nur in den Aufschlußpunkten belegt
Gilt nicht zur Massenermittlung und nur in Verbindung mit dem Textteil

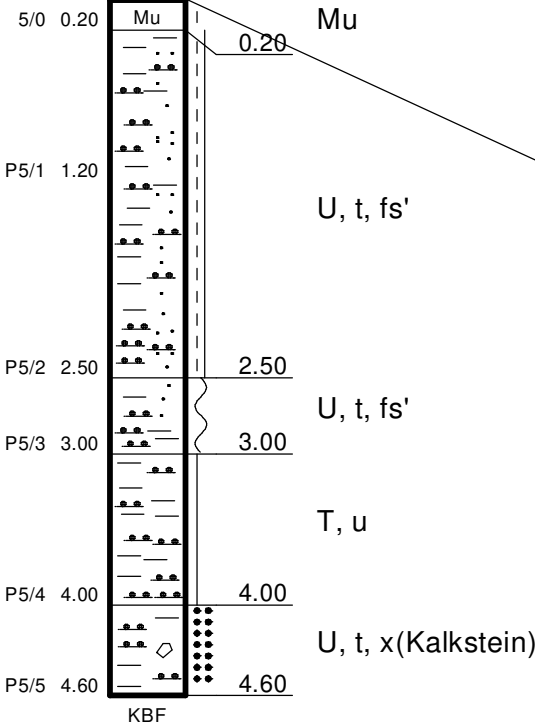
	Maßnahme	Zur alten Linde Odenthal-Eikamp	
	Auftraggeber	Eikamp GbR Solingen	
	Bearbeiter	Becker	Projekt - Nr.
	Gezeichnet	Kösling	18K176P130
	Datum	11.04.18	Anlage
	Maßstab(Länge)	1:200	2.2
	Maßstab(Höhe)	1:50	

Baugrund GmbH
Rösrather Str. 571
51107 Köln
Tel.: 0221 / 9523915
Fax: 0221 / 9862804

Schnitt 3

RKS 5

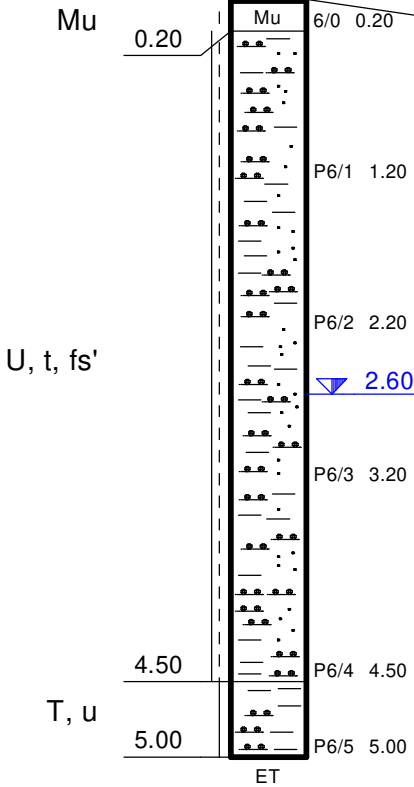
199,57 m



GOK

RKS 6

194,91 m



mNHN

201.0

200.0

199.0

198.0

197.0

196.0

195.0

194.0

193.0

192.0

Legende

	halbfest		Mutterboden (Mu)		schluffig (u)
	steif - halbfest		steinig (x)		Ton (T)
	steif		feinsandig (fs)		tonig (t)
	weich		Schluff (U)		
	dicht				

Umgelagerte Böden werden in eckigen Klammern dargestellt.

Alle Maße und Höhen sind bauseits zu prüfen
Schichtgrenzen sind interpoliert und nur in den Aufschlußpunkten belegt
Gilt nicht zur Massenermittlung und nur in Verbindung mit dem Textteil

Dr. Hemling
Gräfe
& Becker

Maßnahme
Zur alten Linde
Odenthal-Eikamp

Auftraggeber
Eikamp GbR
Solingen

Bearbeiter
Becker

Projekt - Nr.

Gezeichnet
Kösling

18K176P130

Baugrund GmbH
Rösrather Str. 571
51107 Köln
Tel.: 0221 / 9523915
Fax: 0221 / 9862804

Datum
11.04.18

Anlage

Maßstab(Länge)
1:200

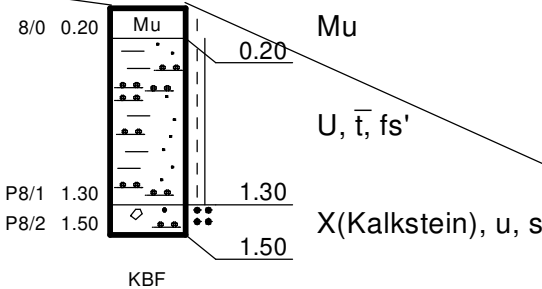
2.3

Maßstab(Höhe)
1:50

Schnitt 4

RKS 8

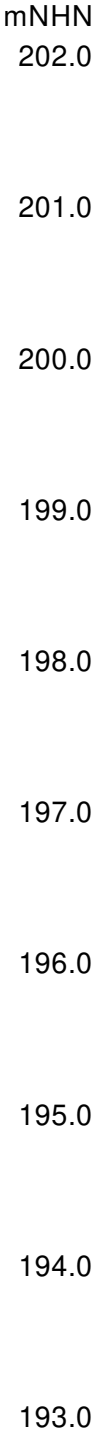
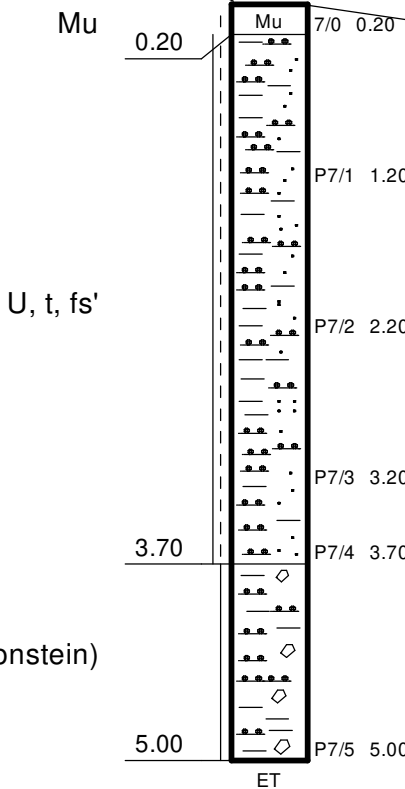
200,11 m



GOK

RKS 7

196,12 m



Legende

	halfest		Mutterboden (Mu)		sandig (s)
	steif - halfest		Steine (X)		Schluff (U)
	steif		steinig (x)		schluffig (u)
	dicht		feinsandig (fs)		tonig (t)

Umgelagerte Böden werden in eckigen Klammern dargestellt.

Alle Maße und Höhen sind bauseits zu prüfen
Schichtgrenzen sind interpoliert und nur in den Aufschlußpunkten belegt
Gilt nicht zur Massenermittlung und nur in Verbindung mit dem Textteil



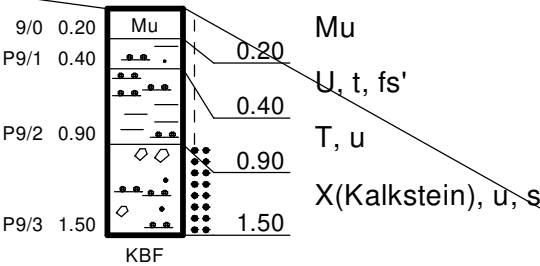
Maßnahme	Zur alten Linde Odenthal-Eikamp	
Auftraggeber	Eikamp GbR Solingen	
Bearbeiter	Becker	Projekt - Nr. 18K176P130
Gezeichnet	Kösling	
Datum	11.04.18	Anlage 2.4
Maßstab(Länge)	1:200	
Maßstab(Höhe)	1:50	

Baugrund GmbH
Rösrather Str. 571
51107 Köln
Tel.: 0221 / 9523915
Fax: 0221 / 9862804

Schnitt 5

RKS/VS 9

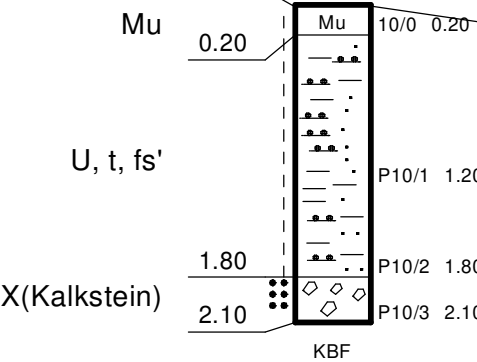
197,06 m



GOK

RKS 10

191,39 m



mNHN

198.0

197.0

196.0

195.0

194.0

193.0

192.0

191.0

190.0

189.0

Legende

steif	Mu	Mutterboden (Mu)	Schluff (U)
dicht	X	Steine (X)	schluffig (u)
	fs	feinsandig (fs)	Ton (T)
	s	sandig (s)	tonig (t)

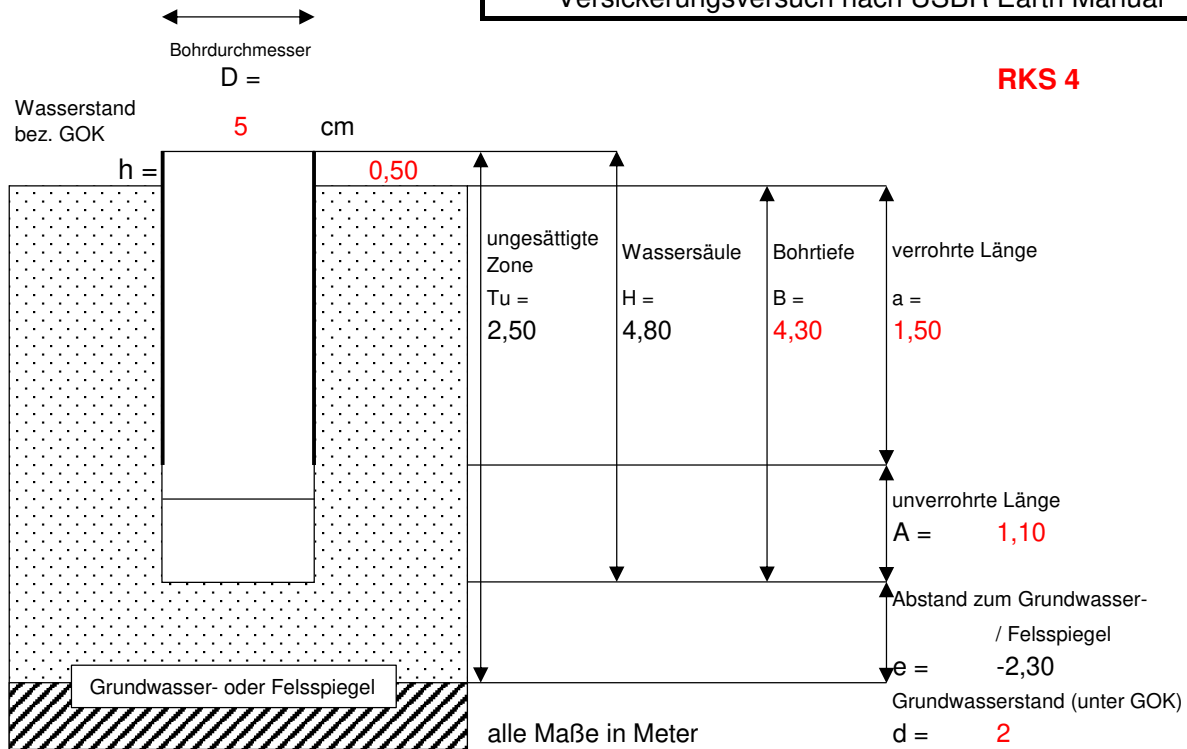
Umgelagerte Böden werden in eckigen Klammern dargestellt.

Alle Maße und Höhen sind bauseits zu prüfen
Schichtgrenzen sind interpoliert und nur in den Aufschlußpunkten belegt
Gilt nicht zur Massenermittlung und nur in Verbindung mit dem Textteil

	Maßnahme	Zur alten Linde Odenthal-Eikamp	
	Auftraggeber	Eikamp GbR Solingen	
	Bearbeiter	Becker	Projekt - Nr.
	Gezeichnet	Kösling	18K176P130
<p>Bagrund GmbH Rösrather Str. 571 51107 Köln Tel.: 0221 / 9523915 Fax: 0221 / 9862804</p>	Datum	11.04.18	Anlage
	Maßstab(Länge)	1:200	2.5
	Maßstab(Höhe)	1:50	

Versickerungsversuch nach USBR Earth Manual

RKS 4



Entscheidung, welche Formel gilt, nach Nomogramm USBR

H/Tu = 1,92
Tu/A = 2,27

Es gilt Formel: 2

Formel 1

$$k = \frac{Q}{cu \cdot r \cdot H}$$

Formel 2

$$k = \frac{2Q}{(cs + 4) \cdot r \cdot (Tu + H - A)}$$

cu aus Nomogramm USBR

A/H =
H/R =
cu = 115

cs aus Nomogramm USBR

A/r = 44
cs = 15

Q = Versickerungsrate = Wassermenge / Zeit

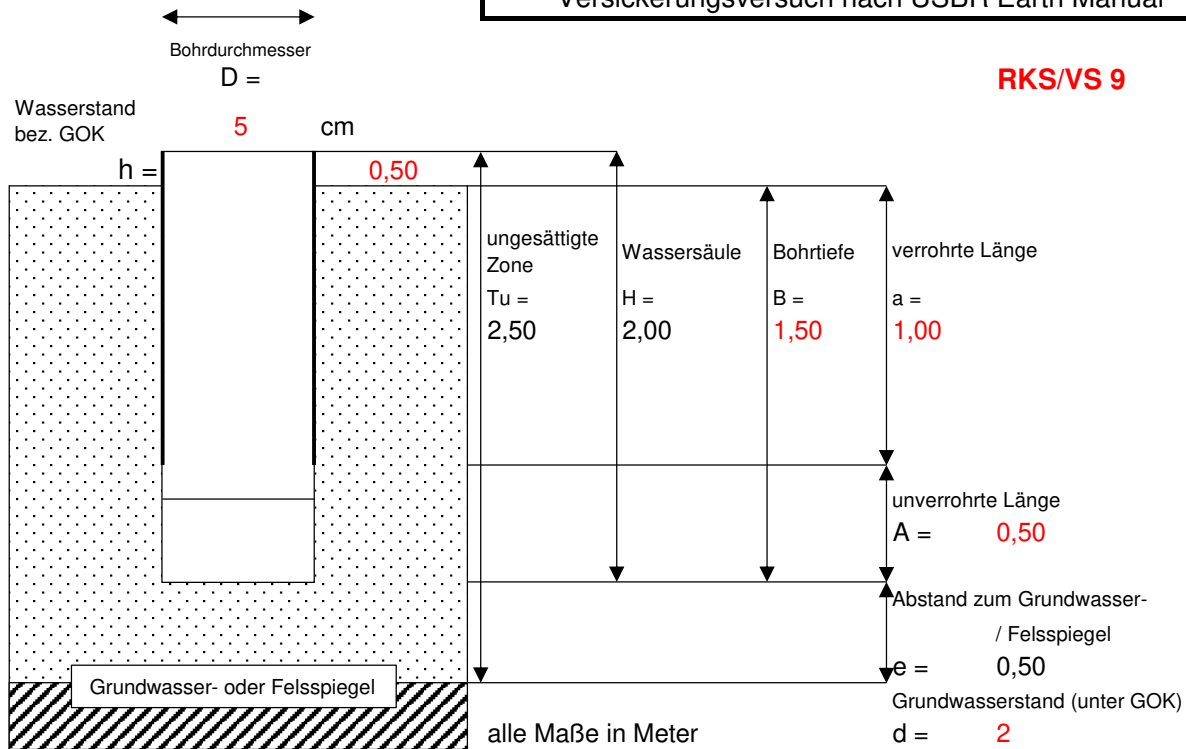
Wassermenge = 200 cm³
Zeit = 1200 sec
Q = 0,167 cm³/sec

kf = m/s kf = 1,1319E-07 m/s

Versickerung nach DWA Arbeitsblatt A138 möglich: nein

Versickerungsversuch nach USBR Earth Manual

RKS/VS 9



Entscheidung, welche Formel gilt, nach Nomogramm USBR

$$H/T_u = 0,80$$

$$T_u/A = 5,00$$

Es gilt Formel: **2**

Formel 1

$$k = \frac{Q}{c_u \cdot r \cdot H}$$

Formel 2

$$k = \frac{2Q}{(cs + 4) \cdot r \cdot (T_u + H - A)}$$

cu aus Nomogramm USBR

$$A/H =$$

$$H/R =$$

$$c_u = 115$$

cs aus Nomogramm USBR

$$A/r = 20$$

$$cs = 10$$

Q = Versickerungsrate = Wassermenge / Zeit

$$\text{Wassermenge} = 1000 \text{ cm}^3$$

$$\text{Zeit} = 1200 \text{ sec}$$

$$Q = 0,833 \text{ cm}^3/\text{sec}$$

$$k_f = \text{m/s}$$

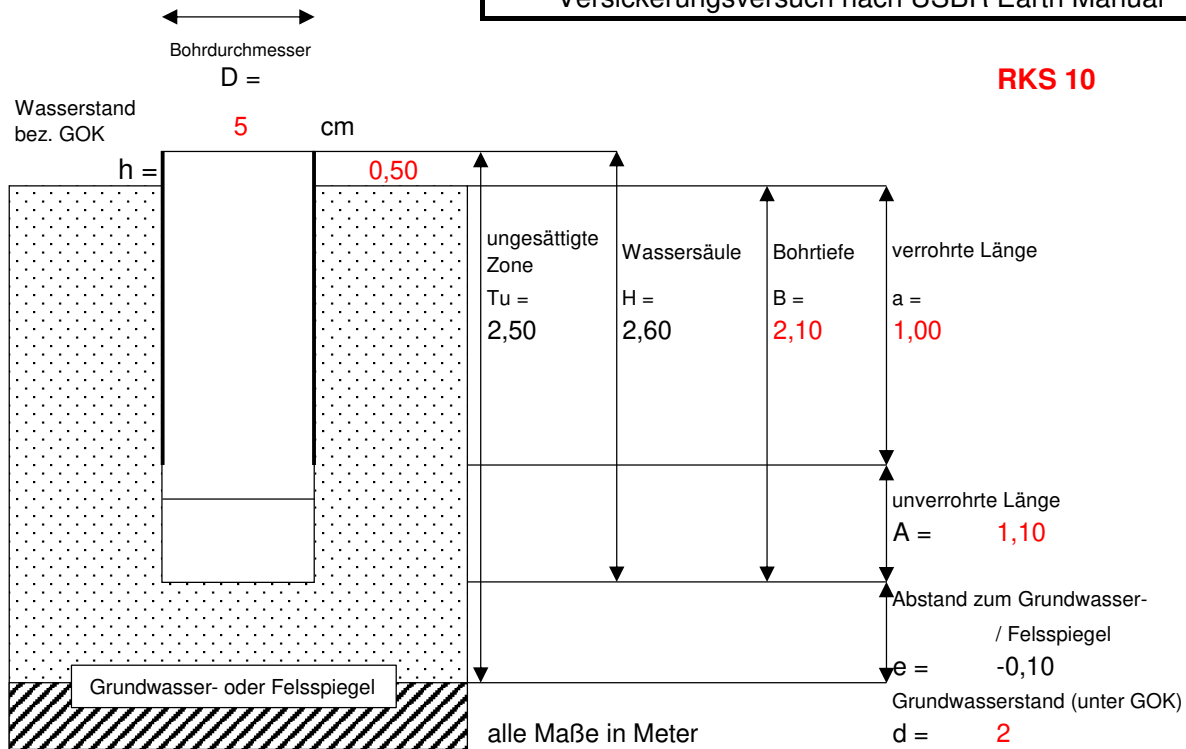
$$k_f = 1,1905E-06 \text{ m/s}$$

Versickerung nach DWA Arbeitsblatt A138 möglich:

ja

Versickerungsversuch nach USBR Earth Manual

RKS 10



Entscheidung, welche Formel gilt, nach Nomogramm USBR

H/Tu = 1,04
Tu/A = 2,27

Es gilt Formel: 2

Formel 1

$$k = \frac{Q}{cu \cdot r \cdot H}$$

Formel 2

$$k = \frac{2Q}{(cs + 4) \cdot r \cdot (Tu + H - A)}$$

cu aus Nomogramm USBR

A/H =
H/R =
cu = 115

cs aus Nomogramm USBR

A/r = 44
cs = 20

Q = Versickerungsrate = Wassermenge / Zeit

Wassermenge = 1000 cm³
Zeit = 1200 sec
Q = 0,833 cm³/sec

kf = m/s kf = 6,9444E-07 m/s

Versickerung nach DWA Arbeitsblatt A138 möglich: nein

Ingenieurteam GmbH Rösrather Straße 571 in 51107 Köln

Eikamp GbR
Villa Lindenhof
Neuenhofer Straße 29

42657 Solingen

Projektnummer: 18K176P130
Köln, den 19.12.2018

BV Zur alten Linde in Odenthal Eikamp
Kf- Wert Bestimmung im Baggerschurf

1 Allgemeine Projektdaten

Zum Projekt wurde im Frühjahr 2018 eine orientierende Baugrunderkundung durchgeführt und für den anstehenden bindigen Untergrund der Durchlässigkeitsbeiwert bestimmt.

Dieser ergab sich als Mittelwert aus drei Versuchen zu $k_f = 6 \times 10^{-7}$ m/s.

Weil die ursprünglichen Versuche als Bohrlochversuche und zudem gegenüber der jetzt geplanten zentralen Versickerungsanlage weiter hangaufwärts durchgeführt wurden, sollte die Sickerfähigkeit in einem Baggerschurf im Bereich der jetzt geplanten Versickerungsanlage überprüft werden.

Hierzu wurde ein Baggerschurf $L \times B \times H = 1,2 \times 0,5 \times 0,8$ m angelegt und zur Vorsättigung mit Wasser befüllt.

Nach einer Wartezeit von 40 Minuten wurde der Schurf erneut aufgefüllt und über einen Zeitraum von 30 Minuten die Absenkung beobachtet. Diese ergab sich zu 7 mm.

Damit kann der Durchlässigkeitsbeiwert näherungsweise zu

$$K_f = 0,007 \text{ m} / 1800 \text{ sec} = 3,8 \times 10^{-6} \text{ m/s}$$

bestimmt werden

Weil die Versickerung hier in einem feinkörnigen Boden erfolgt und die Sickerfähigkeit erfahrungsgemäß mit der Zeit abnimmt, kann für weitere Überlegungen

$$k_f/2 = 1,9 \times 10^{-6} \text{ m/s}$$

zugrunde gelegt werden.

Aufgestellt am 19.12.2018

**Ingenieurteam Dr. Hemling, Gräfe & Becker
Baugrund GmbH**



Dipl.-Geol. Udo Becker

