



UBC · SCHULSTR. 23 · 51491 OVERATH

Versickerungsgutachten zur Einleitung von Niederschlagswasser in den Untergrund

BV: Muldestraße, Leverkusen

Auftraggeber: Deutsche Reihenhäuser AG
Herrn André Schmitz
Poller Kirchweg 99
51105 Köln

Projektbearbeiter: Sebastian Beck
B. Sc. Ingenieurwissenschaften

Tobias Kartmann
M. Sc. Geophysik

Projektnummer: 200448
Sb/Tk 210251

Bericht fertiggestellt am: 19.02.2021

Inhalt:

1	Veranlassung _____	3
2	Verwendete Unterlagen _____	3
3	Standortbeschreibung _____	4
3.1	Projektareal _____	4
3.2	Geologie und Hydrogeologie _____	4
3.3	Wasserschutzzonen _____	6
3.4	Projektbeschreibung _____	6
4	Untersuchungsergebnisse _____	7
5	Dachflächenentwässerung _____	9
5.1	Dimensionierung der Versickerungsanlage _____	9
6	Filterung des Oberflächenwassers der befahrbaren Flächen _____	10
7	Allgemeine Empfehlungen / bauliche Hinweise _____	11

1 Veranlassung

Die Deutsche Reihenhäuser AG mit Sitz im Poller Kirchweg 99, 51105 Köln beabsichtigt, in der Muldestraße in Leverkusen drei Riegel mit je neun Reihenhäusern zu errichten.

Unser Büro wurde auf Basis unseres Angebotes A200262 vom 26.02.2020 beauftragt, hydrogeologische Untersuchungen am Projektstandort durchzuführen und eine ökonomische Versickerungseinrichtung vorzudimensionieren.

Es ist geplant, insgesamt 27 Reihenhäuser zu errichten, welche in drei Riegeln à neun Häuser angeordnet sind. Da die Reihenhäuser als Wohnungseigentümergeinschaft geplant sind, besteht hier eine Grunddienstbarkeit, wodurch nicht für jedes Haus einzeln eine Versickerungseinrichtung geplant werden muss. Es wird daher je Riegel mit einer Rigole geplant.

Die Ergebnisse der hydrogeologischen Untersuchungen sowie eine Vordimensionierung einer Rigolenversickerung werden mit diesem Bericht vorgelegt.

2 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung des Gutachtens wurden uns folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Lageplan des geplanten Bauvorhabens, Maßstab 1:5000 vom 20.08.2020
- Fundamentplan Typ 145 für Erdbebenzone 1 und Höher, Plannummer *Fun6*, Maßstab 1:75

3 Standortbeschreibung

3.1 Projektareal

Das untersuchte Projektareal befindet sich in 51371 Leverkusen an der Muldestraße und wird derzeit als landwirtschaftliche Fläche genutzt. In südlicher Richtung folgend fällt das Gelände des Grundstücks leicht ab.

Das Untersuchungsgebiet wird ringsum durch landwirtschaftlich genutzte Flächen begrenzt. Südwestlich gelegen befindet sich eine Siedlung; ca. 100 m westlich verläuft die Bundesstraße B 59. Im Liegenschaftskataster wird das Grundstück unter der Gemarkung „Rheindorf, Flur 1, Flurstück 1162“ geführt.

Einen Eindruck über die Lage des Projektareals vermittelt der Übersichtslageplan im Maßstab 1:25.000 in Anlage 1.

In Anlage 2 befindet sich ein Luftbild im Maßstab 1:2.000.

In Anlage 3 ist ein Lageplan der Aufschlusspunkte im Maßstab 1:500 beigelegt.

3.2 Geologie und Hydrogeologie

Großräumig liegt das Untersuchungsgebiet im südlichen Teil der Niederrheinischen Bucht. Seit dem Oligozän stellt die Niederrheinische Bucht ein junges Senkungsfeld dar, in dem bis zu 1.300 m mächtige marine und terrestrische Sedimente auf paläozoischem Grundgebirge abgelagert worden sind. Die Niederrheinische Bucht wird im Süden und Südwesten von der Eifel und im Osten vom Bergischen Land begrenzt. Verwerfungen und Staffelbruchsysteme zerlegen die südliche Niederrheinische Bucht in mehrere Nordwest-Südost streichende Schollen. Den östlichen Teil der Niederrheinischen Bucht bildet die Kölner Scholle.

Die Kölner Scholle wird im Nordosten vom Deutzer Sprung und im Südwesten vom Wesselingener Sprung begrenzt. Auf dem aus Schiefnern, Grauwacken, Sandsteinen und Kalken aufgebauten devonischen Grundgebirge lagern bis zu 400 m mächtige tertiäre und quartäre Sedimente (LOSEN, 1984).

Im Bereich des zu untersuchenden Geländes kann mit folgendem natürlichen Untergrundaufbau gerechnet werden:

- jungquartäre Hochflutlehme (Mächtigkeit bis $\approx 2,0$ m)
- pleistozäne Sande und Kiese, die Ablagerungen der Niederterrasse des Rheins darstellen (Mächtigkeit $> 10,0$ m) Grundwasser leitend
- Ton-, Sand-, Kalksteine und Grauwacken des Devons

In der Niederrheinischen Bucht können bedingt durch die Wechsellagerung von Grundwasserleitern (Sande und Kiese) und Grundwasserstauern (Tone) 6 Grundwasserstockwerke unterschieden werden (SCHNEIDER und THIELE, 1965).



Abbildung 2.2.1: Auszug aus der geologischen Karte des Landesamtes NRW

Die hydrogeologischen Verhältnisse im obersten Grundwasserstockwerk werden durch den südlich bis südwestlich des Untersuchungsgebietes verlaufenden Rhein als Vorfluter bestimmt. Im Allgemeinen herrscht im Bereich des Untersuchungsgebietes somit eine nach Westen zum Rhein gerichtete Grundwasserfließrichtung vor. Ausweislich der ausgewerteten hydrogeologischen Karten kann die Grundwasserfließrichtung durch Grundwasserentnahmen des Wasserwerkes Rheindorf beeinflusst werden.

Hochwasserereignisse beeinflussen den Grundwasserspiegel wegen der lokalen Nähe des Standorts zum Rhein. Die Höhenlage des freien Grundwasserspiegels liegt im Mittel bei $\approx 35,0 - 36,0$ m NHN. Maximalwerte bis 38 m NHN sind möglich. Bei einer Höhenlage des Geländes zwischen $\approx 45,5$ m NHN und 46,0 m NHN entspricht dies minimalen Flurabständen von 7,0 – 8,0 m.

Generell weisen die quartären Sedimente gute Durchlässigkeiten auf. Der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) liegt zwischen 5×10^{-3} und 1×10^{-4} m/s (SCHNEIDER und THIELE, 1965).

3.3 Wasserschutzzonen

Das Projektgebiet liegt in der Wasserschutzzone **III A** des Wasserschutzgebiets für die Gewässer im Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage Leverkusen-Rheindorf der Energieversorgung Leverkusen GmbH.

Ausweislich der ordnungsbehördlichen Festsetzung des Wasserschutzgebiets ist eine Versickerung von unverschmutztem, gesammeltem Niederschlagswasser über eine Rigolenversickerung genehmigungsbedürftig.

3.4 Projektbeschreibung

Das geplante Bauvorhaben sieht insgesamt 27 Reihenhäuser vor, welche in drei Riegeln à neun Häuser angeordnet sind. Innerhalb jedes Riegels ist Versatz zwischen dem jeweils

vierten und fünften Haus des Riegels vorgesehen. Die Häuser erhalten ein gemeinsames Satteldach, welches mit Dachpfannen eingedeckt wird.

Die Entwässerung der Dachflächen des geplanten Bauvorhabens geschieht aufgrund der lokalen, morphologischen Gegebenheiten über eine Versickerungsanlage in Form von Rigolen, die in den Gartenflächen der jeweiligen Häuserriegel angeordnet sind. Aus wirtschaftlichen Gründen wird empfohlen, dass je Riegel eine Versickerungsrigole vorgesehen wird. Da die Reihenhäuser als Wohnungseigentümergeinschaft geplant sind, besteht hier eine Grunddienstbarkeit, wodurch nicht für jedes Haus einzeln eine Versickerungseinrichtung geplant werden muss.

4 Untersuchungsergebnisse

Zur Ermittlung des Bodenaufbaus sowie des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f des anstehenden Bodens wurde am 28.08.2020 acht Rammkernbohrungen (KRB 3 bis 10) und drei Versickerungsversuche (VS 1-3) durchgeführt. Die Bohransatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig eingemessen und sind im Lageplan in Anlage 3 dargestellt. Die Bohrprofile sind in der Anlage 4 beigefügt.

Im Wesentlichen wurden bei den Aufschlussbohrungen drei unterschiedliche Bodenhorizonte erbohrt. Die oberste Schicht bildet ein humoser Oberboden mit einer Mächtigkeit von 0,30 m bis 0,60 m Mächtigkeit.

Als zweites Schichtglied wurde an den Prüfstellen der KRB 5 – KRB 10 der lokaltypische Hochflutlehm in Form eines feinsandigen Schluffs angetroffen. Die Mächtigkeit variiert von 0,20 m bis 0,60 m.

Im Liegenden wurden die Sande und Kiese der Rheinischen Niederterrasse erbohrt, die am Projektstandort wechsellagernd auftreten. Diese Schicht wurde in ihrer Mächtigkeit nicht komplett durchörtert.

Der Durchlässigkeitsbeiwert k_f des Untergrundes wurde mittels Bohrloch-Permeameter bestimmt. Die Versickerungsversuche wurden im Bohrloch mit einem Durchmesser von 60 mm in einer Tiefe von etwa 2,0 m im Bereich der Fein- und Mittelsande der Rheinischen Niederterrasse ausgeführt. Die Auswertung erfolgte nach [KLUTE, A.: Methods of soil analysis, Part 1, Physical and mineralogical methods. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 1986] und ist in Anlage 5 beigelegt sowie in Tab. 4.1 zusammengefasst.

Tabelle 4.1: Zusammenfassung des Ergebnisses des Versickerungsversuches

Versuch	Tiefe [m]	Boden	k_f -Wert [m/s]
VS 1	1,00 - 2,00	Mittelsand / Feinkies	$4,8 \cdot 10^{-5}$
VS 2	1,00 - 2,00	Mittelsand	$4,6 \cdot 10^{-5}$
VS 3	1,00 - 2,00	Mittelsand	$4,8 \cdot 10^{-5}$

Aus den durchgeführten Feldversuchen ergibt sich ein mittlerer k_f -Wert von $4,7 \cdot 10^{-5}$ m/s. Dem DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 138 Anhang B folgend, ergibt sich für Feldmethoden ein Korrekturfaktor von 2, wodurch sich der Bemessungs- k_f -Wert zu $9,4 \cdot 10^{-5}$ m/s berechnet.

Bei der Realisierung der Rigole muss der Schluff entfernt und die Rigole in die anstehenden Sedimente der Rheinischen Niederterrasse geführt werden.

5 Dach- und Verkehrsflächenentwässerung

Aufgrund des Bodenaufbaus und der für eine Versickerungsanlage zur Verfügung stehenden Fläche wird die Versickerung des anfallenden Dach- und Verkehrsflächenwassers über drei Festkörperrigolen (bspw. RAUSIKKO) ausgeführt. Die Rigolen werden in den Gartenflächen östlich der jeweiligen Häuserriegel angeordnet (siehe Anlage 3).

Die Größe der zu entwässernden Flächen, die an die geplanten Rigolen angeschlossen werden sollen sowie der angesetzte Abflussbeiwert sind in der Tab. 5.1 zusammengestellt.

Tabelle 5.1: Zusammenstellung der Flächen, die zur geplanten Rigole entwässern

Zu entwässernde Fläche	Flächentyp	Fläche [m ²]	Abflussbeiwert Ψ_m
Dachfläche Riegel A	Satteldach	ca. 545	1,0
Dachfläche Riegel B	Satteldach	ca. 545	1,0
Dachfläche Riegel C	Satteldach	ca. 545	1,0
Verkehrsfläche	Sickerpflaster	ca. 1.323	0,5
Stellflächen	Rasengittersteine	ca. 125	0,15

Die Gesamtfläche der zu entwässernden Dachflächen beträgt ca. 3.083 m². Mit den mittleren Abflussbeiwerten gemäß Tabelle 2 (DWA-A 138) von $\psi_m = 1,00$ (Satteldach), $\psi_m = 0,50$ (Sickerpflaster) und $\psi_m = 0,15$ (Rasengitterstein) ergibt sich die effektiv abflusswirksame Fläche zu ca. 2.315 m². Aufgeteilt wird diese Fläche auf insgesamt 3 Rigolen gleichartiger Bauweise.

5.1 Dimensionierung der Versickerungsanlage

Die Bemessung der Anlage wurde computergestützt mit dem Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.2 unter Verwendung der Regenreihe nach KOSTRA-DWD

2010R für ein 5-jähriges Regenereignis von 60 Minuten Dauer (Anlage 6) durchgeführt. Die Berechnung ist in Anlage 7 beigefügt.

Die Berechnung wurde mit den nachfolgenden Kennwerten ausgeführt:

Einzugsgebietsfläche:	$A_E = 772 \text{ m}^2$
Abflussbeiwert:	$\psi_m = 1,0$
Durchlässigkeitsbeiwert:	$k_f = 9,4 \cdot 10^{-5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Regenhäufigkeit:	$n = 0,2 \frac{1}{\text{Jahr}}$

Grunddaten für die Berechnung der Festköperrigole:

Höhe:	1,32 m
Breite:	3,2 m
Speicherkoeffizient:	$S_R = 0,8$

Die Berechnung ergibt für eine Breite der Rigole von 3,2 m und einer Höhe von 1,32 m die erforderliche Länge von 6,2 m. Aufgrund der modularen Bauweise wird eine Länge von 6,4 m gewählt. Die Dimensionen ergeben sich aus der vorhandenen Planskizze in Anlage 8.

6 Filterung des Oberflächenwassers der befahrbaren Flächen

Gemäß der Ordnungsbehördlichen Verordnung zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für die Gewässer im Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage Leverkusen-Rheindorf der Energieversorgung Leverkusen GmbH vom 3. April 1998 ist das Versickern von gering verschmutztem Niederschlagswasser, gesammelt oder nicht gesammelt, ohne Sickerschacht genehmigungspflichtig. Da die Verkehrsflächen am Projektstandort als wenig befahren ($< 300 \text{ Kfz}/24\text{h}$) einzustufen sind und die anfallende Luftverschmutzung demnach auch als gering einzuordnen ist, kann das anfallende Niederschlagswasser als gering verschmutzt angesehen werden. Eine Versickerung ist folglich als gemeinwohlverträglich zu bewerten.

7 Allgemeine Empfehlungen / bauliche Hinweise

Beim Bau bzw. beim Betrieb der Versickerungsanlage sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die Ausbildung der Versickerungsrigole ist nach Arbeitsblatt DWA-A 138 auszuführen.
- Die Versickerungsrigole ist, wenn möglich unterhalb des Oberbodenhorizontes bis auf eine Tiefe von ca. 2,0 m (UK Rigole) unter GOK zu führen.
- Der Einbau eines Revisionsschachts am Einlauf in das Versickerungsbauwerk mit einem Sedimentfang vor dem Versickerungsbauwerk wird empfohlen.
- Zur Sicherung einer dauerhaften Funktionsfähigkeit der Versickerungsanlage ist für die Unterhaltungsmaßnahmen eine ausreichende Zugänglichkeit vorzusehen. Der Schmutzfang ist regelmäßig zu warten und zu reinigen.
- Die Erdarbeiten dürfen nur bei trockenem Wetter ausgeführt werden, damit das Zuschlämmen der Poren/Lufträume verhindert wird.
- Es wird empfohlen die Versickerungsrigole vor Herstellung der Bodenplatte einzubauen
- Es müssen ausreichende Abstände von Gebäuden und Grundstücksgrenzen eingehalten werden, um Vernässungsschäden zu verhindern. Folgende Mindestabstände sind einzuhalten:

Abstand einer Versickerungsanlage zur Grundstücksgrenze (bei gemeinsam genutzten Anlagen entfällt diese Vorgabe) > 2 m.

Abstand einer Versickerungsanlage zu unterkellerten Gebäuden ohne wasserdichte Ausbildung > 6 m.

Weiterhin muss sichergestellt werden, dass das zu versickernde Niederschlagswasser nicht in vorhandene Hausdrainagen gelangt.



UMWELT & BAUGRUND CONSULT



Sebastian Beck

B. Sc. Bauingenieurwesen

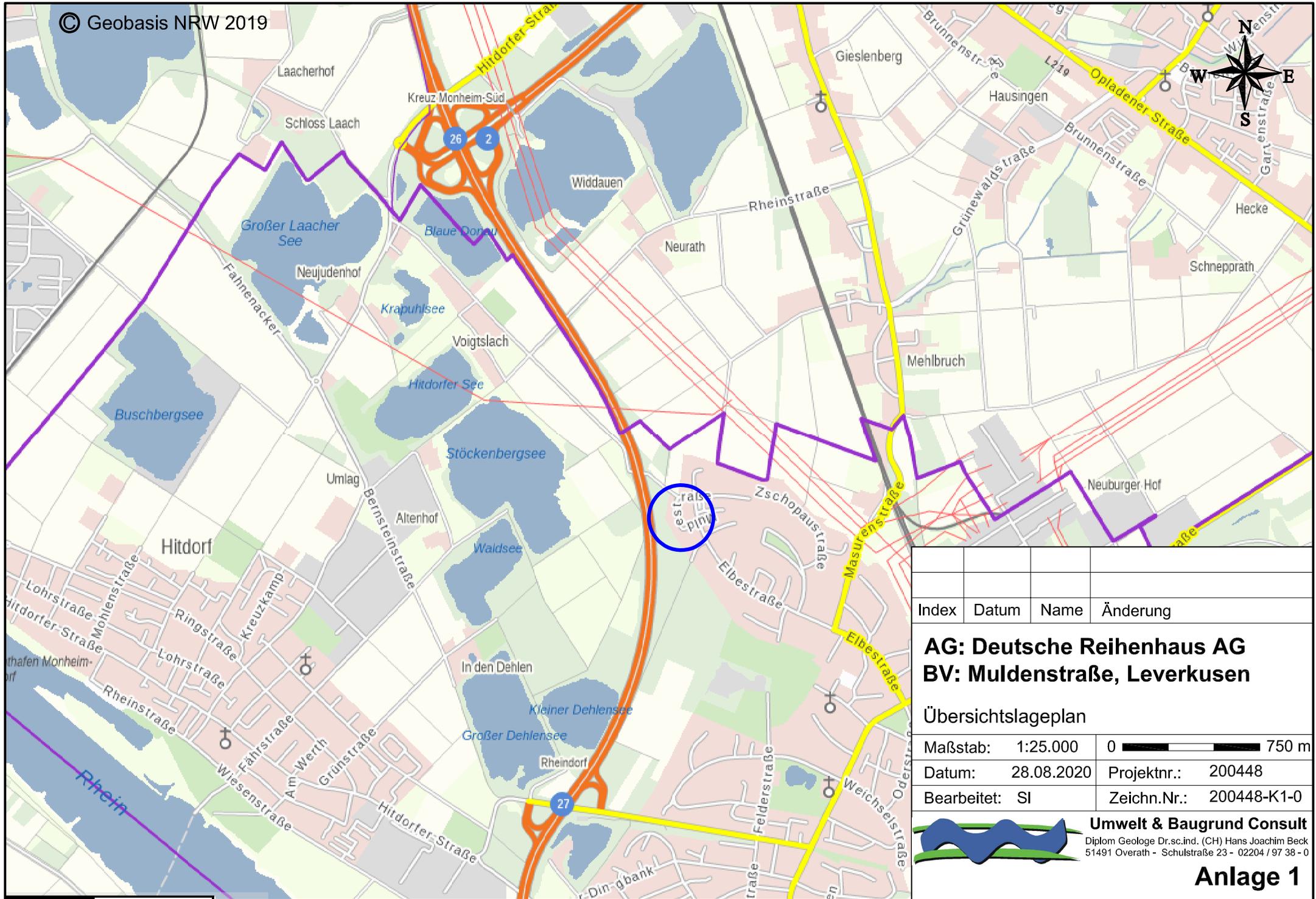


Tobias Kartmann

M. Sc. Geophysik

Anlagen:

- Anlage 1: Übersichtslageplan, Maßstab 1:25.000
- Anlage 2: Luftbild, Maßstab 1:4.000
- Anlage 3: Lageplan, Maßstab 1:500
- Anlage 4: Bohrprofil und Schichtenverzeichnis, Maßstab 1:50
- Anlage 5: Ergebnisse der Versickerungsversuche VS 1-3
- Anlage 6: Regenreihe nach KOSTRA für ein 5-jähriges Regenereignis
- Anlage 7: Berechnung einer Versickerungrigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138
- Anlage 8: Schematische Darstellung der Rigole



Index	Datum	Name	Änderung

AG: Deutsche Reihenhaus AG
BV: Muldenstraße, Leverkusen

Übersichtslageplan
 Maßstab: 1:25.000 0  750 m
 Datum: 28.08.2020 Projektnr.: 200448
 Bearbeitet: SI Zeichn.Nr.: 200448-K1-0

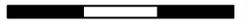
 **Umwelt & Baugrund Consult**
 Dipl.-Geologe Dr.-sc.ing. (CH) Hans Joachim Beck
 51491 Overath - Schulstraße 23 - 02204 / 97 38 - 0



Index	Datum	Name	Änderung

AG: Deutsche Reihenhäuser AG
BV: Muldenstraße, Leverkusen

Luftbild

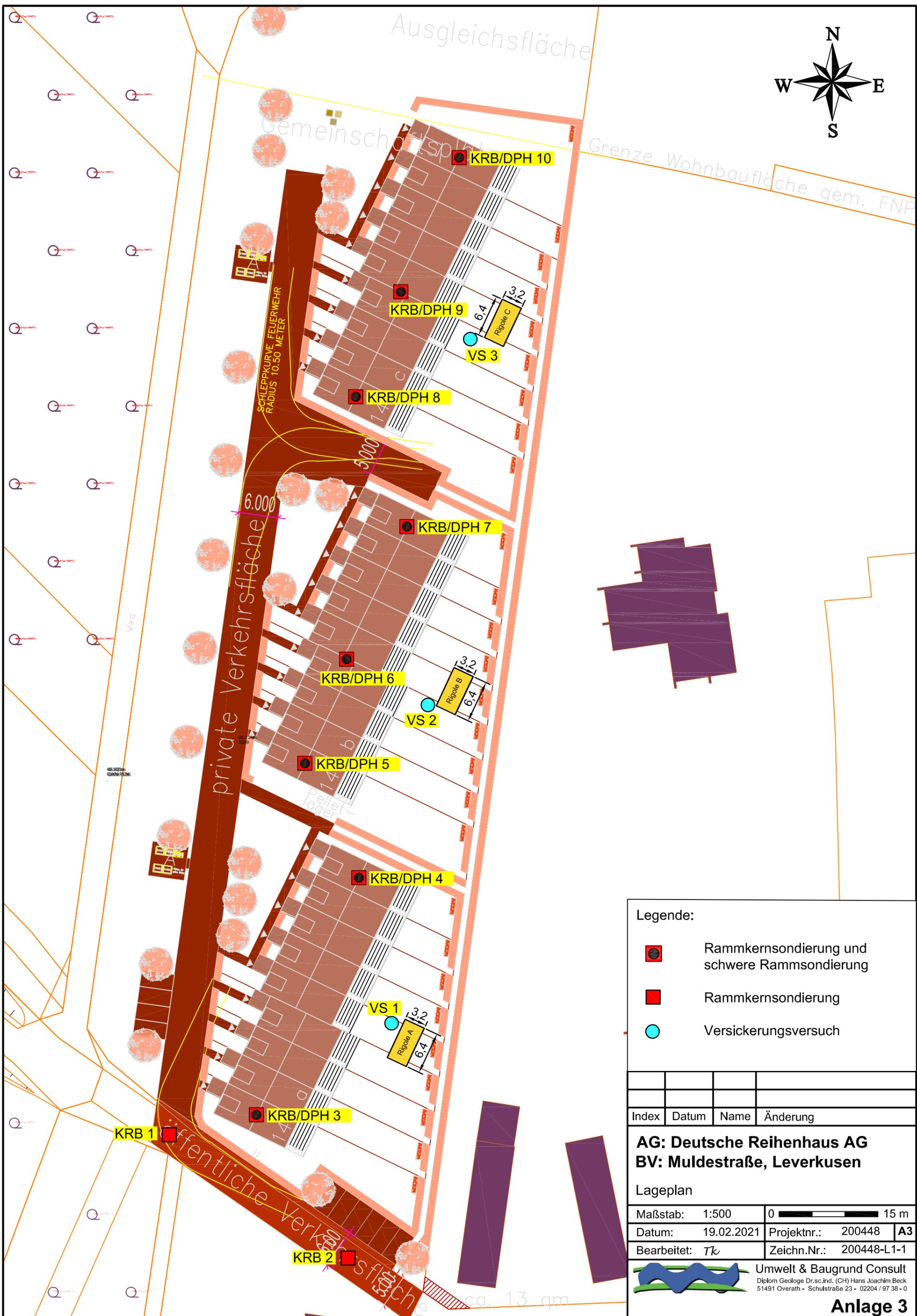
Maßstab: 1:2.000 0  60 m

Datum: 30.07.2020 Projektnr.: 200448

Bearbeiter: SI Zeichn.Nr.: 200448-G1-0

 **Umwelt & Baugrund Consult**
 Diplom Geologe Dr.sc.ind. (CH) Hans Joachim Beck
 51491 Overath - Schulstraße 23 - 02204 / 97 38 - 0

Anlage 2



Legende:

- Rammkernsondierung und schwere Rammsondierung
- Rammkernsondierung
- Versickerungsversuch

Index	Datum	Name	Änderung

AG: Deutsche Reihenhaus AG
BV: Muldestraße, Leverkusen

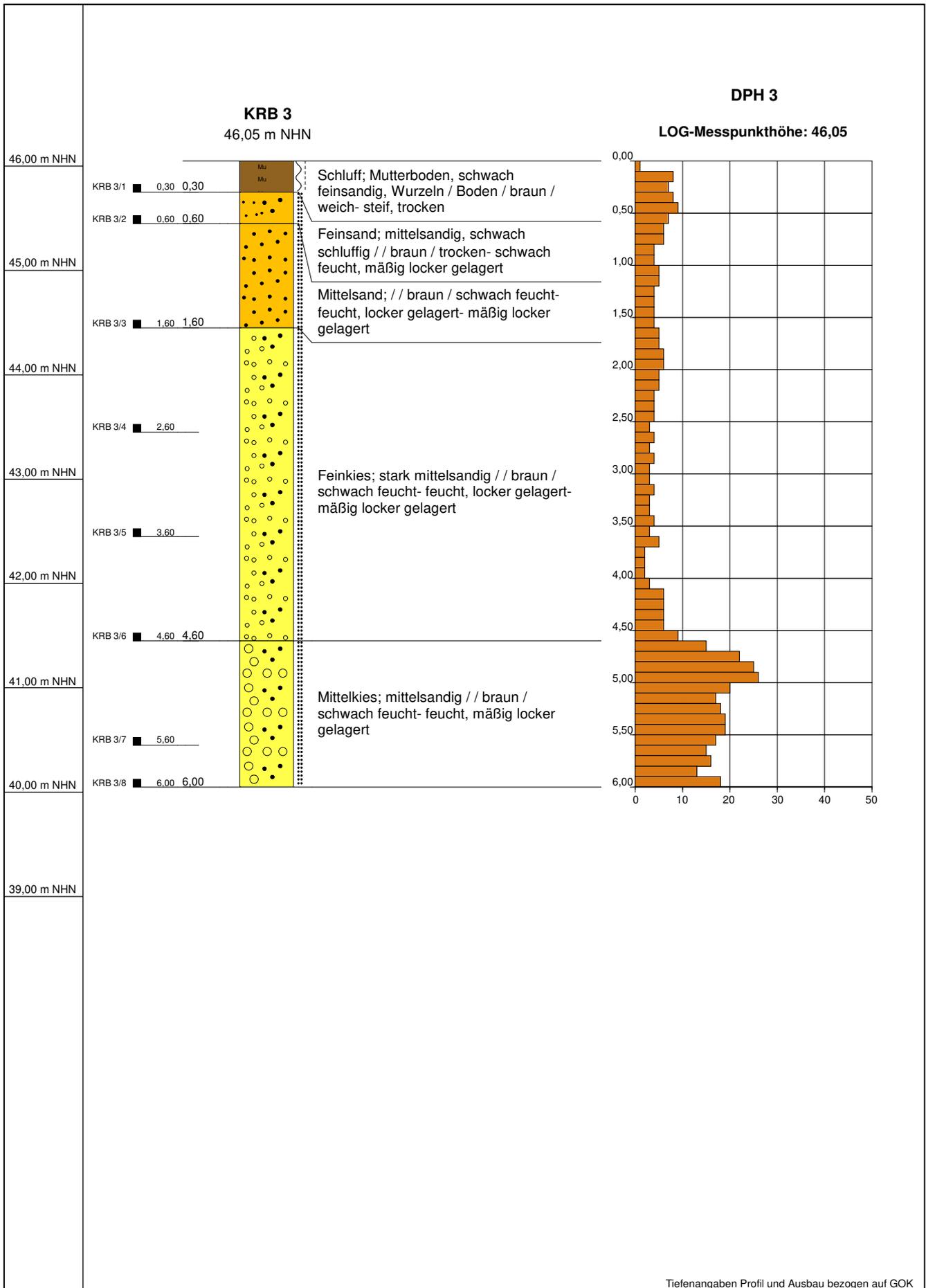
Lageplan

Maßstab: 1:500	0 15 m
Datum: 19.02.2021	Projektnr.: 200448 A3
Bearbeitet: Tk	Zeichn.Nr.: 200448-L1-1

Umwelt & Baugrund Consult
 Diplom Geologe Dr.sc.ind. (CH) Hans Joachim Beck
 51491 Overath - Schulstraße 23 - 02204 / 97 38 - 0

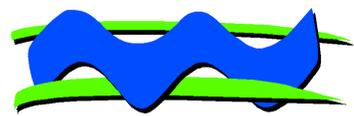
Anlage 3

Anlage 4



Name d. Bhrg.	KRB 3	RW: 32356062,52
Ort	Muldenstraße, Leverkusen	HW: 5659563,87
Projektnr.	200448	Höhe NHN: 46,05
Bearbeiter	Dr. Beck	Datum: 27.08.2020
Bohrfirma	Umwelt & Baugrund Consult	Maßstab : 1:50

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

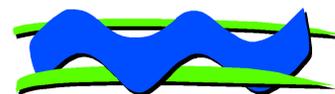


UMWELT & BAUGRUND CONSULT

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



**UMWELT & BAUGRUND
CONSULT**

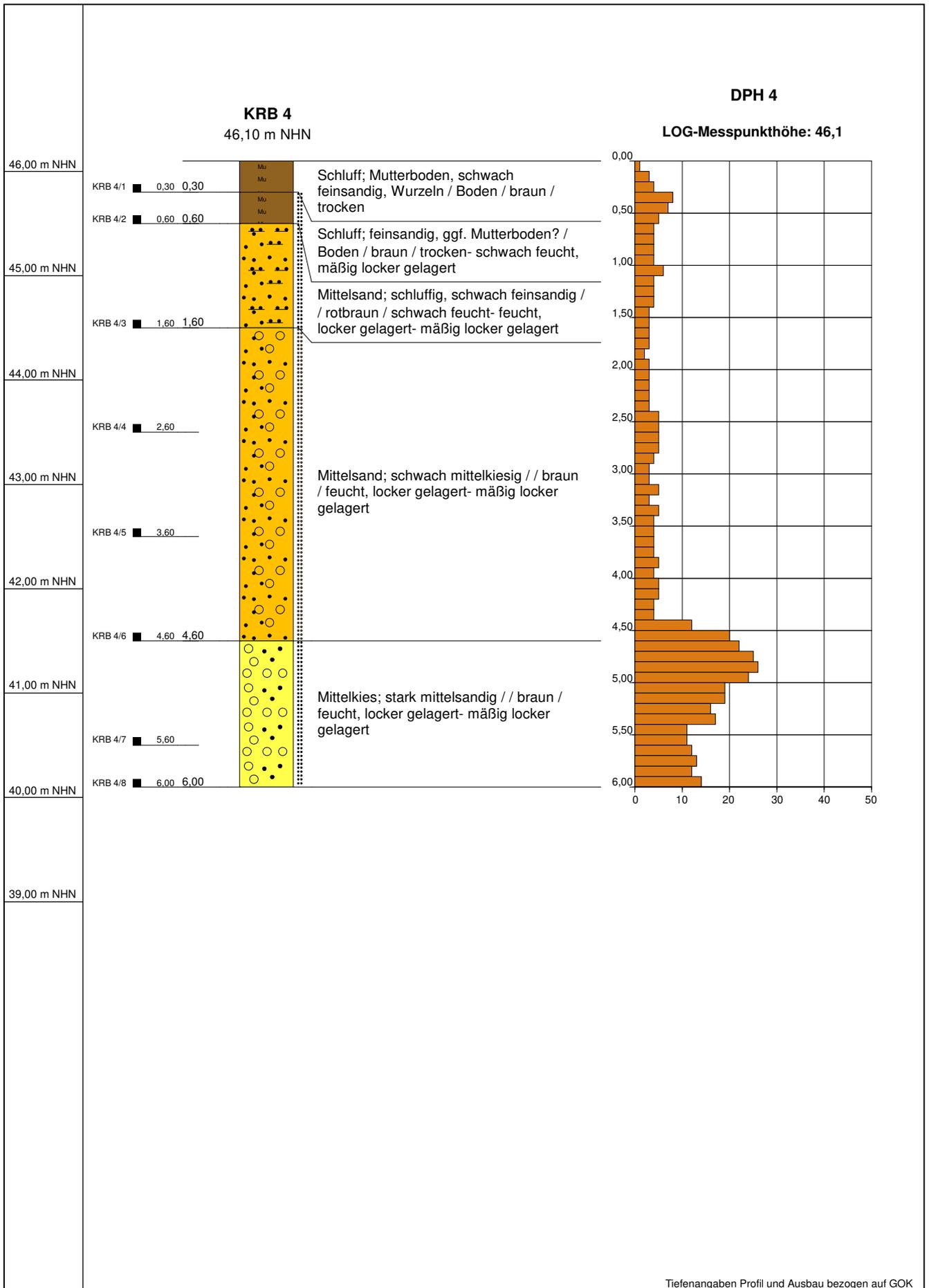
Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

Bohrung: KRB 3
Projekt: 200448

RW: 32356063
HW: 5659564

ID: 1949417415 **Seite:** 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Schluff; Mutterboden, schwach feinsandig, Wurzeln +						0,00	0,30
	b)							
	c) weich- steif, trocken	d)	e) braun					
	f) Boden	g)	h)	i)				
0,60	a) Feinsand; mittelsandig, schwach schluffig +						0,30	0,60
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) braun, trocken- schwach feucht					
	f)	g)	h)	i)				
1,60	a) Mittelsand +						0,60	1,60
	b)							
	c)	d) locker gelagert- mäßig locker	e) braun, schwach feucht- feucht					
	f)	g)	h)	i)				
4,60	a) Feinkies; stark mittelsandig +						1,60 2,60 3,60	2,60 3,60 4,60
	b)							
	c)	d) locker gelagert- mäßig locker	e) braun, schwach feucht- feucht					
	f)	g)	h)	i)				
6,00	a) Mittelkies; mittelsandig +						4,60 5,60	5,60 6,00
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) braun, schwach feucht- feucht					
	f)	g)	h)	i)				



Name d. Bhrg.	KRB 4	RW: 32356077,8
Ort	Muldenstraße, Leverkusen	HW: 5659600,03
Projektnr.	200448	Höhe NHN: 46,1
Bearbeiter	Dr. Beck	Datum: 27.08.2020
Bohrfirma	Umwelt & Baugrund Consult	Maßstab : 1:50

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

UMWELT & BAUGRUND CONSULT
Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



**UMWELT & BAUGRUND
CONSULT**

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

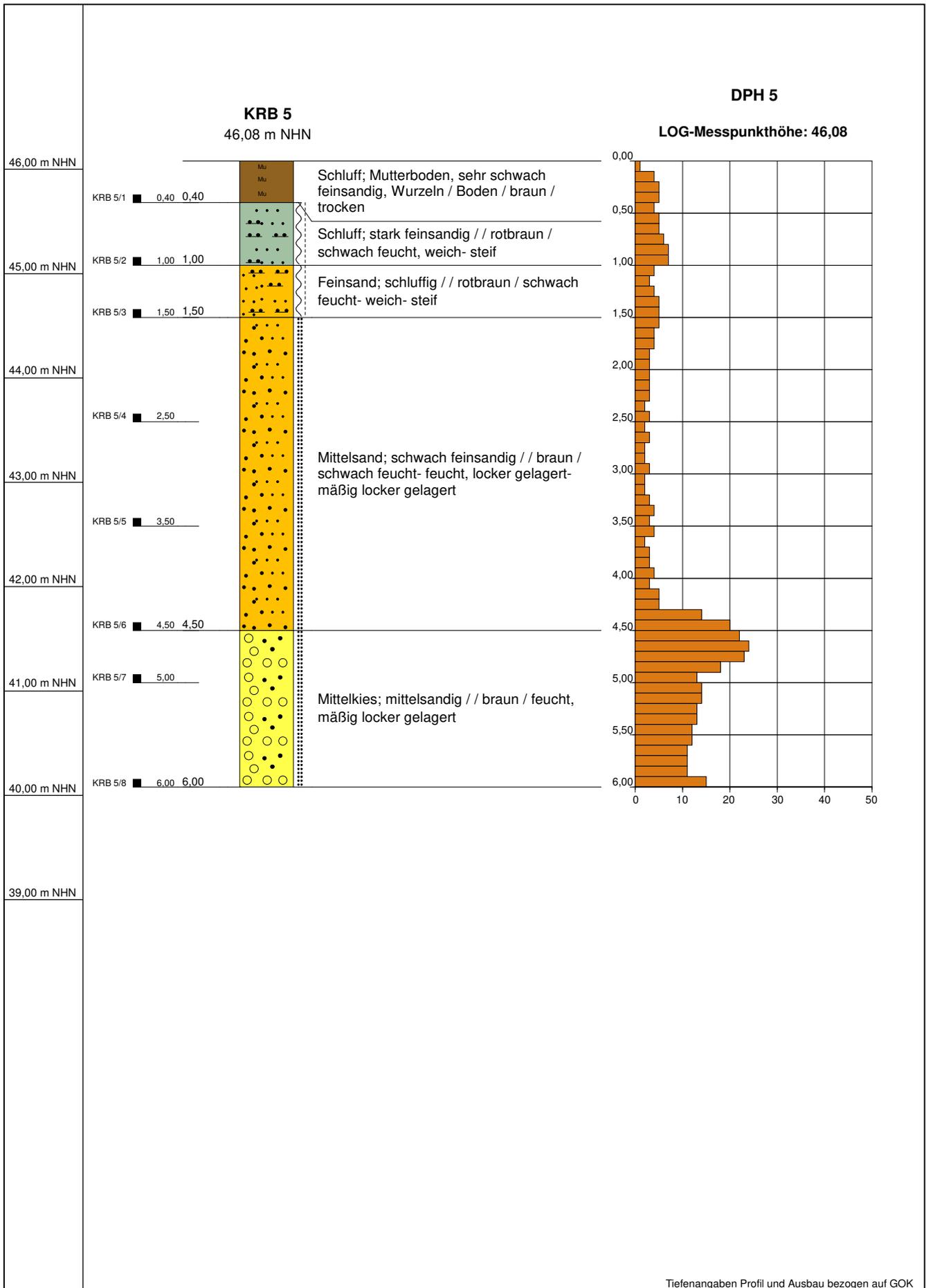
Bohrung: KRB 4
Projekt: 200448

RW: 32356078
HW: 5659600

ID: 1949417416

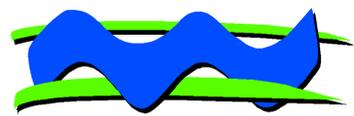
Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Schluff; Mutterboden, schwach feinsandig, Wurzeln +						0,00	0,30
	b)							
	c)	d)	e) braun, trocken					
	f) Boden	g)	h)	i)				
0,60	a) Schluff; feinsandig, ggf. Mutterboden? +						0,30	0,60
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) braun, trocken- schwach feucht					
	f) Boden	g)	h)	i)				
1,60	a) Mittelsand; schluffig, schwach feinsandig +						0,60	1,60
	b)							
	c)	d) locker gelagert- mäßig locker	e) rotbraun, schwach feucht- feucht					
	f)	g)	h)	i)				
4,60	a) Mittelsand; schwach mittelkiesig +						1,60 2,60 3,60	2,60 3,60 4,60
	b)							
	c)	d) locker gelagert- mäßig locker	e) braun, feucht					
	f)	g)	h)	i)				
6,00	a) Mittelkies; stark mittelsandig +						4,60 5,60	5,60 6,00
	b)							
	c)	d) locker gelagert- mäßig locker	e) braun, feucht					
	f)	g)	h)	i)				



Name d. Bhrg.	KRB 5	RW: 32356069,68
Ort	Muldenstraße, Leverkusen	HW: 5659617,43
Projektnr.	200448	Höhe NHN: 46,08
Bearbeiter	Dr. Beck	Datum: 27.08.2020
Bohrfirma	Umwelt & Baugrund Consult	Maßstab : 1:50

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

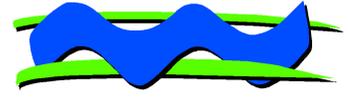


UMWELT & BAUGRUND CONSULT

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



**UMWELT & BAUGRUND
CONSULT**

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

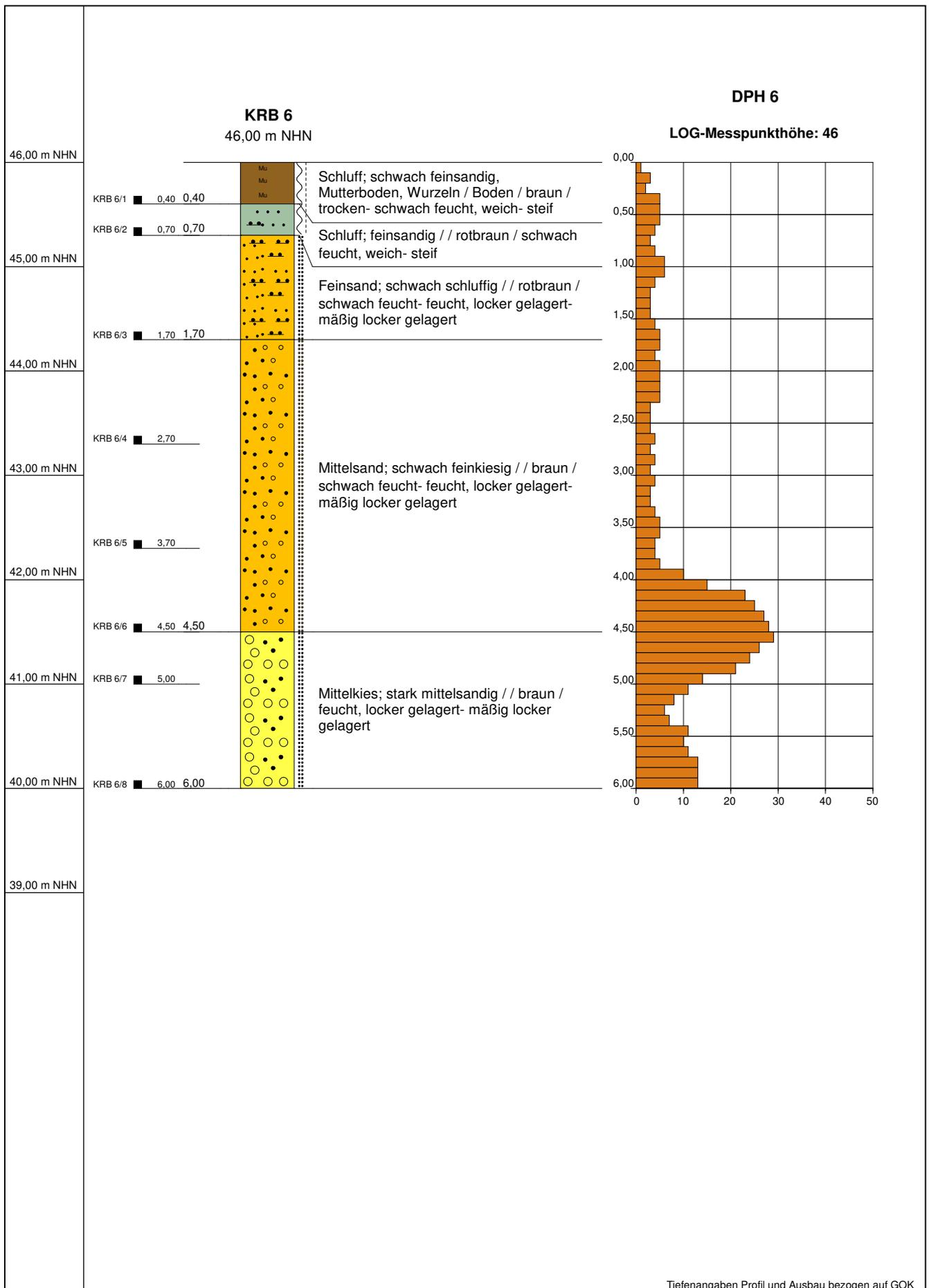
Bohrung: KRB 5
Projekt: 200448

RW: 32356070
HW: 5659617

ID: 1949417417

Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)		c) Beschaffenheit nach Bohrgut			d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe		i) Kalk- gehalt	
	Art		Tiefe in m OK		Tiefe in m UK			
0,40	a) Schluff; Mutterboden, sehr schwach feinsandig, Wurzeln +						0,00	0,40
	b)		c)		d)		e) braun, trocken	
	f) Boden		g)		h)		i)	
1,00	a) Schluff; stark feinsandig +						0,40	1,00
	b)		c) weich- steif		d)		e) rotbraun, schwach feucht	
	f)		g)		h)		i)	
1,50	a) Feinsand; schluffig +						1,00	1,50
	b)		c) weich- steif		d)		e) rotbraun, schwach feucht	
	f)		g)		h)		i)	
4,50	a) Mittelsand; schwach feinsandig +						1,50 2,50 3,50	2,50 3,50 4,50
	b)		c)		d) locker gelagert- mäßig locker		e) braun, schwach feucht- feucht	
	f)		g)		h)		i)	
6,00	a) Mittelkies; mittelsandig +						4,50 5,00	5,00 6,00
	b)		c)		d) mäßig locker gelagert		e) braun, feucht	
	f)		g)		h)		i)	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

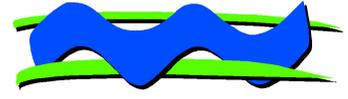
Name d. Bhrng.	KRB 6	RW: 32356076
Ort	Muldenstraße, Leverkusen	HW: 5659633,22
Projektnr.	200448	Höhe NHN: 46
Bearbeiter	Dr. Beck	Datum: 27.08.2020
Bohrfirma	Umwelt & Baugrund Consult	Maßstab : 1:50

**UMWELT & BAUGRUND
CONSULT**

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



**UMWELT & BAUGRUND
CONSULT**

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

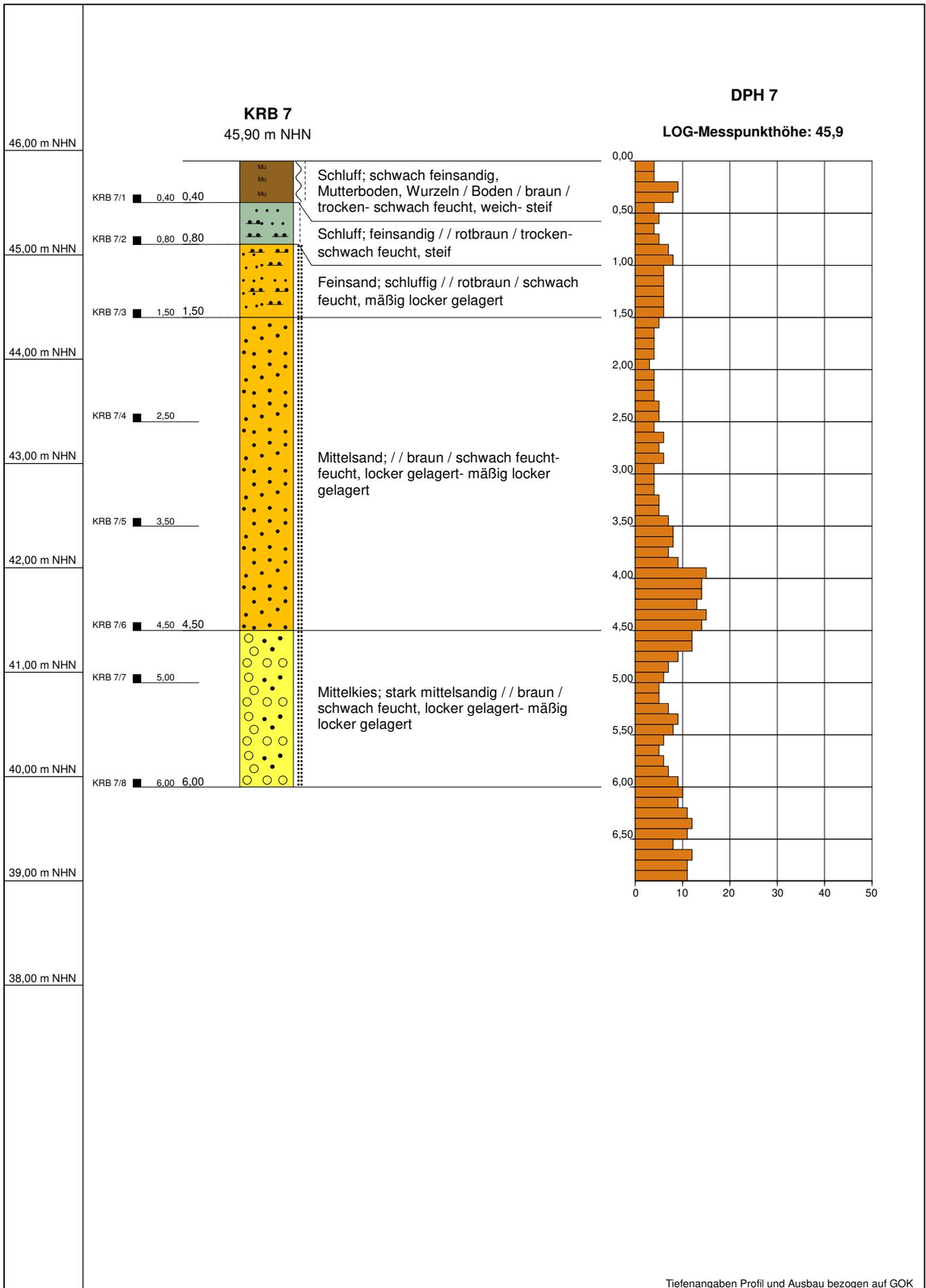
Bohrung: KRB 6
Projekt: 200448

RW: 32356076
HW: 5659633

ID: 1949417418

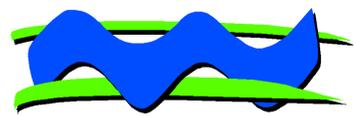
Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff; schwach feinsandig, Mutterboden, Wurzeln +						0,00	0,40
	b)		e) braun, trocken- schwach feucht					
	c) weich- steif	d)	h)	i)				
0,70	a) Schluff; feinsandig +						0,40	0,70
	b)		e) rotbraun, schwach feucht					
	c) weich- steif	d)	h)	i)				
1,70	a) Feinsand; schwach schluffig +						0,70	1,70
	b)		e) rotbraun, schwach feucht- feucht					
	c)	d) locker gelagert- mäßig locker	h)	i)				
4,50	a) Mittelsand; schwach feinkiesig +						1,70 2,70 3,70	2,70 3,70 4,50
	b)		e) braun, schwach feucht- feucht					
	c)	d) locker gelagert- mäßig locker	h)	i)				
6,00	a) Mittelkies; stark mittelsandig +						4,50 5,00	5,00 6,00
	b)		e) braun, feucht					
	c)	d) locker gelagert- mäßig locker	h)	i)				
	f)	g)						



Name d. Bhrg.	KRB 7	RW: 32356085
Ort	Muldenstraße, Leverkusen	HW: 5659653,4
Projektnr.	200448	Höhe NHN: 45,9
Bearbeiter	Dr. Beck	Datum: 27.08.2020
Bohrfirma	Umwelt & Baugrund Consult	Maßstab : 1:50

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

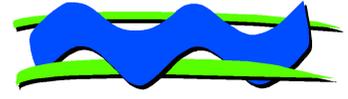


UMWELT & BAUGRUND CONSULT

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



**UMWELT & BAUGRUND
CONSULT**

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

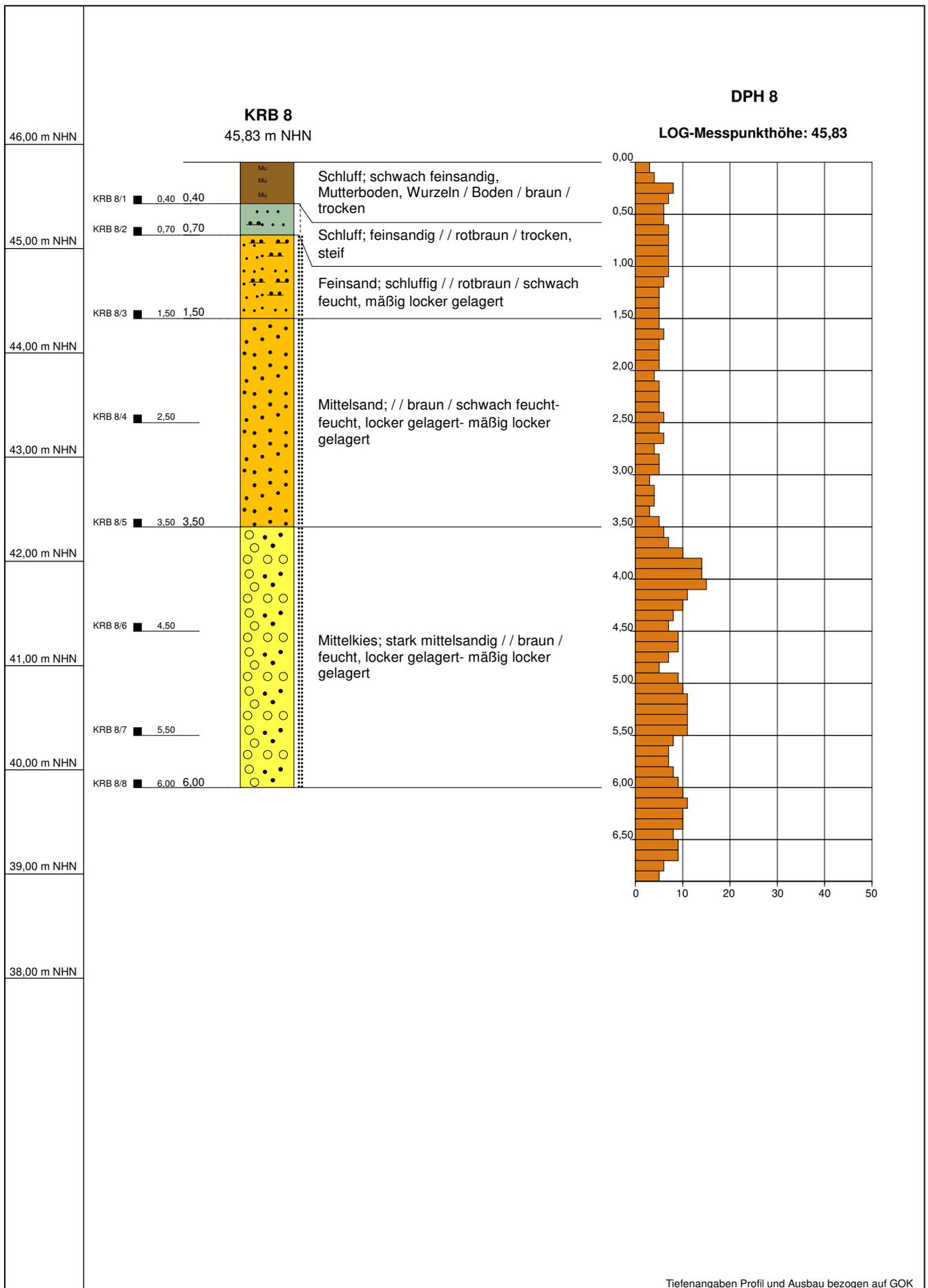
Bohrung: KRB 7
Projekt: 200448

RW: 32356085
HW: 5659653

ID: 1949417419

Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff; schwach feinsandig, Mutterboden, Wurzeln +						0,00	0,40
	b)							
	c) weich- steif	d)	e) braun, trocken- schwach feucht					
0,80	a) Schluff; feinsandig +						0,40	0,80
	b)							
	c) steif	d)	e) rotbraun, trocken- schwach feucht					
1,50	a) Feinsand; schluffig +						0,80	1,50
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) rotbraun, schwach feucht					
4,50	a) Mittelsand +						1,50 2,50 3,50	2,50 3,50 4,50
	b)							
	c)	d) locker gelagert- mäßig locker	e) braun, schwach feucht- feucht					
6,00	a) Mittelkies; stark mittelsandig +						4,50 5,00	5,00 6,00
	b)							
	c)	d) locker gelagert- mäßig locker	e) braun, schwach feucht					
	f)	g)	h)	i)				

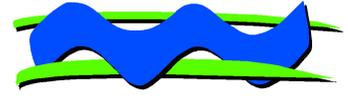


Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK		
Name d. Bhrg.	KRB 8	RW: 32356077,33
Ort	Muldenstraße, Leverkusen	HW: 5659673,01
Projektnr.	200448	Höhe NHN: 45,83
Bearbeiter	Dr. Beck	Datum: 27.08.2020
Bohrfirma	Umwelt & Baugrund Consult	Maßstab : 1:50



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



**UMWELT & BAUGRUND
CONSULT**

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

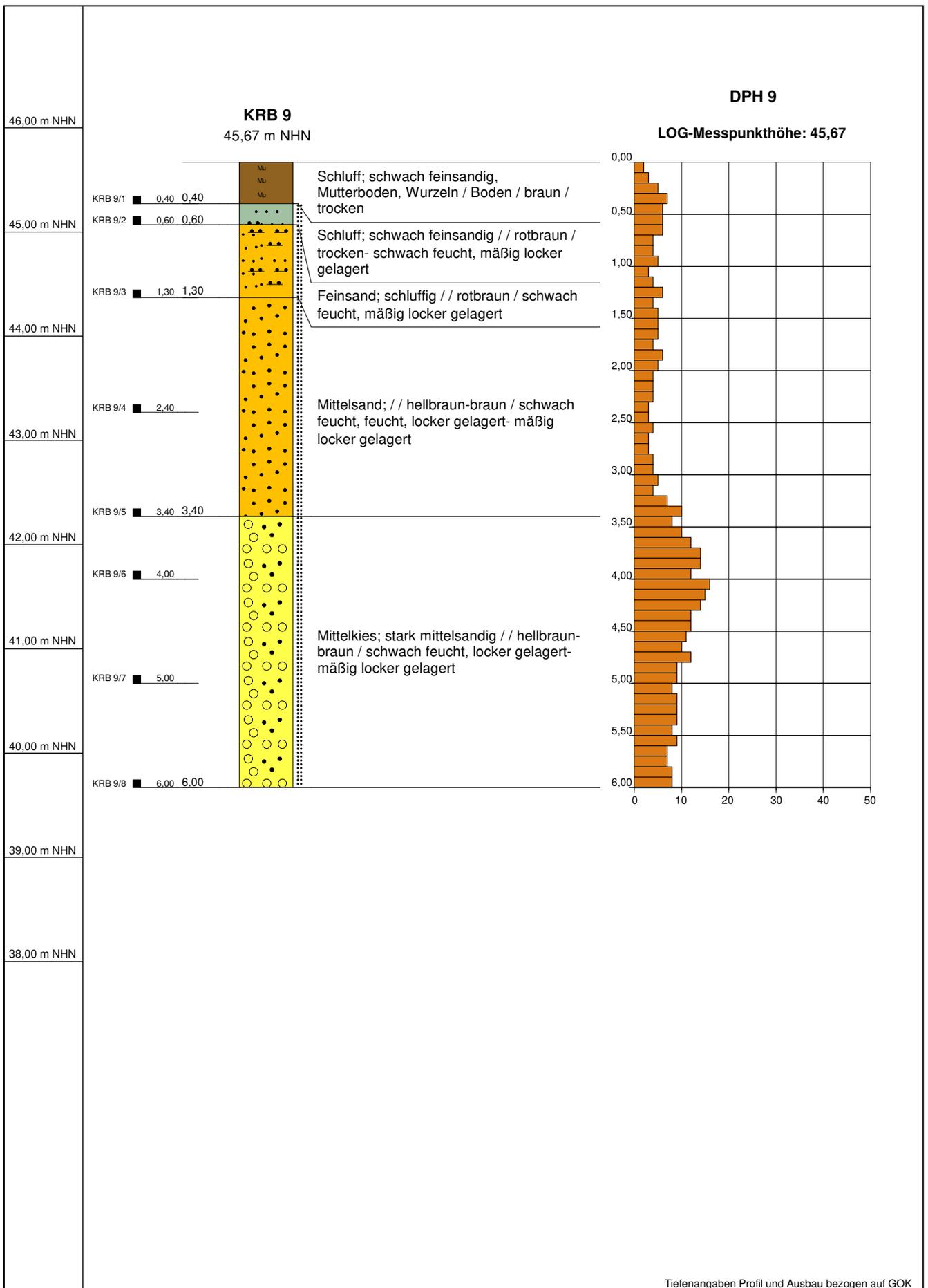
Bohrung: KRB 8
Projekt: 200448

RW: 32356077
HW: 5659673

ID: 1949417420

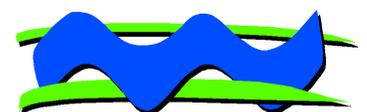
Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff; schwach feinsandig, Mutterboden, Wurzeln +						0,00	0,40
	b)							
	c)	d)	e) braun, trocken					
	f) Boden	g)	h)	i)				
0,70	a) Schluff; feinsandig +						0,40	0,70
	b)							
	c) steif	d)	e) rotbraun, trocken					
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) Feinsand; schluffig +						0,70	1,50
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) rotbraun, schwach feucht					
	f)	g)	h)	i)				
3,50	a) Mittelsand +						1,50 2,50	2,50 3,50
	b)							
	c)	d) locker gelagert- mäßig locker	e) braun, schwach feucht- feucht					
	f)	g)	h)	i)				
6,00	a) Mittelkies; stark mittelsandig +						3,50 4,50 5,50	4,50 5,50 6,00
	b)							
	c)	d) locker gelagert- mäßig locker	e) braun, feucht					
	f)	g)	h)	i)				



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 9	RW: 32356084,16
Ort	Muldenstraße, Leverkusen	HW: 5659689,19
Projektnr.	200448	Höhe NHN: 45,67
Bearbeiter	Dr. Beck	Datum: 27.08.2020
Bohrfirma	Umwelt & Baugrund Consult	Maßstab : 1:50

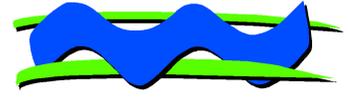


**UMWELT & BAUGRUND
CONSULT**

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



**UMWELT & BAUGRUND
CONSULT**

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

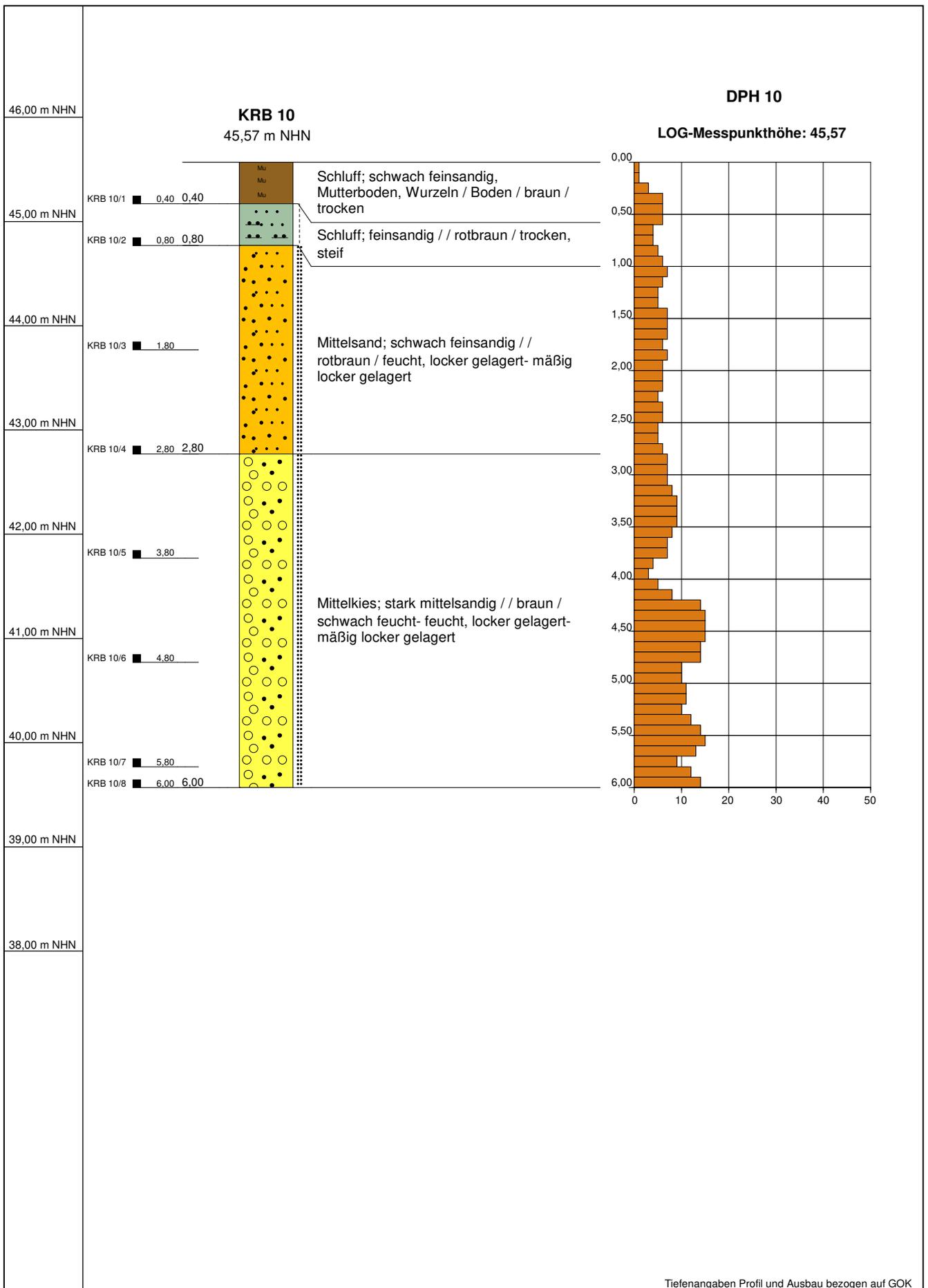
Bohrung: KRB 9
Projekt: 200448

RW: 32356084
HW: 5659689

ID: 1949417421

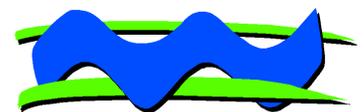
Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff; schwach feinsandig, Mutterboden, Wurzeln +						0,00	0,40
	b)							
	c)	d)	e) braun, trocken					
	f) Boden	g)	h)	i)				
0,60	a) Schluff; schwach feinsandig +						0,40	0,60
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) rotbraun, trocken- schwach feucht					
	f)	g)	h)	i)				
1,30	a) Feinsand; schluffig +						0,60	1,30
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) rotbraun, schwach feucht					
	f)	g)	h)	i)				
3,40	a) Mittelsand +						1,30 2,40	2,40 3,40
	b)							
	c)	d) locker gelagert- mäßig locker	e) hellbraun- braun, schwach feucht,					
	f)	g)	h)	i)				
6,00	a) Mittelkies; stark mittelsandig +						3,40 4,00 5,00	4,00 5,00 6,00
	b)							
	c)	d) locker gelagert- mäßig locker	e) hellbraun- braun, schwach feucht					
	f)	g)	h)	i)				



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 10	RW: 32356093,1
Ort	Muldenstraße, Leverkusen	HW: 5659709,47
Projektnr.	200448	Höhe NHN: 45,57
Bearbeiter	Dr. Beck	Datum: 27.08.2020
Bohrfirma	Umwelt & Baugrund Consult	Maßstab : 1:50

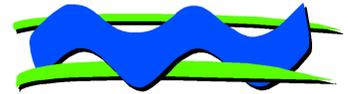


UMWELT & BAUGRUND CONSULT

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



**UMWELT & BAUGRUND
CONSULT**

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck

Bohrung: KRB 10
Projekt: 200448

RW: 32356093
HW: 5659709

ID: 1949417422

Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff; schwach feinsandig, Mutterboden, Wurzeln +						0,00	0,40
	b)							
	c)	d)	e) braun, trocken					
	f) Boden	g)	h)	i)				
0,80	a) Schluff; feinsandig +						0,40	0,80
	b)							
	c) steif	d)	e) rotbraun, trocken					
	f)	g)	h)	i)				
2,80	a) Mittelsand; schwach feinsandig +						0,80 1,80	1,80 2,80
	b)							
	c)	d) locker gelagert- mäßig locker	e) rotbraun, feucht					
	f)	g)	h)	i)				
6,00	a) Mittelkies; stark mittelsandig +						2,80 3,80 4,80 5,80	3,80 4,80 5,80 6,00
	b)							
	c)	d) locker gelagert- mäßig locker	e) braun, schwach feucht- feucht					
	f)	g)	h)	i)				

Anlage 5

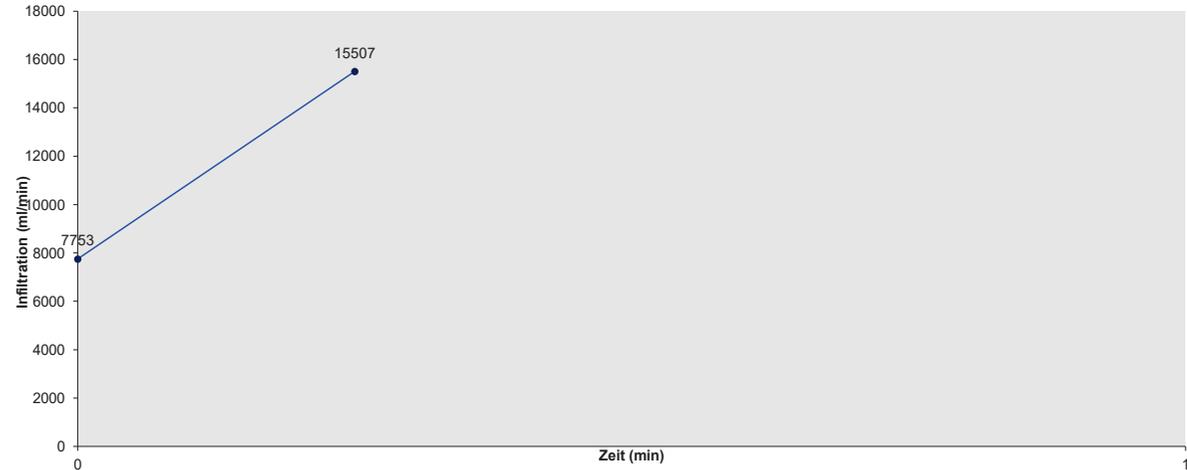
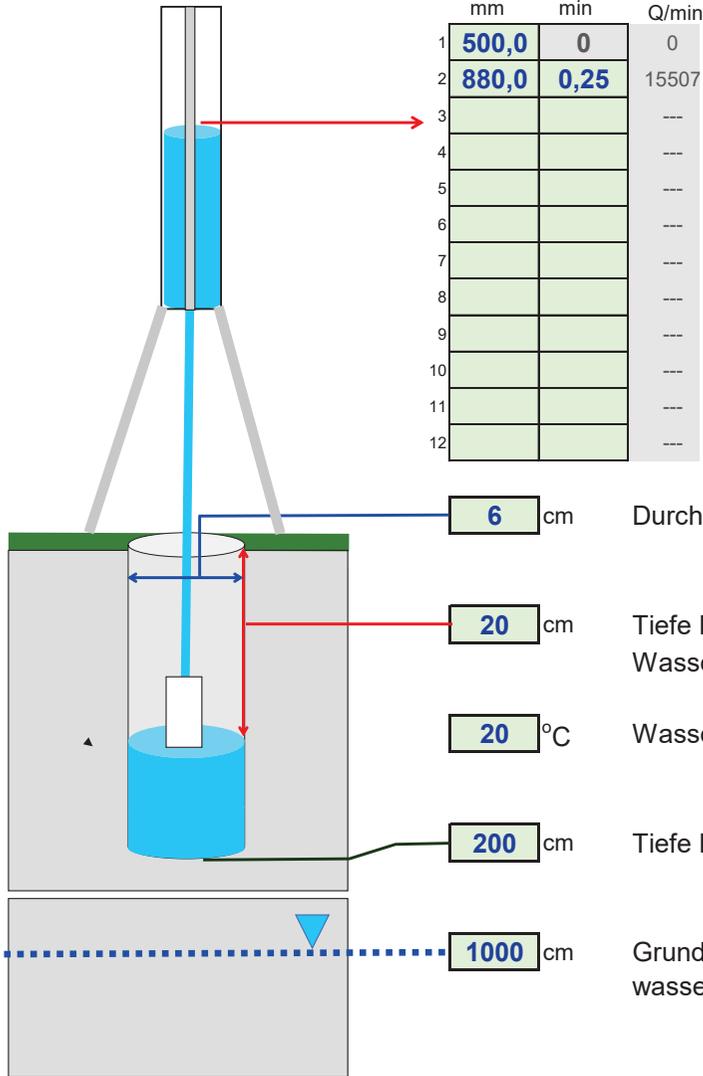
Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 200448 Muldestraße LEV

Test: VS 1

Datum: 28.08.2020

Bearbeiter: Ki.



- 6** cm Durchmesser Bohrloch
- 20** cm Tiefe Bohrloch bis Wasserstand (h₀)
Wasserstand im Bohrloch ≥ 10 cm
- 20** °C Wassertemperatur
- 200** cm Tiefe Bohrloch (H)
- 1000** cm Grundwasserstand (GW) /
wasserundurchlässige Bodenschicht

Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	258,45 ml/sec	Durchm.(mm): 114
	15506,8 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	3 cm	
Wert "h ₀ "	20 cm	
Wert "h" = H-h ₀	180 cm	
Wert "S" = GW-H	800 cm	
Viskosität "V"	1,0 $\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)}}$	

wenn $S \geq 2h$ dann $k = Q V^* \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h^2}$ [m/s] WAHR 4,81E-5

wenn $S < 2h$ dann $k = Q V^* \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r}\right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$ [m/s] FALSCH 2,62E-5

4,8 * 10⁻⁵ m/s

k_{f(20)}-Wert:

4,15 m/Tag

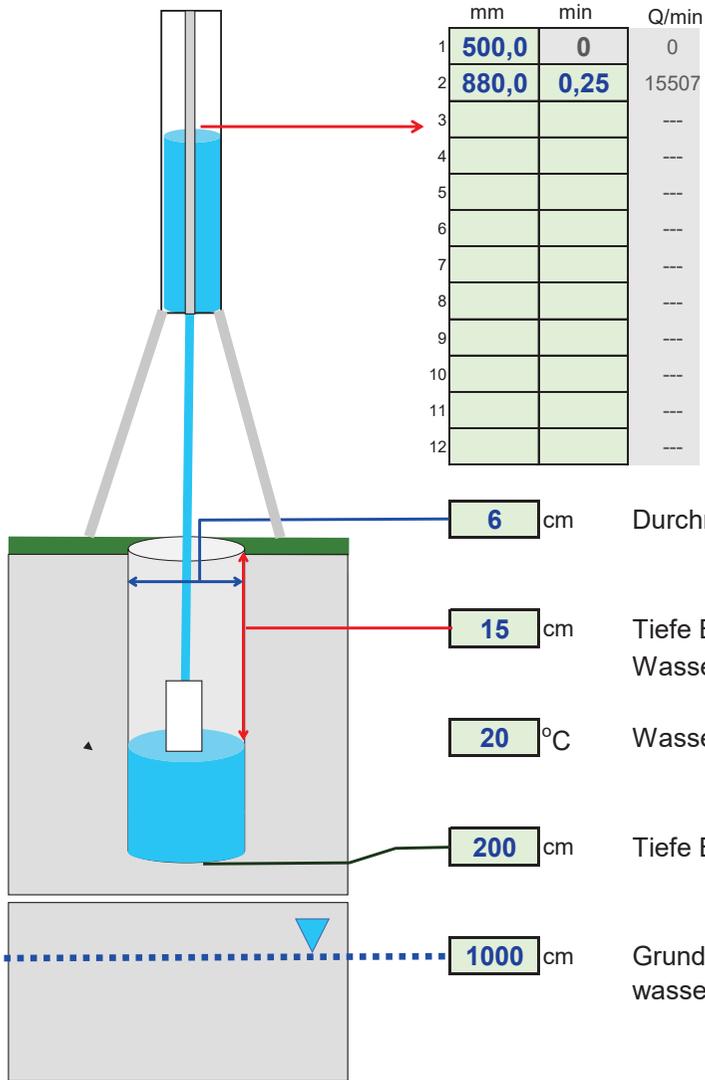
Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 200448 Muldestraße LEV

Test: VS 2

Datum: 28.08.2020

Bearbeiter: Ki.



- 6** cm Durchmesser Bohrloch
- 15** cm Tiefe Bohrloch bis Wasserstand (h₀)
Wasserstand im Bohrloch ≥ 10 cm
- 20** °C Wassertemperatur
- 200** cm Tiefe Bohrloch (H)
- 1000** cm Grundwasserstand (GW) /
wasserundurchlässige Bodenschicht

Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	258,45 ml/sec	Durchm.(mm): 114
	15506,8 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	3 cm	
Wert "h ₀ "	15 cm	
Wert "h" = H-h ₀	185 cm	
Wert "S" = GW-H	800 cm	
Viskosität "V"	1,0 $\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)}}$	

wenn $S \geq 2h$ dann $k = Q V * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h^2}$ [m/s] WAHR 4,58E-5

wenn $S < 2h$ dann $k = Q V * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r}\right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$ [m/s] FALSCH 2,55E-5

k_{f(20)}-Wert:
4,6 * 10⁻⁵ m/s
3,96 m/Tag

© Geotechnisches Büro Wilschut 2010
 www.wilschut.de
 Gerät Nr. 110106
 Röhrenwerk Kupferdreh Carl Hamm GmbH
 Essen

Klute, A.: Methods of soil analysis, Part 1, Physical and mineralogical methods. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin. 1986

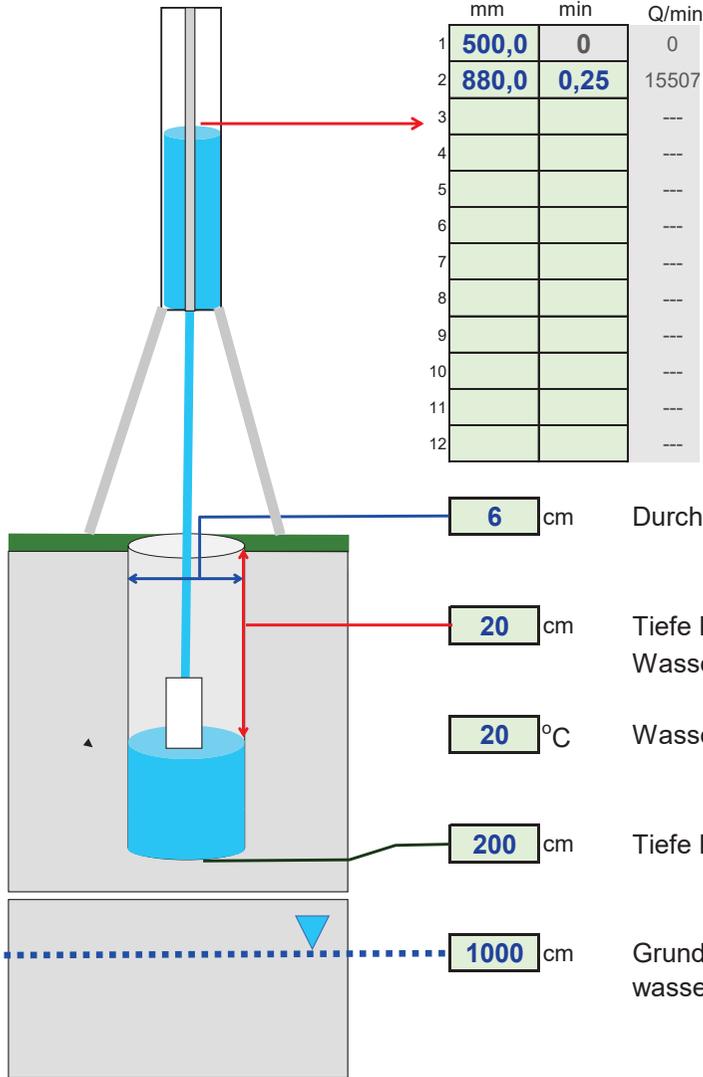
Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 200448 Muldestraße LEV

Test: VS 3

Datum: 28.08.2020

Bearbeiter: Ki.



- 6 cm Durchmesser Bohrloch
- 20 cm Tiefe Bohrloch bis Wasserstand (h_0)
Wasserstand im Bohrloch ≥ 10 cm
- 20 °C Wassertemperatur
- 200 cm Tiefe Bohrloch (H)
- 1000 cm Grundwasserstand (GW) /
wasserundurchlässige Bodenschicht

Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q" 258,45 ml/sec Durchm.(mm): 114
 15506,8 ml/min

Radius-Bohrloch "r" 3 cm

Wert "h₀" 20 cm

Wert "h" = H-h₀ 180 cm

Wert "S" = GW-H 800 cm

Viskosität "V" 1,0 $\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)}}$

wenn $S \geq 2h$ dann $k = Q V^* \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h^2}$ [m/s] WAHR 4,81E-5

wenn $S < 2h$ dann $k = Q V^* \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r}\right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$ [m/s] FALSCH 2,62E-5

4,8 * 10⁻⁵ m/s

k_{f(20)}-Wert:

4,15 m/Tag

© Geotechnisches Büro Wiltscut 2010
 www.wiltscut.de
 Gerät Nr. 110106
 Röhrenwerk Kupferdreh Carl Hamm GmbH
 Essen

Klute, A.: Methods of soil analysis, Part 1, Physical and mineralogical methods. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin. 1986

Anlage 6

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 10, Zeile 54
 Ortsname : Leverkusen (NW)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,9	7,1	8,4	10,0	12,3	14,5	15,8	17,4	19,6
10 min	7,8	10,6	12,3	14,4	17,2	20,0	21,6	23,7	26,5
15 min	9,8	13,0	14,9	17,3	20,6	23,8	25,7	28,1	31,3
20 min	11,2	14,8	16,9	19,5	23,1	26,6	28,7	31,4	34,9
30 min	13,1	17,2	19,6	22,6	26,7	30,8	33,2	36,3	40,4
45 min	14,8	19,5	22,3	25,7	30,4	35,1	37,9	41,4	46,1
60 min	15,8	21,0	24,0	27,9	33,0	38,2	41,3	45,1	50,3
90 min	17,2	22,7	25,9	29,9	35,3	40,8	44,0	48,0	53,4
2 h	18,4	24,0	27,3	31,4	37,1	42,7	46,0	50,2	55,8
3 h	20,0	25,9	29,4	33,8	39,7	45,6	49,0	53,4	59,3
4 h	21,3	27,4	31,0	35,5	41,6	47,8	51,3	55,8	62,0
6 h	23,3	29,7	33,4	38,2	44,6	51,0	54,8	59,5	65,9
9 h	25,4	32,1	36,1	41,0	47,8	54,5	58,4	63,4	70,1
12 h	27,0	34,0	38,1	43,2	50,2	57,1	61,2	66,3	73,3
18 h	29,5	36,8	41,1	46,5	53,8	61,1	65,3	70,7	78,0
24 h	31,4	39,0	43,4	48,9	56,5	64,1	68,5	74,0	81,6
48 h	41,4	49,8	54,7	60,9	69,3	77,8	82,7	88,9	97,3
72 h	48,6	57,5	62,7	69,3	78,3	87,2	92,4	99,0	107,9

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,80	15,80	31,40	48,60
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	31,30	50,30	81,60	107,90

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 10, Zeile 54
 Ortsname : Leverkusen (NW)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	163,3	236,7	280,0	333,3	410,0	483,3	526,7	580,0	653,3
10 min	130,0	176,7	205,0	240,0	286,7	333,3	360,0	395,0	441,7
15 min	108,9	144,4	165,6	192,2	228,9	264,4	285,6	312,2	347,8
20 min	93,3	123,3	140,8	162,5	192,5	221,7	239,2	261,7	290,8
30 min	72,8	95,6	108,9	125,6	148,3	171,1	184,4	201,7	224,4
45 min	54,8	72,2	82,6	95,2	112,6	130,0	140,4	153,3	170,7
60 min	43,9	58,3	66,7	77,5	91,7	106,1	114,7	125,3	139,7
90 min	31,9	42,0	48,0	55,4	65,4	75,6	81,5	88,9	98,9
2 h	25,6	33,3	37,9	43,6	51,5	59,3	63,9	69,7	77,5
3 h	18,5	24,0	27,2	31,3	36,8	42,2	45,4	49,4	54,9
4 h	14,8	19,0	21,5	24,7	28,9	33,2	35,6	38,8	43,1
6 h	10,8	13,8	15,5	17,7	20,6	23,6	25,4	27,5	30,5
9 h	7,8	9,9	11,1	12,7	14,8	16,8	18,0	19,6	21,6
12 h	6,3	7,9	8,8	10,0	11,6	13,2	14,2	15,3	17,0
18 h	4,6	5,7	6,3	7,2	8,3	9,4	10,1	10,9	12,0
24 h	3,6	4,5	5,0	5,7	6,5	7,4	7,9	8,6	9,4
48 h	2,4	2,9	3,2	3,5	4,0	4,5	4,8	5,1	5,6
72 h	1,9	2,2	2,4	2,7	3,0	3,4	3,6	3,8	4,2

Legende

- T** Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,80	15,80	31,40	48,60
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	31,30	50,30	81,60	107,90

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Spalte 10, Zeile 54
 Ortsname : Leverkusen (NW)
 Bemerkung : Niederschlagsspenden nach DIN 1986-100:2016-12
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,5} = 330,0 \text{ l / (s · ha)}$
 Jahrhundertregen $r_{5,100} = 633,3 \text{ l / (s · ha)}$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 236,7 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{5,30} = 510,0 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung $r_{10,2} = 180,0 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{10,30} = 361,7 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung $r_{15,2} = 147,8 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{15,30} = 291,1 \text{ l / (s · ha)}$

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Dauerstufe	
		15 min	60 min
1 a	Faktor [-]	1,00	1,00
	hN [mm]	10,00	16,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00
	hN [mm]	32,00	55,00

Anlage 7

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Rigole
Muldestraße, Leverkusen
51371 Leverkusen

Auftraggeber:
Deutsche Reihenhäuser AG
Poller Kirchweg 99
51105 Köln

Rigolenversickerung:
Ablauf Dachflächen

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	772
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	772
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	9,4E-05
Höhe der Rigole	h_R	m	1,32
Breite der Rigole	b_R	m	3,20
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,8
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	2
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,80
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Wasseraustrittsfläche des Dränagerohres	$A_{Austritt}$	cm ² /m	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m ³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	77,5
erforderliche Rigolenlänge	L	m	6,2
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	6,4
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m ³	21,6
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m ²	26,8
maßgebender Wasserzufluss	Q_{zu}	l/s	
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Rigole
Muldestraße, Leverkusen
51371 Leverkusen

Auftraggeber:
Deutsche Reihenhaus AG
Poller Kirchweg 99
51105 Köln

Rigolenversickerung:
Ablauf Dachflächen

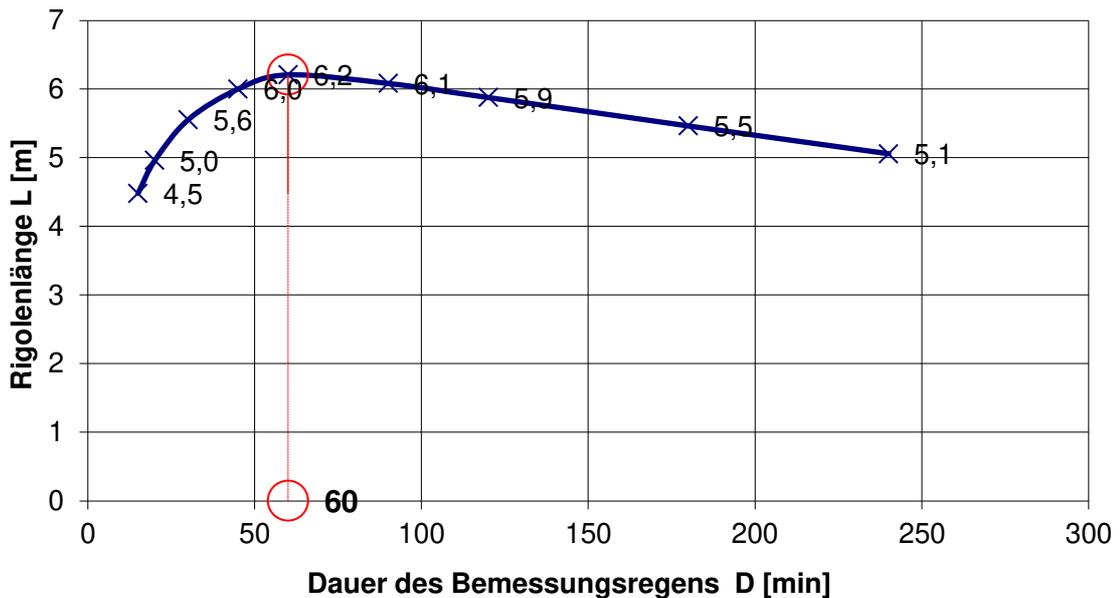
örtliche Regendaten:

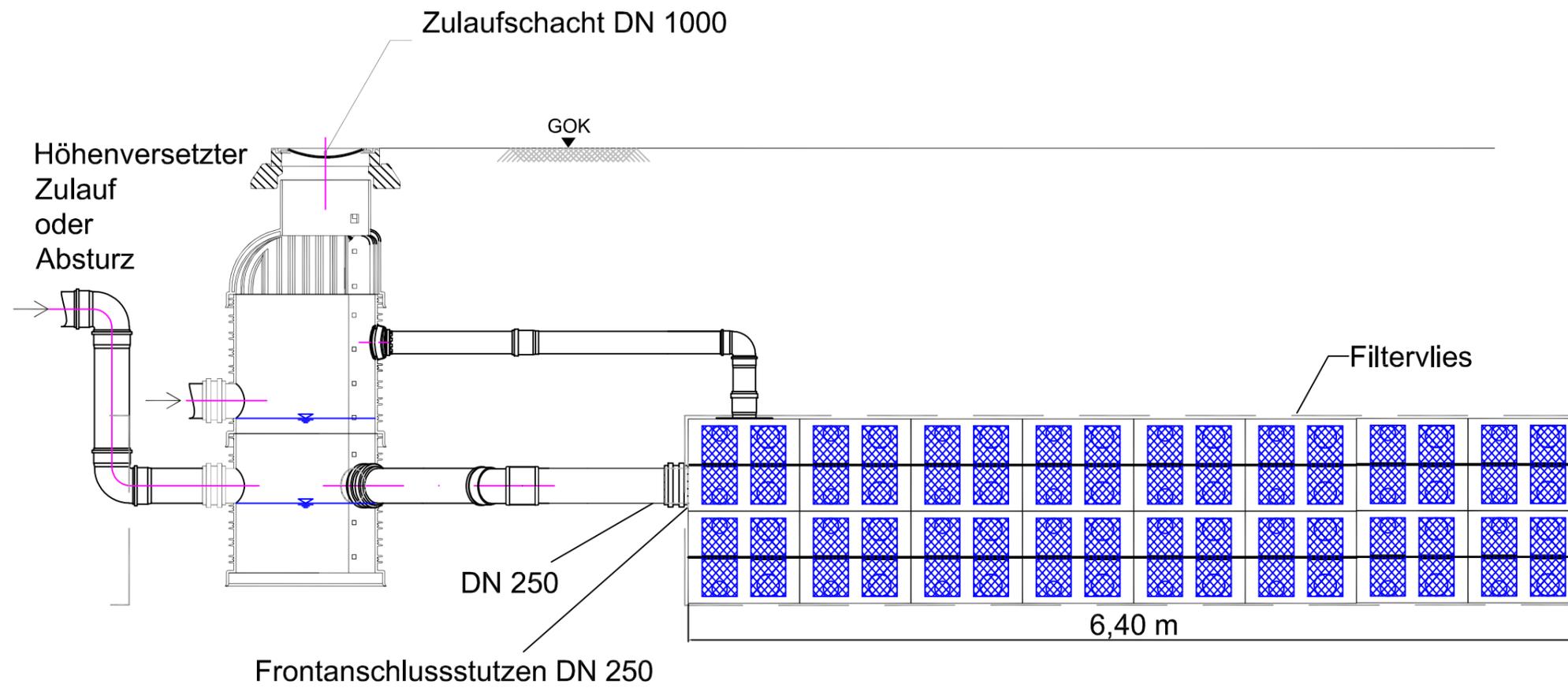
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	192,2
20	162,5
30	125,6
45	95,2
60	77,5
90	55,4
120	43,6
180	31,3
240	24,7

Berechnung:

L [m]
4,5
5,0
5,6
6,0
6,2
6,1
5,9
5,5
5,1

Rigolenversickerung





Index	Datum	Name	Änderung
AG: Deutsche Reihenhauser AG BV: Muldestraße, Leverkusen			
Schematische Darstellung der Rigole			
Maßstab:	o.M.	0	
Datum:	19.02.2021	Projektnr.:	200448 A3
Bearbeitet:	<i>Tk</i>	Zeichn.Nr.:	200448-R1-1
		Umwelt & Baugrund Consult <small>Diplom Geologe Dr.sc.ind. (CH) Hans Joachim Beck 51491 Overath - Schulstraße 23 - 02204 / 97 38 - 0</small>	
Anlage 8			