



KRAUSS & COLL. GEOCONSULT GMBH & CO. KG

INSTITUT FÜR | BAUGRUND | ALTLASTEN | GEBÄUDESCHADSTOFFE



BAUGRUNDUNTERSUCHUNG

Versickerungsuntersuchung

für das Grundstück

Am Kaiser

in 52146 Würselen

Auftraggeber

CEV Würselen GmbH & Co. KG
New-York-Ring 6
22297 Hamburg

Datum

14.05.2021

Projekt

21.3.321

Bearbeitung

Michael Krauss Dipl.-Ing. Dipl.-Geol.
Krauss & Coll. Geoconsult GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Straße 16
26125 Oldenburg

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 VORGANG	1
1.1 Allgemeines	1
2 DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN	2
2.1 Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1	2
2.2 Nivellement	2
2.3 Versickerungsversuche	2
2.4 Schichtenprofil	3
2.5 Grund, Schichten, und Stauwasser	3
3 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	4
3.1 Streckenprofil	4
3.2 Versickerungsversuche	4
4 SCHLUSSBEMERKUNGEN	5

Anlagenverzeichnis



1 VORGANG

1.1 Allgemeines

Die Firma CEV Würselen GmbH & Co. KG, New-York-Ring 6, 22297 Hamburg plant auf dem Grundstück Am Kaiser LZ 281.14 in 52146 Würselen, OT Bardenburg den Neubau eines Lebensmittelmarktes mit umliegenden Verkehrsflächen.

Da seitens des Bauherrn eine Versickerung von nicht schädlichem Niederschlag auf dem Grundstück beabsichtigt, sollte durch eine geeignete Detailuntersuchung (In-Situ-Untersuchung) an 3 vom Fachplaner vorgegebenen Ansatzpunkten geprüft werden, ob und inwieweit eine Versickerung von Niederschlagswässern m Untergrund möglich ist. Des Weiteren sollten für einen bestimmten Bereich (geplante Straße) die Untergrundverhältnisse mittels 12 Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1 erfasst werden.

Anlage 1 zeigt die Lage der 3 Ansatzpunkte der Versickerungsuntersuchung sowie die 12 Bohrpunkte für das zu betrachtende Streckenprofil A - A'.

Die KRAUSS COLL. GEOCONSULT GmbH & Co. KG, 26125 Oldenburg wurde von der CEV Würselen GmbH & Co. KG am 26.04.2021 mit der Durchführung der genannten Arbeiten beauftragt.



2 DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN

2.1 Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse im zu untersuchenden Streckenprofil wurden 12 Kleinrammbohrungen am 04.05.2021 im Bauareal nach DIN EN ISO 22475-1 bis in eine Tiefe von max. 6,00 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft und die Ergebnisse dem Auftraggeber übergeben.

Die Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen sind dem Lageplan der **Anlage 1** zu entnehmen. Die Ergebnisse der Aufschlüsse sind in der **Anlage 3** als Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile entsprechend der DIN 4022/4023 beschrieben bzw. zeichnerisch dargestellt.

Die Ansprache des ausgetragenen Bohrgutes erfolgte vor Ort nach DIN 4022, die bautechnische Klassifizierung nach DIN 18196 und die geologische Einstufung nach vorhandenen Erfahrungen.

2.2 Nivellement

Sämtliche Bohransatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig auf m NHN bezogen. Das vollständige Nivellement ist aus **Anlage 2** ersichtlich. Danach konnte ein Höhenunterschied zwischen dem tiefsten Bohrpunkt KRB 1 (163,916 m NHN) und dem höchsten Bohransatzpunkt KRB 12 (178,282 m NHN) von 14,368 m gemessen werden. Das Gelände ist demnach als sehr uneben mit größeren Höhenunterschieden zu bezeichnen und muss somit beim Bau der Straße entsprechend berücksichtigt werden.

2.3 Versickerungsversuche

Zur Überprüfung von Möglichkeiten zur Versickerung von nicht-schädlichem Niederschlagswasser, wurden im Untersuchungsareal 3 Versickerungsversuche, bezeichnet als VV 1 – VV 3, durchgeführt. Dazu wurde an den 3 vom Fachplaner des Auftraggebers vorgegebenen Messpunkten mittels einer Kleinrammvorbohrung der Untergrund überprüft. Diese Vorbohrung wurde von dem anwesenden Geologen ausgewertet, d.h. es wurde von ihm vor Ort entschieden, in welcher Schicht eine Versickerung in Frage käme. Danach wurde die Kleinrammbohrung als temporärer Brunnen zur Versuchsdurchführung ausgebaut. Der Brunnenausbau wurde dabei so gewählt, dass die Lage der Filterstrecke soweit möglich, im Bereich der potentiellen Versickerungsschicht lag.

Drei Tage später nach Einstellung eines Ruhewasserspiegels, erfolgte anschließend die eigentliche In-Situ-Versuchsdurchführung. Die dabei ermittelten kf-Werte wurden online ermittelt und entsprechend aufgezeichnet. Die Ergebnisse dieser Messungen zeigt **Anlage 4**.



2.4 Schichtenprofil

Nach den Aufschlussresultaten der durchgeführten Kleinrammbohrungen und den Rammsondierungen ergibt sich für den Baugrund folgender vereinfachter Aufbau:

Tabelle 1: vereinfachtes Schichtenprofil der anstehenden Böden

vereinfachtes Schichtenprofil		
Schichtober- bis –unterkante	Zusammensetzung	Bohrung
0,00 – max. ca. 0,90 m u. GOK	humose Auffüllung (A(OH)), Homogenbereich I: Feinsand, humos , schluffig, sehr schwach mittelsandig, geringe Reste an Ziegelbruch locker - mitteldicht gelagert	KRB 01, KRB 03, KRB 04
lokal frühestens ab 0,5 – max. ca. 1,50 m u. GOK	schluffige Auffüllungen (A(SW, SE, SU, GW)): Homogenbereich II Schluff, stark feinsandig, kiesig, halbfeste-steife Konsistenz	KRB 04, KRB 05, KRB 06, KRB 07, KRB 08, KRB 09
ab frühestens 1,80 – max. ca. 7,20 m u. GOK	Lößlehm (UL, SU*): Schluff, sehr schwach tonig bis tonig, sandig – stark sandig, sehr schwach kiesig, kalkhaltig (Geschiebemergel) weiche – halbfeste Konsistenz	KRB 05, KRB 06, KRB 07, KRB 08, KRB 09
lokal frühestens ab 5,70m	Ratinger Ton Ton, stark schluffig, feinsandig, kiesig Halbfest- steif	KRB 05, KRB 07, KRB 08,

2.5 Grund-, Schichten- und Stauwasser

Bei den abgeteufte Kleinrammbohrungen wurde bis zur Endteufe von 6,00m unter GOK Grundwasser nicht angetroffen.

Anhand der vorherrschenden Bodenzusammensetzung ist von *örtlichem Schichtenwasser* auszugehen, das sich über bindigen Schichten in gespannter Form als *schwebende Aquifere* (Wasseradern) gebildet hat. Mit den aktuellen 12 Aufschlüssen wurde Grundwasser nach DIN 4049 nicht erbohrt.



3 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

3.1 Streckenprofil

Die Ergebnisse der aktuell durchgeführten Kleinrammbohrungen bestätigen die früheren Ergebnisse, d.h. unterhalb einer weitflächig anstehenden Auffülle stehen unterschiedlich mächtige Schluffe an, die wiederum von enggestuften Sanden unterlagert werden (s.a. **Anlage 1**: Profil A – A').

Lokal (z.B. KRB 09 oder KRB 12) fehlen die bindigen Schluffe, und es stehen dort unterhalb der Auffülle bzw. des Mutterbodens bereits versickerungsfähige Grobsande bzw. sogar Kiese an.

3.2 Versickerungsversuche

Unter **Anlage 4** sind die Ergebnisse der 3 In-Situ-Versickerungsversuche im Einzelnen aufgeführt. Angegeben ist für jeden Versuch der relevante kf-Wert. Zusammenfassen kann festgehalten werden, dass für die weitere Bemessung ein kf-Wert von $3,2 \times 10^{-6}$ m/s als Bemessungs-kf-Wert angesetzt werden sollte.

Der untersuchte Boden (Feinsand) weist an allen 3 Ansatzpunkten zwar mit $3,2 \times 10^{-6}$ m/s eine *geringe Durchlässigkeit* auf. Eine Versickerung von nicht schädlichem Niederschlagswasser ist aber nach Auswertung der vorliegenden Ergebnisse durchaus möglich. Die ermittelten kf-Werte sind als machbar, aber auch gleichzeitig als grenzwertig anzusehen.



4 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Der vorliegende Ergebnisbericht beschreibt die, durch punktuelle Bodenaufschlüsse festgestellten Baugrundverhältnisse in geologischer, bodenmechanischer und hydrologischer Hinsicht und ist nur für diese gültig.

Für einen definierten Streckenbereich sollte das geologische Profil bestimmt werden. Die unter Anlage 1 dargestellten Befunde lassen sich insgesamt relativ einheitlich bezeichnen. Des Weiteren wurde an 3 die Möglichkeit zur Versickerung von nicht schädlichem Niederschlagswasser durch 3 In-Situ-Versuche überprüft. Dabei zeigte sich, dass der im Untergrund anstehende Feinsand mit einem kf-Wert von $3,2 \times 10^{-6}$ m/s eine geringe Durchlässigkeit aufweist und somit bedingt für eine Versickerung in Frage kommt. Durch einen Fachplaner für Entwässerung und Tiefbau ist basierend auf diesen aktuellen Werten eine weitere Planung möglich.

Sämtliche Aussagen, Bewertungen und Empfehlungen basieren auf dem im Gutachten beschriebenen Erkundungsrahmen und erheben keinen Anspruch auf eine vollständige repräsentative Beurteilung der Fläche.

Für diesen Bericht nehmen wir Urheberrecht in Anspruch. Eine Vervielfältigung ist nur in vollständiger Form gestattet. Eine Weitergabe, außer an diejenigen Personen und Behörden, die an der Durchführung des Projektes beteiligt sind, ist nur mit Zustimmung unseres Büros zulässig.

KRAUSS & COLL. GEOCONSULT GmbH & Co. KG
Oldenburg, den 14. Mai 2021

Krauß, Dipl.-Ing., Dipl.-Geol.



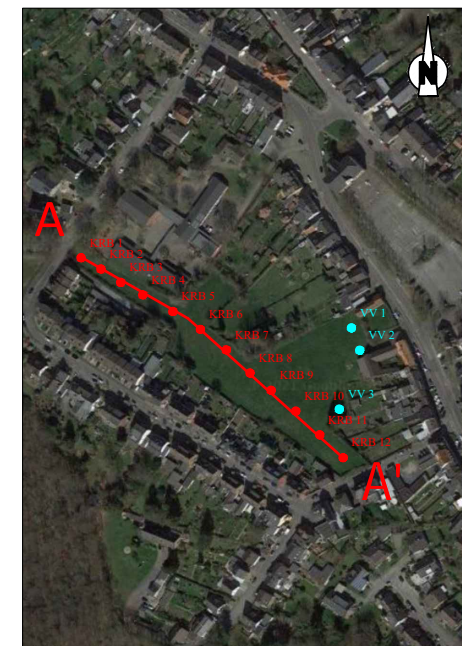
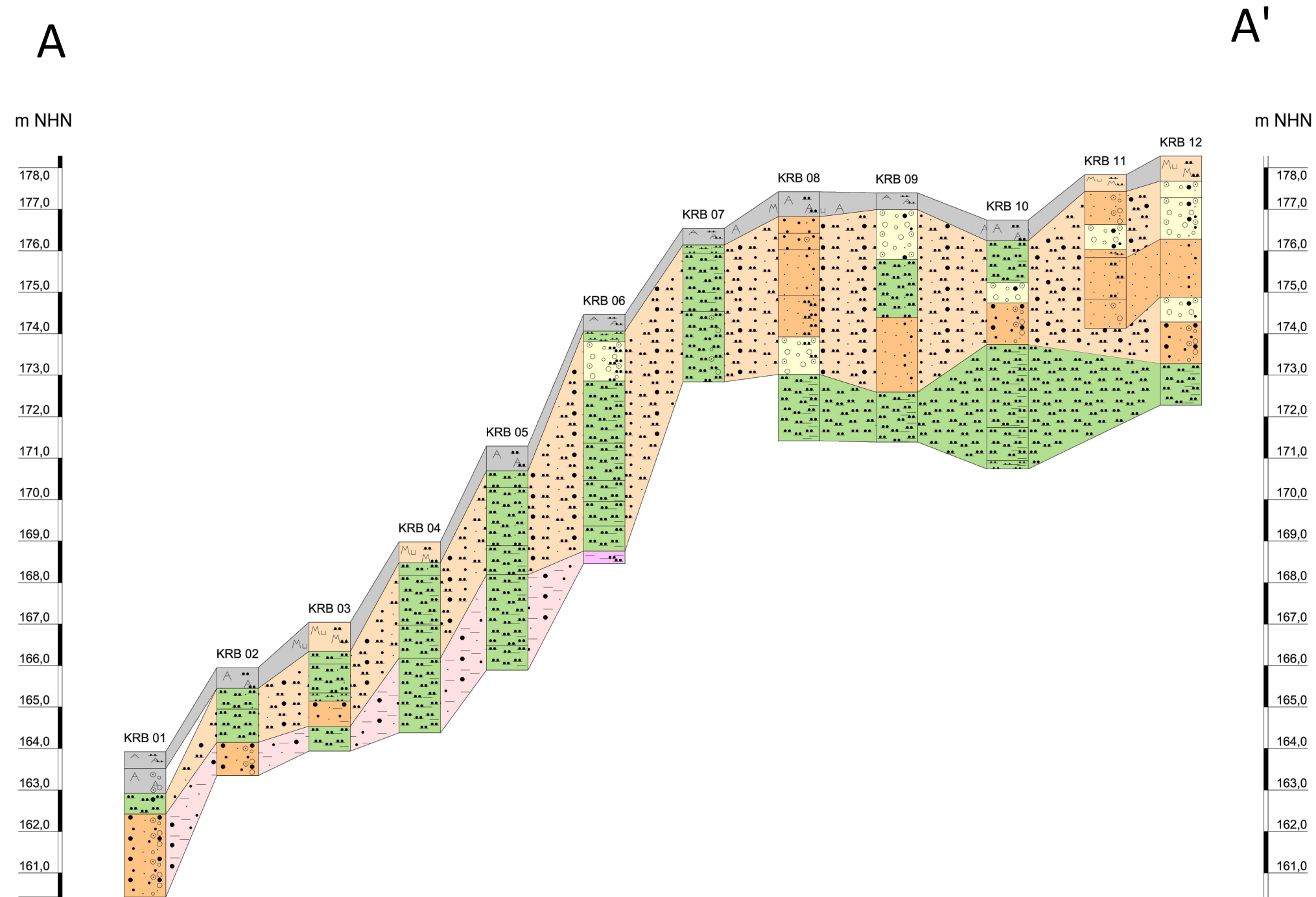
ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 : Geologisches Profil A – A', ohne Maßstab

Anlage 2 : Nivellement

Anlage 3 : Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile nach DIN 4022 – 4023

Anlage 4 : Ergebnisse der 3 Versickerungsversuche VV 1 – VV3



Legende

	Schluffiger Sand / schluffiger Kies (SU*-UL, GU*-UL, SU-GU, SU*-GU*)
	Schluff / Ton (UL-TL)
	Enggestufter Sand (SE)
	Mutterboden, humose Auffüllung
	Verwitterungszone (Tonstein)
	Kleinrammbohrung
	Versickerungsversuch

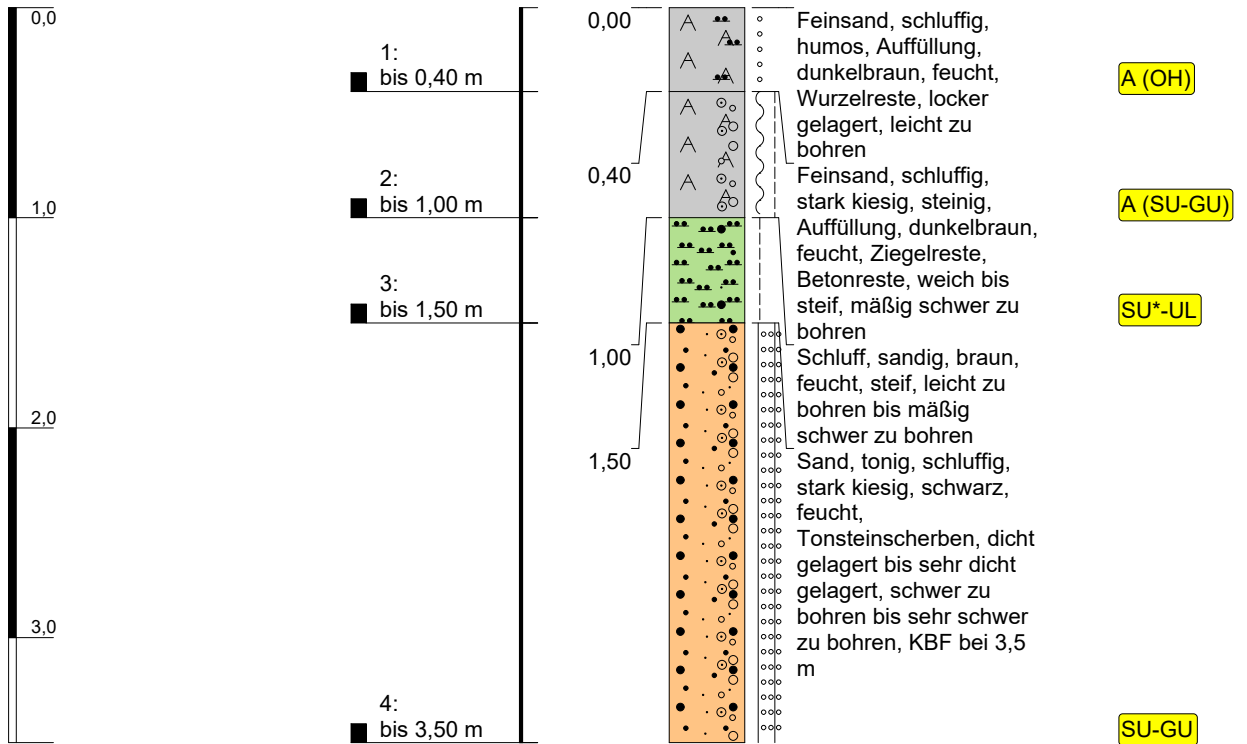
KRAUSS & COLL. GEOCONSULT GMBH & CO. KG
INSTITUT FÜR BAUGRUND | ALTLASTEN | GEBÄUDESCHADSTOFFE

PROJEKT: **Kleinrammbohrungen**
 Am Kaiser in 52146 Würselen

PROJEKT-NR.: 21.3.321	TITEL: Geologischer Profilschnitt	MAßSTAB: ohne
GEZEICHNET: Knocks		ANLAGE: 1
DATUM: Mai. 2021		
AUFTRAGGEBER:		

m u. GOK (163,92 m NHN)

KRB 01



Höhenmaßstab: 1:36

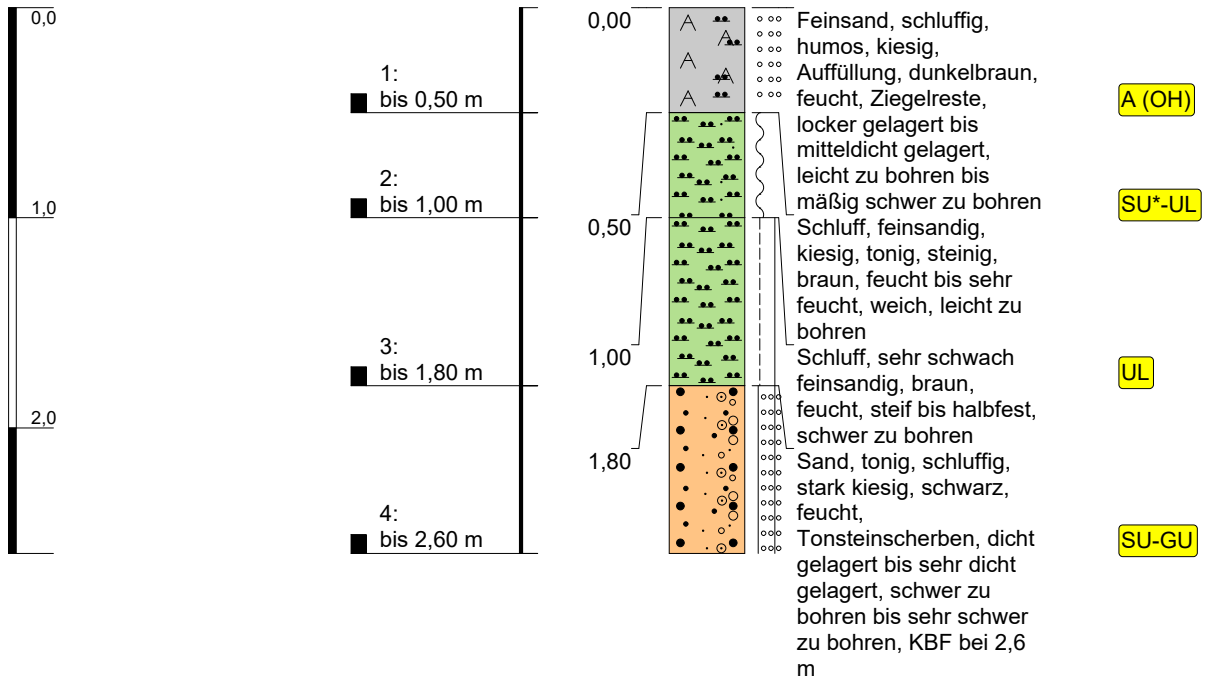
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Würselen, Am Kaiser		 KRAUSS & COLL. GEOCONSULT GMBH & CO. KG
Bohrung: KRB 01		
Auftraggeber: CEV Immobilien GmbH	Ostwert: 296215	
Bohrfirma: Krauss & Coll. Geoconsult GmbH & Co. KG	Nordwert: 5636257	
Bearbeiter: Knocks	Ansatzhöhe: 163,92 m NHN	
Bohrdatum: 04.05.2021	Anlage 3	Endtiefe: 160,82 m

m u. GOK (165,95 m NHN)


KRB 02

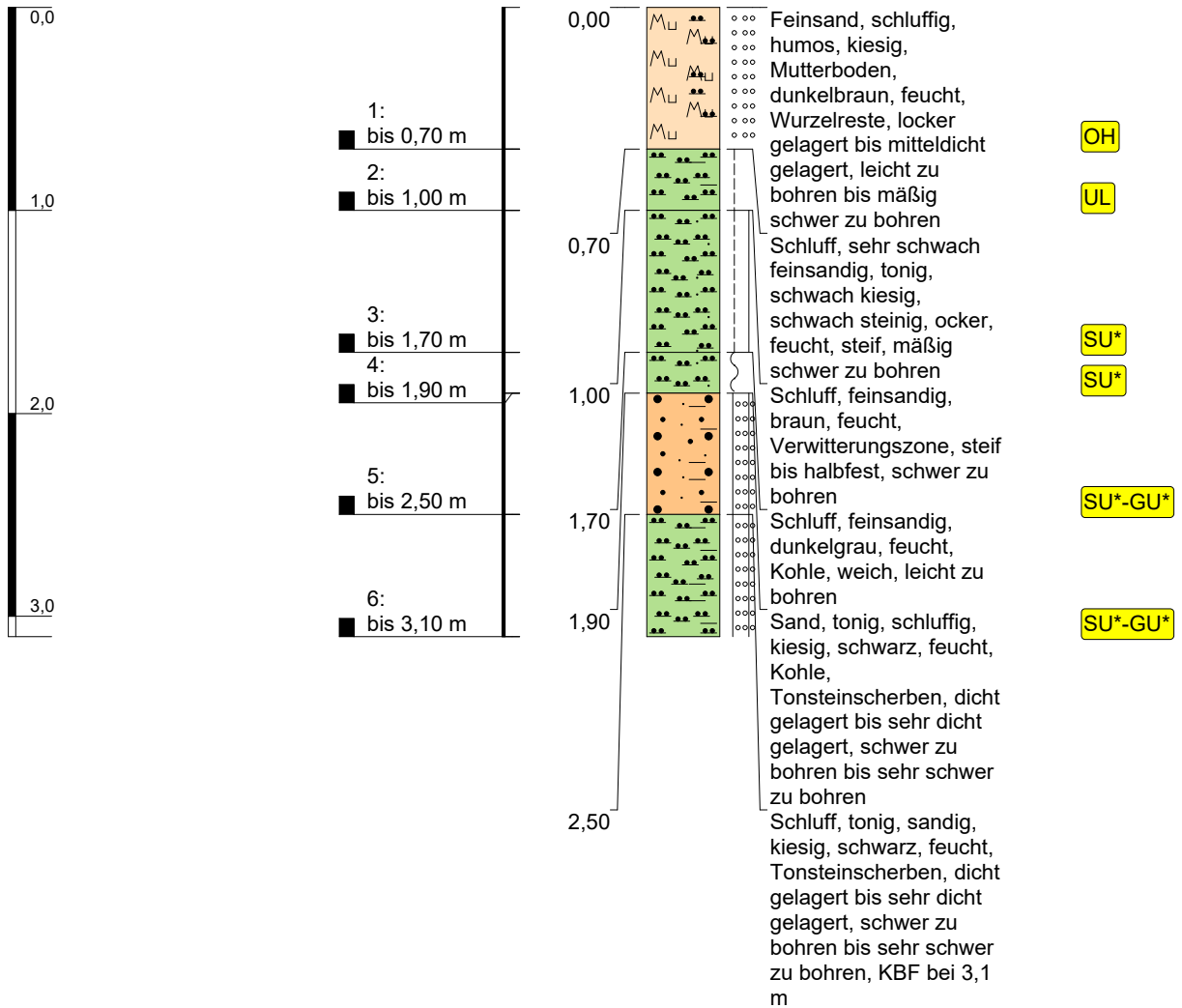


Höhenmaßstab: 1:36

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Würselen, Am Kaiser		 <p>KRAUSS & COLL. GEOCONSULT GMBH & CO. KG</p>
Bohrung: KRB 02		
Auftraggeber: CEV Immobilien GmbH	Ostwert: 296233	
Bohrfirma: Krauss & Coll. Geoconsult GmbH & Co. KG	Nordwert: 5636244	
Bearbeiter: Knocks	Ansatzhöhe: 165,95 m NHN	
Bohrdatum: 04.05.2021	Anlage 3	Endtiefe: 163,35 m

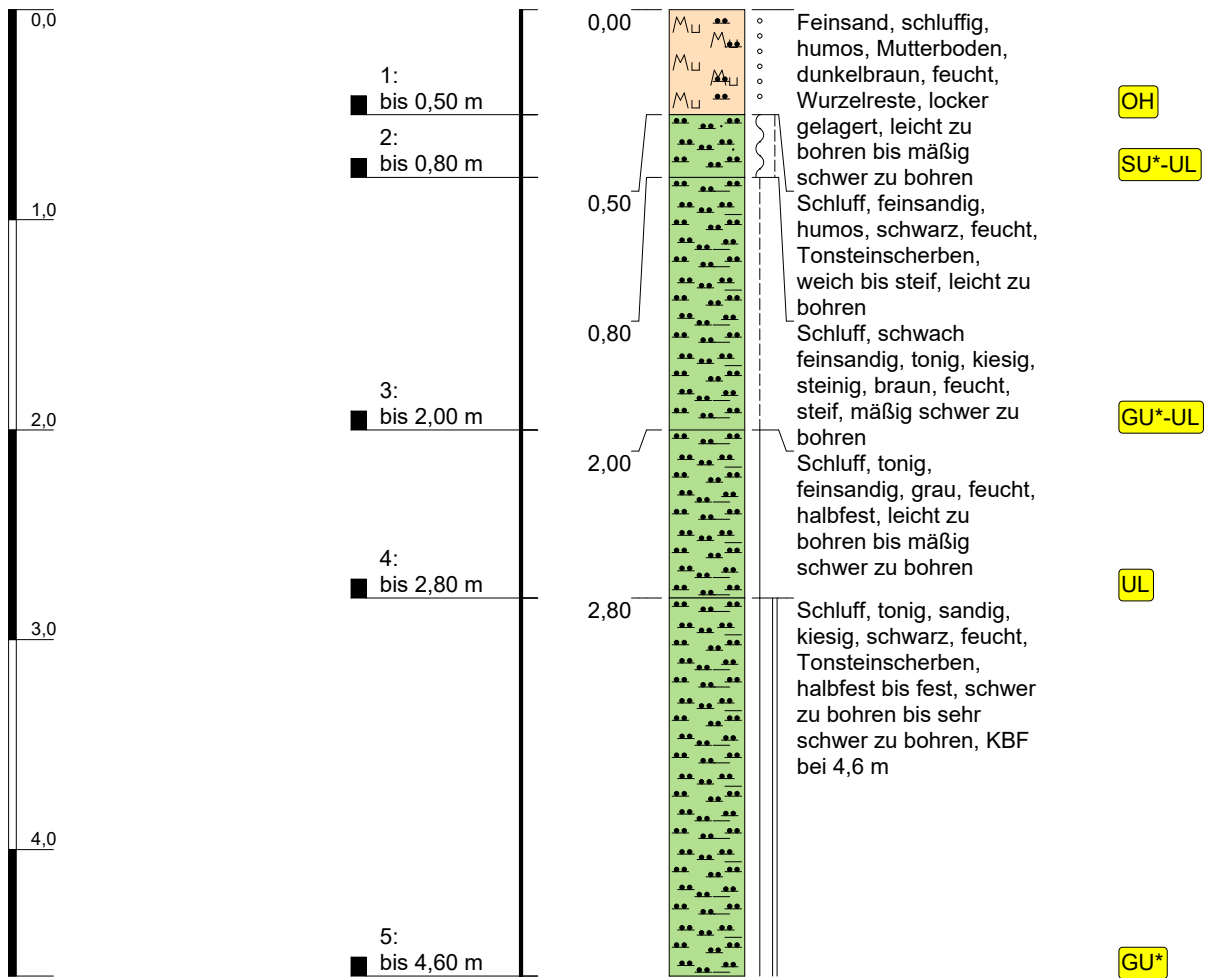


Höhenmaßstab: 1:36

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Würselen, Am Kaiser		 KRAUSS & COLL. GEOCONSULT GMBH & CO. KG
Bohrung: KRB 03		
Auftraggeber: CEV Immobilien GmbH	Ostwert: 296252	
Bohrfirma: Krauss & Coll. Geoconsult GmbH & Co. KG	Nordwert: 5636233	
Bearbeiter: Knocks	Ansatzhöhe: 167,04 m NHN	
Bohrdatum: 04.05.2021	Anlage 3	
		Endtiefe: 163,94 m

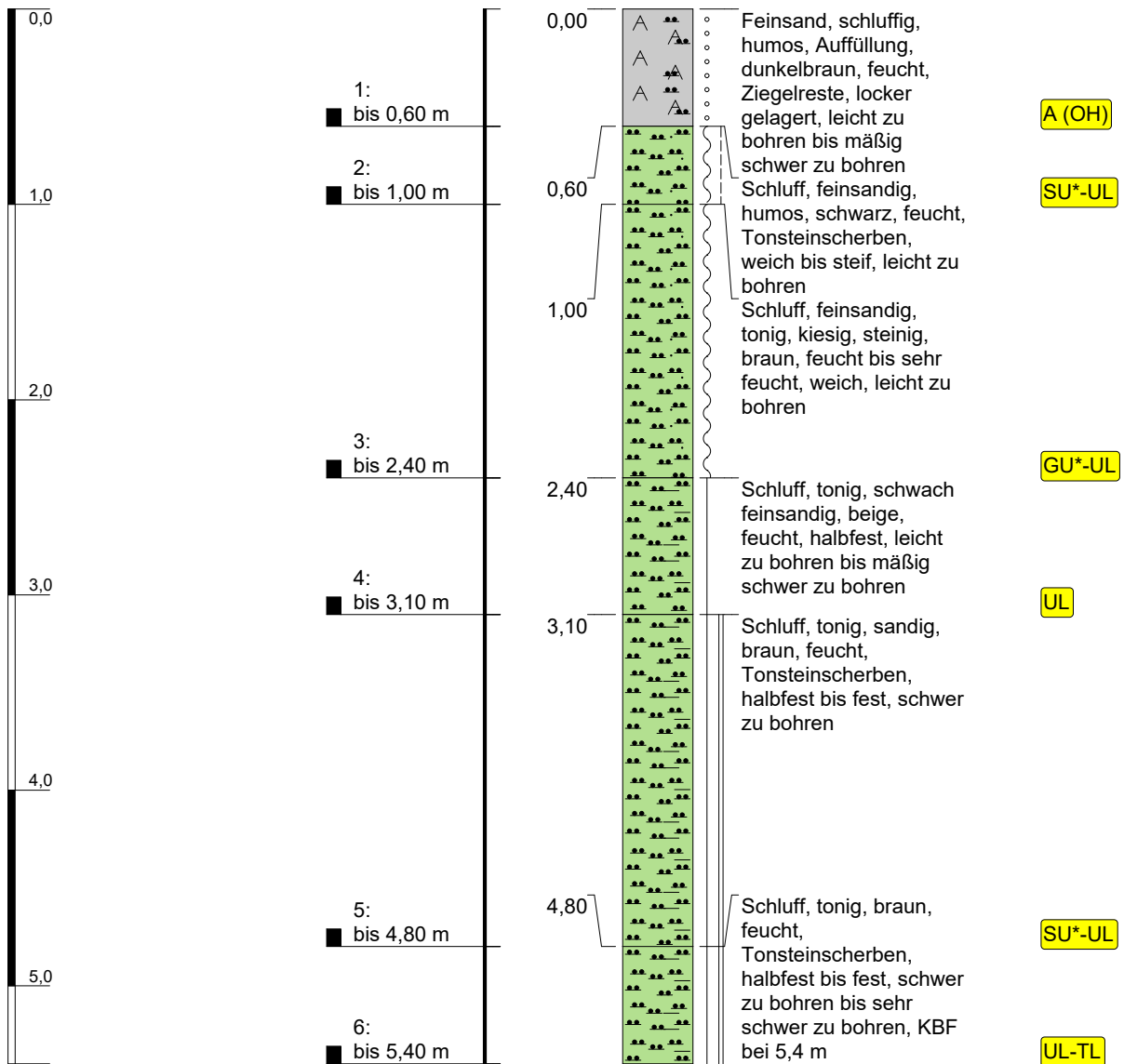


Höhenmaßstab: 1:36

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Würselen, Am Kaiser		 <p>KRAUSS & COLL. GEOCONSULT GMBH & CO. KG</p>
Bohrung: KRB 04		
Auftraggeber: CEV Immobilien GmbH	Ostwert: 296270	
Bohrfirma: Krauss & Coll. Geoconsult GmbH & Co. KG	Nordwert: 5636220	
Bearbeiter: Knocks	Ansatzhöhe: 168,98 m NHN	
Bohrdatum: 04.05.2021	Anlage 3	Endtiefe: 164,38 m

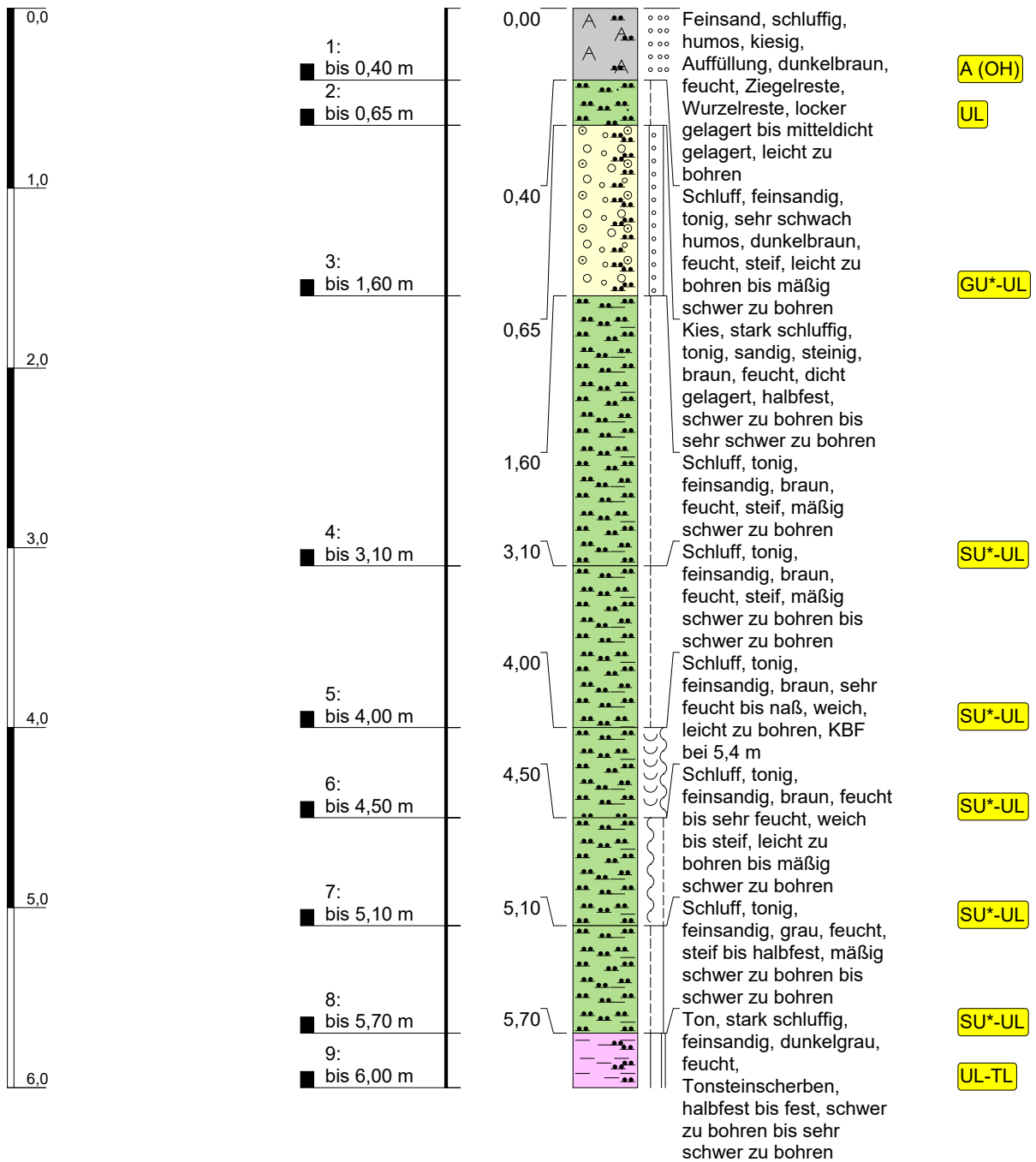


Höhenmaßstab: 1:36

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Würselen, Am Kaiser		 <p>KRAUSS & COLL. GEOCONSULT GMBH & CO. KG</p>
Bohrung: KRB 05		
Auftraggeber: CEV Immobilien GmbH	Ostwert: 296287	
Bohrfirma: Krauss & Coll. Geoconsult GmbH & Co. KG	Nordwert: 5636208	
Bearbeiter: Knocks	Ansatzhöhe: 171,29 m NHN	
Bohrdatum: 04.05.2021	Anlage 3	
		Endtiefe: 165,89 m



Höhenmaßstab: 1:36

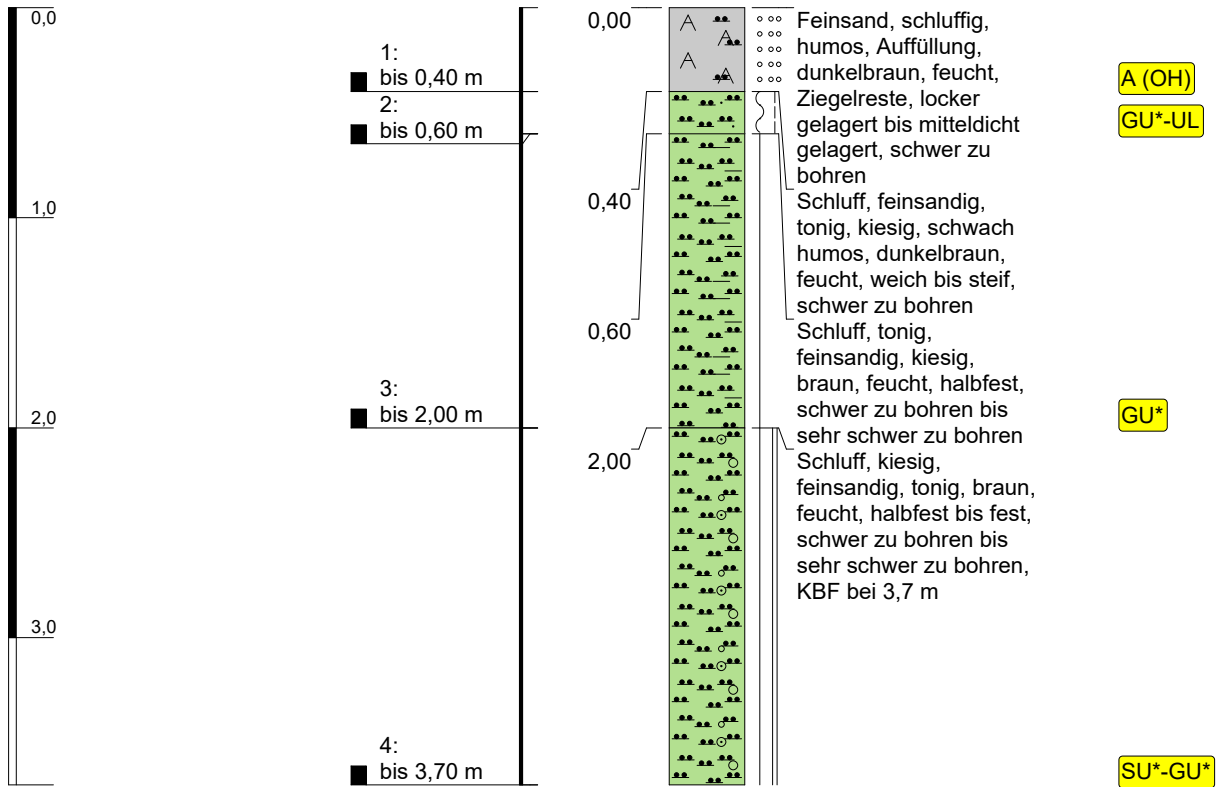
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Würselen, Am Kaiser		 KRAUSS & COLL. GEOCONSULT GMBH & CO. KG
Bohrung: KRB 06		
Auftraggeber: CEV Immobilien GmbH	Ostwert: 296305	
Bohrfirma: Krauss & Coll. Geoconsult GmbH & Co. KG	Nordwert: 5636193	
Bearbeiter: Knocks	Ansatzhöhe: 174,46 m NHN	
Bohrdatum: 04.05.2021	Anlage 3	Endtiefe: 168,46 m

m u. GOK (176,54 m NHN)


KRB 07

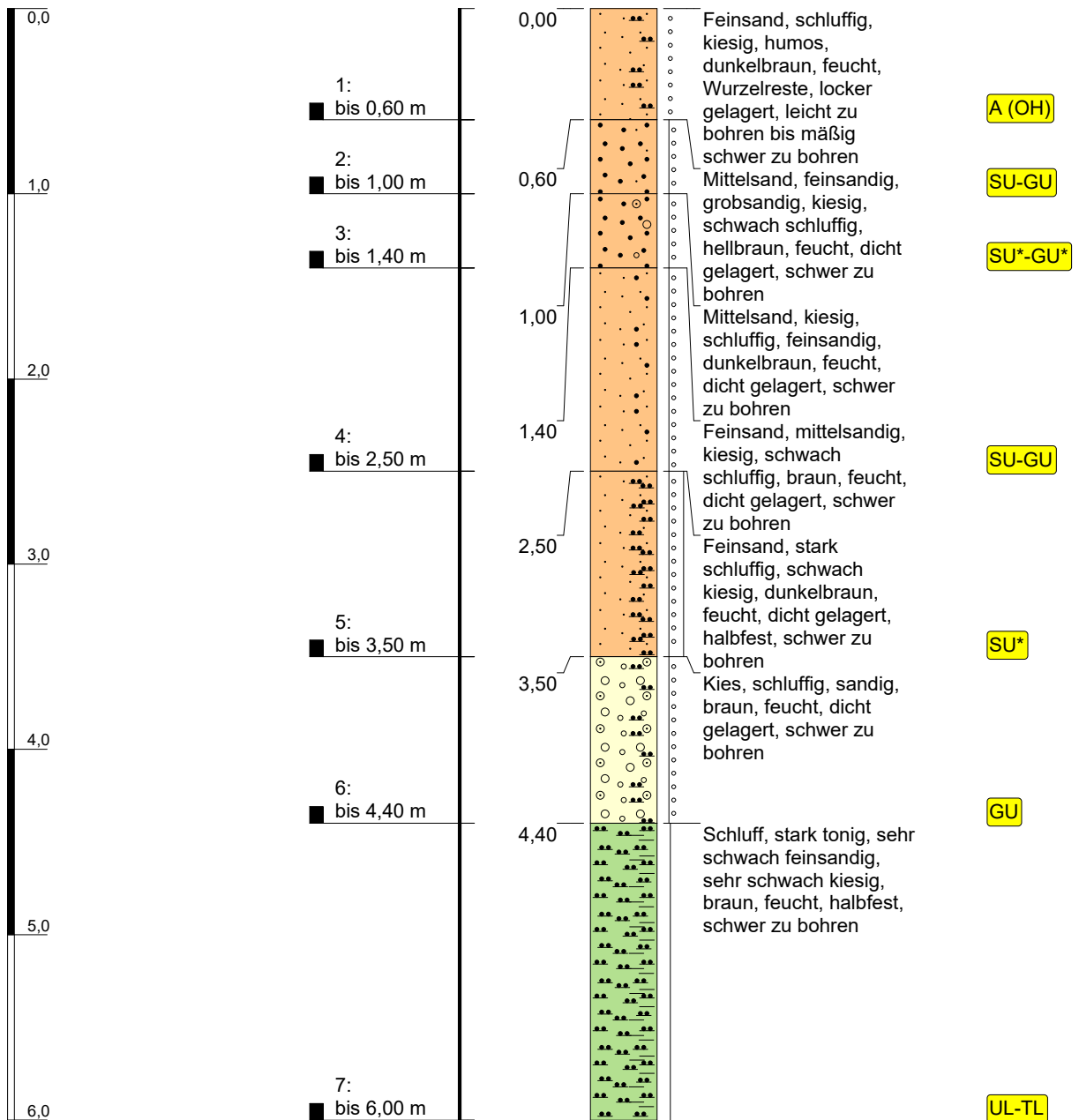


Höhenmaßstab: 1:36

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1


Projekt: Würselen, Am Kaiser		 KRAUSS & COLL. GEOCONSULT GMBH & CO. KG
Bohrung: KRB 07		
Auftraggeber: CEV Immobilien GmbH	Ostwert: 296322	
Bohrfirma: Krauss & Coll. Geoconsult GmbH & Co. KG	Nordwert: 5636176	
Bearbeiter: Knocks	Ansatzhöhe: 176,54 m NHN	
Bohrdatum: 04.05.2021	Anlage 3	Endtiefe: 172,84 m

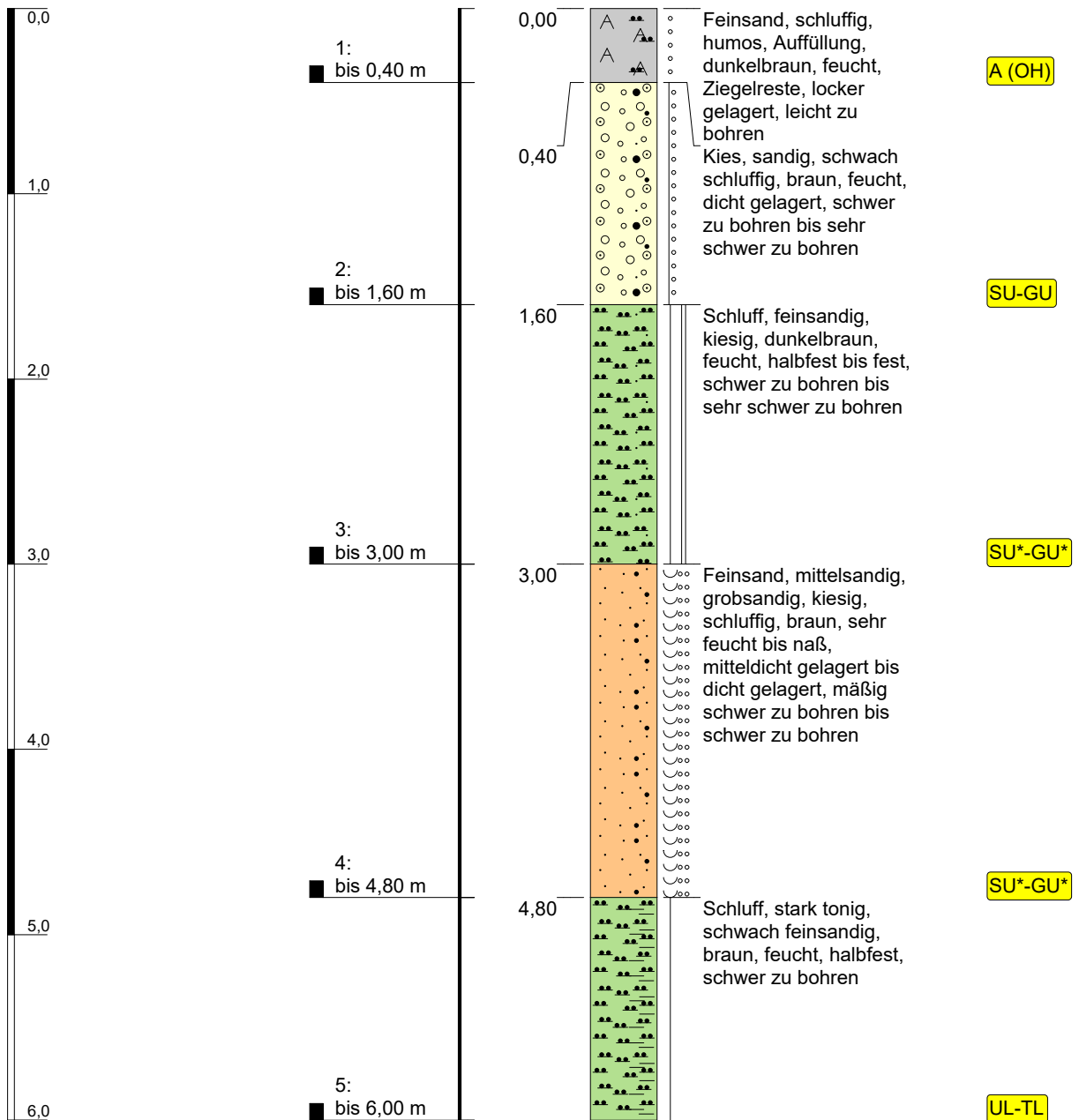


Höhenmaßstab: 1:36

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1


Projekt: Würselen, Am Kaiser		 <p>KRAUSS & COLL. GEOCONSULT GMBH & CO. KG</p>
Bohrung: KRB 08		
Auftraggeber: CEV Immobilien GmbH	Ostwert: 296338	
Bohrfirma: Krauss & Coll. Geoconsult GmbH & Co. KG	Nordwert: 5636160	
Bearbeiter: Knocks	Ansatzhöhe: 177,42 m NHN	
Bohrdatum: 05.05.2021	Anlage 3	Endtiefe: 171,42 m

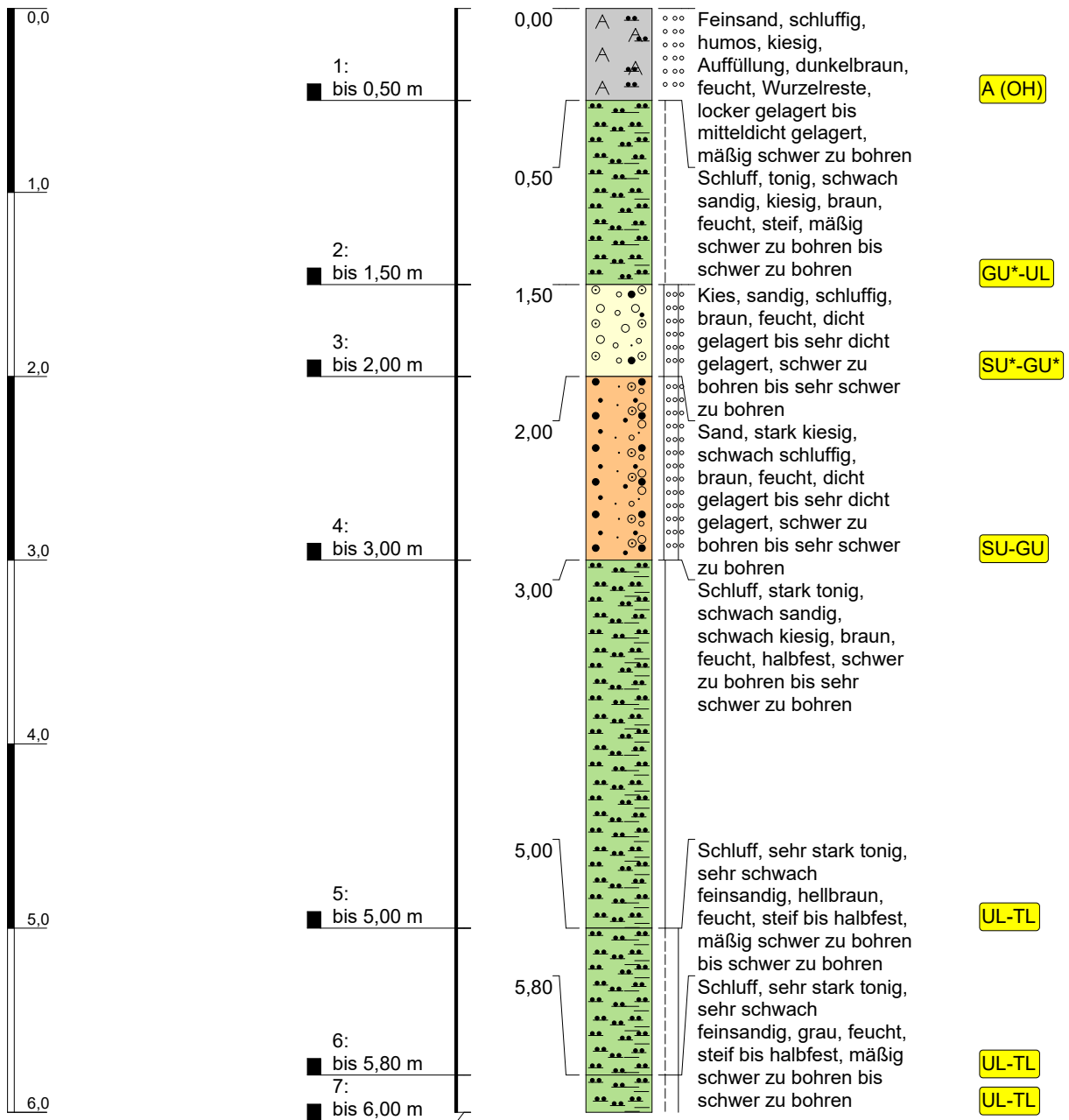



Höhenmaßstab: 1:36

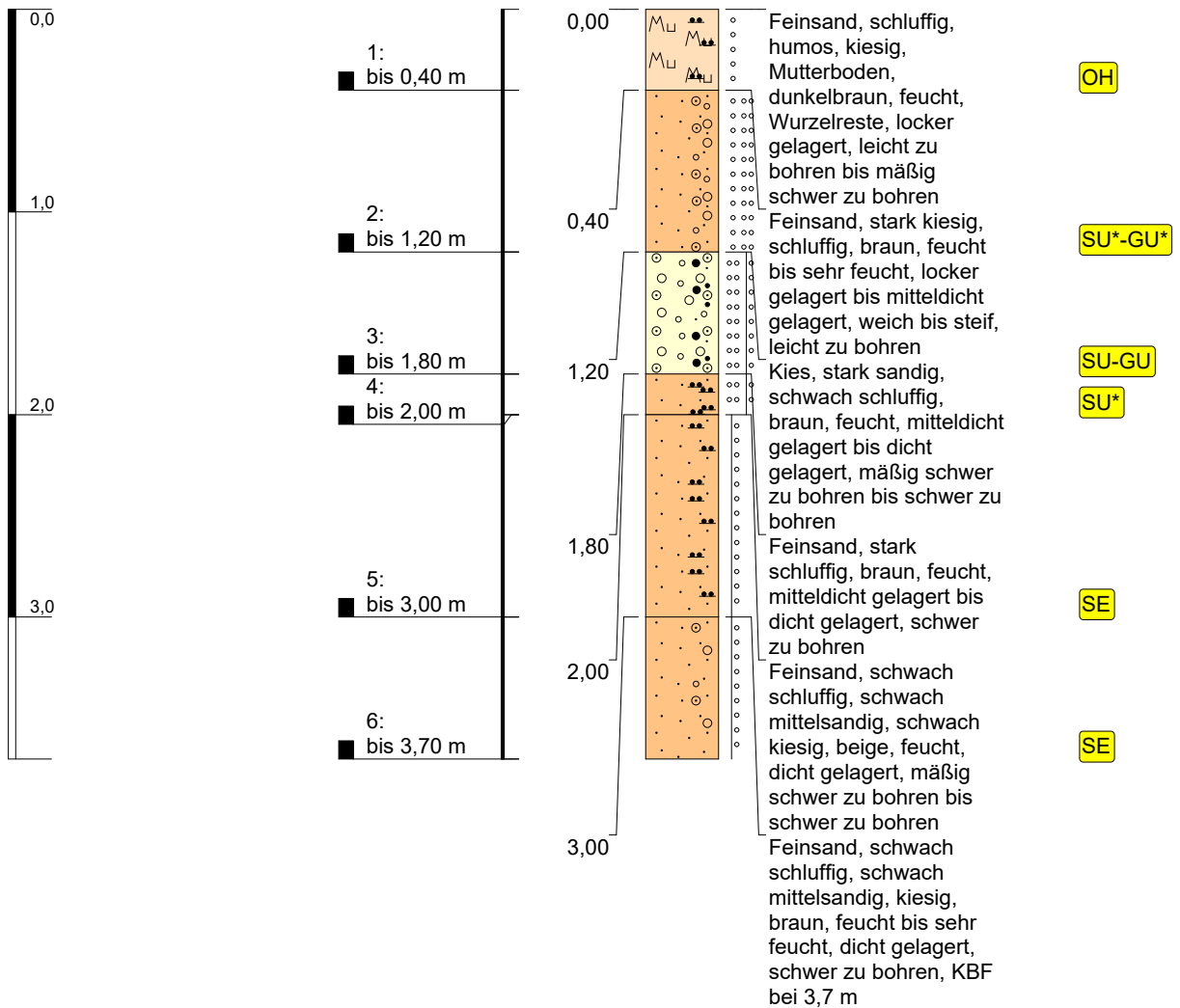
Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Würselen, Am Kaiser		 <p>KRAUSS & COLL. GEOCONSULT GMBH & CO. KG</p>
Bohrung: KRB 09		
Auftraggeber: CEV Immobilien GmbH	Ostwert: 296355	
Bohrfirma: Krauss & Coll. Geoconsult GmbH & Co. KG	Nordwert: 5636143	
Bearbeiter: Knocks	Ansatzhöhe: 177,39 m NHN	
Bohrdatum: 05.05.2021	Anlage 3	Endtiefe: 171,39 m




Projekt: Würselen, Am Kaiser		 KRAUSS & COLL. GEOCONSULT GMBH & CO. KG
Bohrung: KRB 10		
Auftraggeber: CEV Immobilien GmbH	Ostwert: 296375	
Bohrfirma: Krauss & Coll. Geoconsult GmbH & Co. KG	Nordwert: 5636126	
Bearbeiter: Knocks	Ansatzhöhe: 176,74 m NHN	
Bohrdatum: 05.05.2021	Anlage 3	Endtiefe: 170,74 m

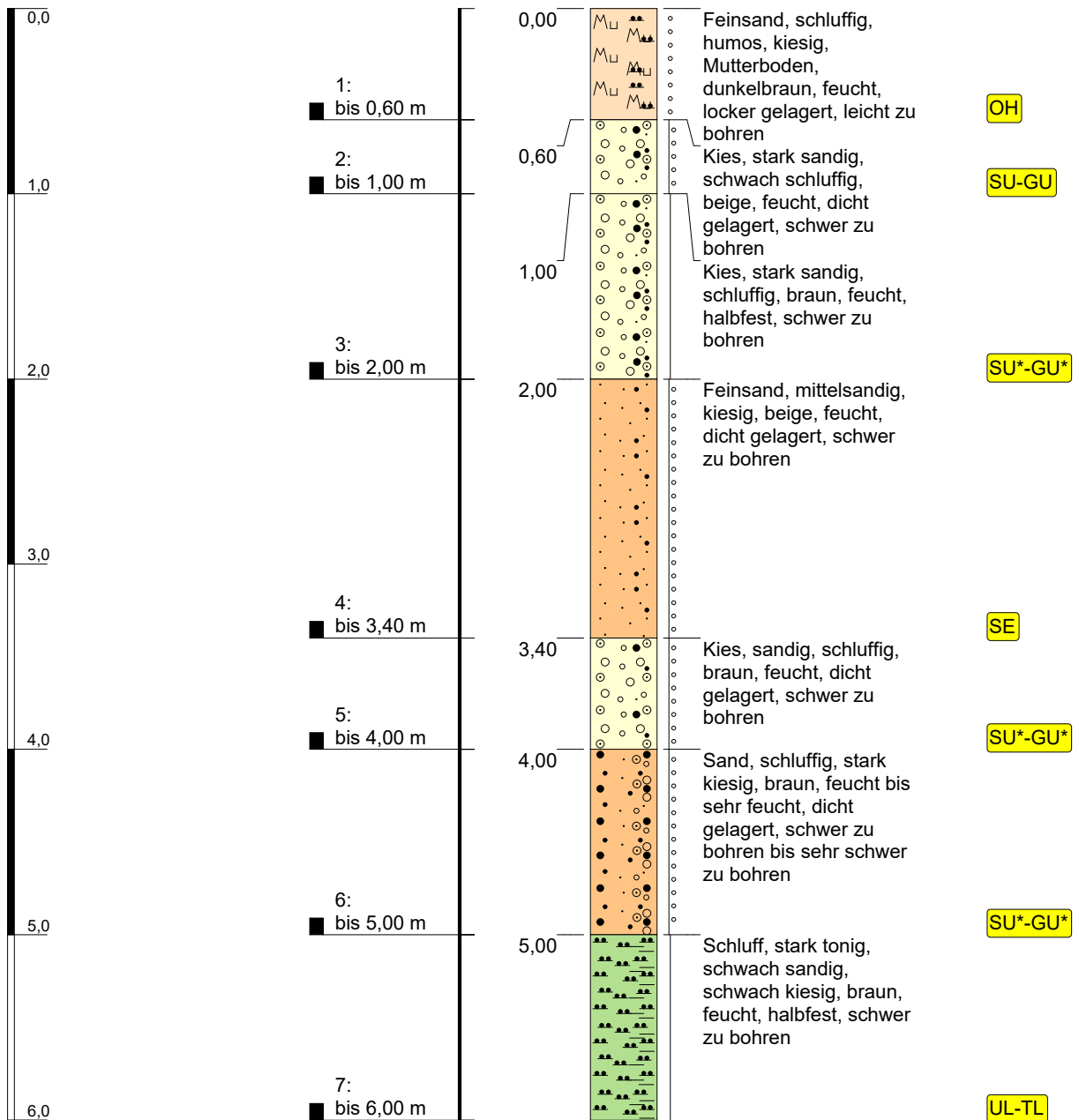


Höhenmaßstab: 1:36

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1


Projekt: Würselen, Am Kaiser		 KRAUSS & COLL. GEOCONSULT GMBH & CO. KG
Bohrung: KRB 11		
Auftraggeber: CEV Immobilien GmbH	Ostwert: 296393	
Bohrfirma: Krauss & Coll. Geoconsult GmbH & Co. KG	Nordwert: 5636110	
Bearbeiter: Knocks	Ansatzhöhe: 177,83 m NHN	
Bohrdatum: 05.05.2021	Anlage 3	Endtiefe: 174,13 m



Höhenmaßstab: 1:36

Horizontalmaßstab:

Blatt 1 von 1

Projekt: Würselen, Am Kaiser		 KRAUSS & COLL. GEOCONSULT GMBH & CO. KG
Bohrung: KRB 12		
Auftraggeber: CEV Immobilien GmbH	Ostwert: 296407	
Bohrfirma: Krauss & Coll. Geoconsult GmbH & Co. KG	Nordwert: 5636098	
Bearbeiter: Knocks	Ansatzhöhe: 178,28 m NHN	
Bohrdatum: 05.05.2021	Anlage 3	Endtiefe: 172,28 m

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 04.05.2021		
Bohrung: KRB 01					163,92m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) Feinsand, schluffig, humos				feucht		1	0,40
	b) Wurzelreste							
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h) A(OH)	i)				
1,00	a) Feinsand, schluffig, stark kiesig, steinig				feucht		2	1,00
	b) Ziegelreste, Betonreste							
	c) weich bis steif		d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h) A(SU-GU)	i)				
1,50	a) Schluff, sandig				feucht		3	1,50
	b)							
	c) steif		d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) braun				
	f)	g)	h) SU*-UL	i)				
3,50	a) Sand, tonig, schluffig, stark kiesig				KBF bei 3,5 m feucht		4	3,50
	b) Tonsteinscherben							
	c) dicht gelagert bis sehr dicht gelagert		d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) schwarz				
	f)	g)	h) SU-GU	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 04.05.2021		
Bohrung: KRB 02					165,95m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Feinsand, schluffig, humos, kiesig				feucht		1	0,50
	b) Ziegelreste							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) A(OH)	i)				
1,00	a) Schluff, feinsandig, kiesig, tonig, steinig				feucht bis sehr feucht		2	1,00
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU*-UL	i)				
1,80	a) Schluff, sehr schwach feinsandig				feucht		3	1,80
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) UL	i)				
2,60	a) Sand, tonig, schluffig, stark kiesig				KBF bei 2,6 m feucht		4	2,60
	b) Tonsteinscherben							
	c) dicht gelagert bis sehr dicht gelagert	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) schwarz					
	f)	g)	h) SU-GU	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 04.05.2021		
Bohrung: KRB 03					167,04m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,70	a) Feinsand, schluffig, humos, kiesig				feucht		1	0,70
	b) Wurzelreste							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert		d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1,00	a) Schluff, sehr schwach feinsandig, tonig, schwach kiesig, schwach steinig				feucht		2	1,00
	b)							
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren	e) ocker				
	f)	g)	h) UL	i)				
1,70	a) Schluff, feinsandig				feucht		3	1,70
	b) Verwitterungszone							
	c) steif bis halbfest		d) schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) SU*	i)				
1,90	a) Schluff, feinsandig				feucht		4	1,90
	b) Kohle							
	c) weich		d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau				
	f)	g)	h) SU*	i)				
2,50	a) Sand, tonig, schluffig, kiesig				feucht		5	2,50
	b) Kohle, Tonsteinscherben							
	c) dicht gelagert bis sehr dicht gelagert		d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) schwarz				
	f)	g)	h) SU*-GUf)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2			
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 04.05.2021			
Bohrung: KRB 03					167,04m				
1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
3,10	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig				KBF bei 3,1 m feucht		6	3,10	
	b) Tonsteinscherben								
	c) dicht gelagert bis sehr dicht gelagert		d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) schwarz					
	f)	g)	h) SU*-Gulf)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 04.05.2021		
Bohrung: KRB 04					168,98m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,50	a) Feinsand, schluffig, humos				feucht		1	0,50
	b) Wurzelreste							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
0,80	a) Schluff, feinsandig, humos				feucht		2	0,80
	b) Tonsteinscherben							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) schwarz					
	f)	g)	h) SU*-UL	i)				
2,00	a) Schluff, schwach feinsandig, tonig, kiesig, steinig				feucht		3	2,00
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) GU*-UL	i)				
2,80	a) Schluff, tonig, feinsandig				feucht		4	2,80
	b)							
	c) halbfest	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) grau					
	f)	g)	h) UL	i)				
4,60	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig				KBF bei 4,6 m feucht		5	4,60
	b) Tonsteinscherben							
	c) halbfest bis fest	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) schwarz					
	f)	g)	h) GU*	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 04.05.2021		
Bohrung: KRB 05					171,29m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,60	a) Feinsand, schluffig, humos				feucht		1	0,60
	b) Ziegelreste							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) A(OH)	i)				
1,00	a) Schluff, feinsandig, humos				feucht		2	1,00
	b) Tonsteinscherben							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) schwarz					
	f)	g)	h) SU*-UL	i)				
2,40	a) Schluff, feinsandig, tonig, kiesig, steinig				feucht bis sehr feucht		3	2,40
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) GU*-UL	i)				
3,10	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig				feucht		4	3,10
	b)							
	c) halbfest	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) beige					
	f)	g)	h) UL	i)				
4,80	a) Schluff, tonig, sandig				feucht		5	4,80
	b) Tonsteinscherben							
	c) halbfest bis fest	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU*-UL	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 04.05.2021		
Bohrung: KRB 05					171,29m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,40	a) Schluff, tonig				KBF bei 5,4 m feucht		6	5,40
	b) Tonsteinscherben							
	c) halbfest bis fest	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) UL-TL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 04.05.2021		
Bohrung: KRB 06					174,46m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) Feinsand, schluffig, humos, kiesig				feucht		1	0,40
	b) Ziegelreste, Wurzelreste							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert		d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h) A(OH)	i)				
0,65	a) Schluff, feinsandig, tonig, sehr schwach humos				feucht		2	0,65
	b)							
	c) steif		d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) UL	i)				
1,60	a) Kies, stark schluffig, tonig, sandig, steinig				feucht		3	1,60
	b)							
	c) dicht gelagert, halbfest		d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) GU*-UL i)					
3,10	a) Schluff, tonig, feinsandig				feucht		4	3,10
	b)							
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) SU*-UL i)					
4,00	a) Schluff, tonig, feinsandig				feucht		5	4,00
	b)							
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun				
	f)	g)	h) SU*-UL i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2			
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 04.05.2021			
Bohrung: KRB 06					174,46m				
1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
4,50	a) Schluff, tonig, feinsandig				KBF bei 5,4 m sehr feucht bis naß		6	4,50	
	b)								
	c) weich		d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU*-UL	i)					
5,10	a) Schluff, tonig, feinsandig				feucht bis sehr feucht		7	5,10	
	b)								
	c) weich bis steif		d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) braun					
	f)	g)	h) SU*-UL	i)					
5,70	a) Schluff, tonig, feinsandig				feucht		8	5,70	
	b)								
	c) steif bis halbfest		d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau					
	f)	g)	h) SU*-UL	i)					
6,00	a) Ton, stark schluffig, feinsandig				feucht		9	6,00	
	b) Tonsteinscherben								
	c) halbfest bis fest		d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h) UL-TL	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 04.05.2021		
Bohrung: KRB 07					176,54m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) Feinsand, schluffig, humos				feucht		1	0,40
	b) Ziegelreste							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) A(OH)	i)				
0,60	a) Schluff, feinsandig, tonig, kiesig, schwach humos				feucht		2	0,60
	b)							
	c) weich bis steif	d) schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) GU*-ULi)					
2,00	a) Schluff, tonig, feinsandig, kiesig				feucht		3	2,00
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) GU*	i)				
3,70	a) Schluff, kiesig, feinsandig, tonig				KBF bei 3,7 m feucht		4	3,70
	b)							
	c) halbfest bis fest	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU*-GU#)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 05.05.2021		
Bohrung: KRB 08					177,42m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) Feinsand, schluffig, kiesig, humos				feucht		1	0,60
	b) Wurzelreste							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) A(OH)	i)				
1,00	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, kiesig, schwach schluffig				feucht		2	1,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SU-GU	i)				
1,40	a) Mittelsand, kiesig, schluffig, feinsandig				feucht		3	1,40
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) SU*-GU	i)				
2,50	a) Feinsand, mittelsandig, kiesig, schwach schluffig				feucht		4	2,50
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU-GU	i)				
3,50	a) Feinsand, stark schluffig, schwach kiesig				feucht		5	3,50
	b)							
	c) dicht gelagert, halbfest	d) schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) SU*	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 05.05.2021		
Bohrung: KRB 08					177,42m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4,40	a) Kies, schluffig, sandig				feucht		6	4,40
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) GU	i)				
6,00	a) Schluff, stark tonig, sehr schwach feinsandig, sehr schwach kiesig				feucht		7	6,00
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) UL-TL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 05.05.2021		
Bohrung: KRB 09					177,39m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) Feinsand, schluffig, humos				feucht		1	0,40
	b) Ziegelreste							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) A(OH)	i)				
1,60	a) Kies, sandig, schwach schluffig				feucht		2	1,60
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SU-GU	i)				
3,00	a) Schluff, feinsandig, kiesig				feucht		3	3,00
	b)							
	c) halbfest bis fest	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) SU*-GU	i)				
4,80	a) Feinsand, mittelsandig, grobsandig, kiesig, schluffig				sehr feucht bis naß		4	4,80
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun					
	f)	g)	h) SU*-GU	i)				
6,00	a) Schluff, stark tonig, schwach feinsandig				feucht		5	6,00
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) UL-TL	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 05.05.2021		
Bohrung: KRB 10					176,74m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Feinsand, schluffig, humos, kiesig				feucht		1	0,50
	b) Wurzelreste							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h) A(OH)	i)				
1,50	a) Schluff, tonig, schwach sandig, kiesig				feucht		2	1,50
	b)							
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun				
	f)	g)	h) GU*-ULi)					
2,00	a) Kies, sandig, schluffig				feucht		3	2,00
	b)							
	c) dicht gelagert bis sehr dicht gelagert		d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) SU*-GUf)					
3,00	a) Sand, stark kiesig, schwach schluffig				feucht		4	3,00
	b)							
	c) dicht gelagert bis sehr dicht gelagert		d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) SU-GU i)					
5,00	a) Schluff, stark tonig, schwach sandig, schwach kiesig				feucht		5	5,00
	b)							
	c) halbfest		d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) UL-TL	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 05.05.2021		
Bohrung: KRB 10					176,74m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,80	a) Schluff, sehr stark tonig, sehr schwach feinsandig				feucht		6	5,80
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UL-TL	i)				
6,00	a) Schluff, sehr stark tonig, sehr schwach feinsandig				feucht		7	6,00
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau					
	f)	g)	h) UL-TL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 05.05.2021		
Bohrung: KRB 11					177,83m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) Feinsand, schluffig, humos, kiesig				feucht		1	0,40
	b) Wurzelreste							
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1,20	a) Feinsand, stark kiesig, schluffig				feucht bis sehr feucht		2	1,20
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert,		d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) SU*-GU*	i)				
1,80	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig				feucht		3	1,80
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun				
	f)	g)	h) SU-GU	i)				
2,00	a) Feinsand, stark schluffig				feucht		4	2,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) SU*	i)				
3,00	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig, schwach kiesig				feucht		5	3,00
	b)							
	c) dicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) beige				
	f)	g)	h) SE	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2			
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 05.05.2021			
Bohrung: KRB 11					177,83m				
1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
3,70	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig, kiesig				KBF bei 3,7 m feucht bis sehr feucht		6	3,70	
	b)								
	c) dicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SE	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 05.05.2021		
Bohrung: KRB 12					178,28m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,60	a) Feinsand, schluffig, humos, kiesig				feucht		1	0,60
	b)							
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1,00	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig				feucht		2	1,00
	b)							
	c) dicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) beige				
	f)	g)	h) SU-GU	i)				
2,00	a) Kies, stark sandig, schluffig				feucht		3	2,00
	b)							
	c) halbfest		d) schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) SU*-GU	i)				
3,40	a) Feinsand, mittelsandig, kiesig				feucht		4	3,40
	b)							
	c) dicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) beige				
	f)	g)	h) SE	i)				
4,00	a) Kies, sandig, schluffig				feucht		5	4,00
	b)							
	c) dicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) SU*-GU	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: Würselen, Am Kaiser						Datum: 05.05.2021		
Bohrung: KRB 12					178,28m			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,00	a) Sand, schluffig, stark kiesig				feucht bis sehr feucht		6	5,00
	b)							
	c) dicht gelagert		d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) SU*-Gulf)	i)				
6,00	a) Schluff, stark tonig, schwach sandig, schwach kiesig				feucht		7	6,00
	b)							
	c) halbfest		d) schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) UL-TL	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

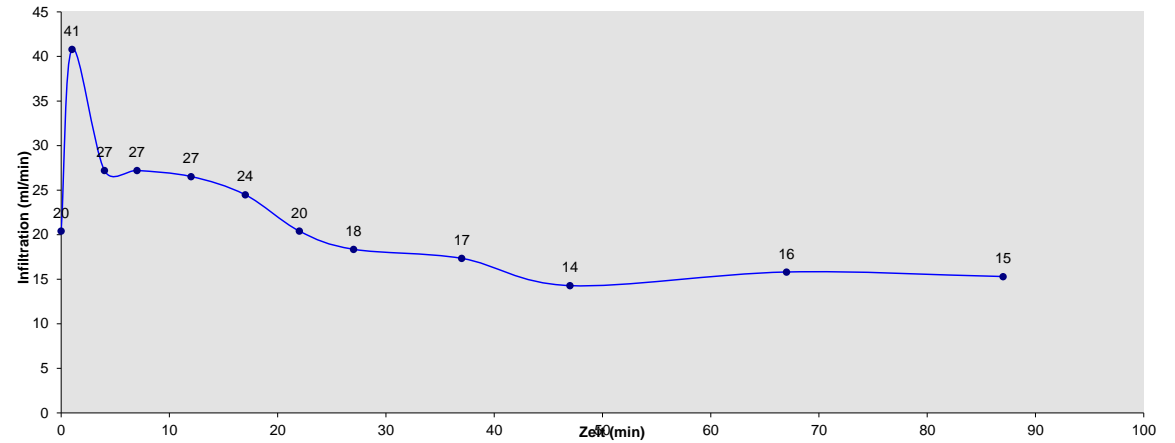
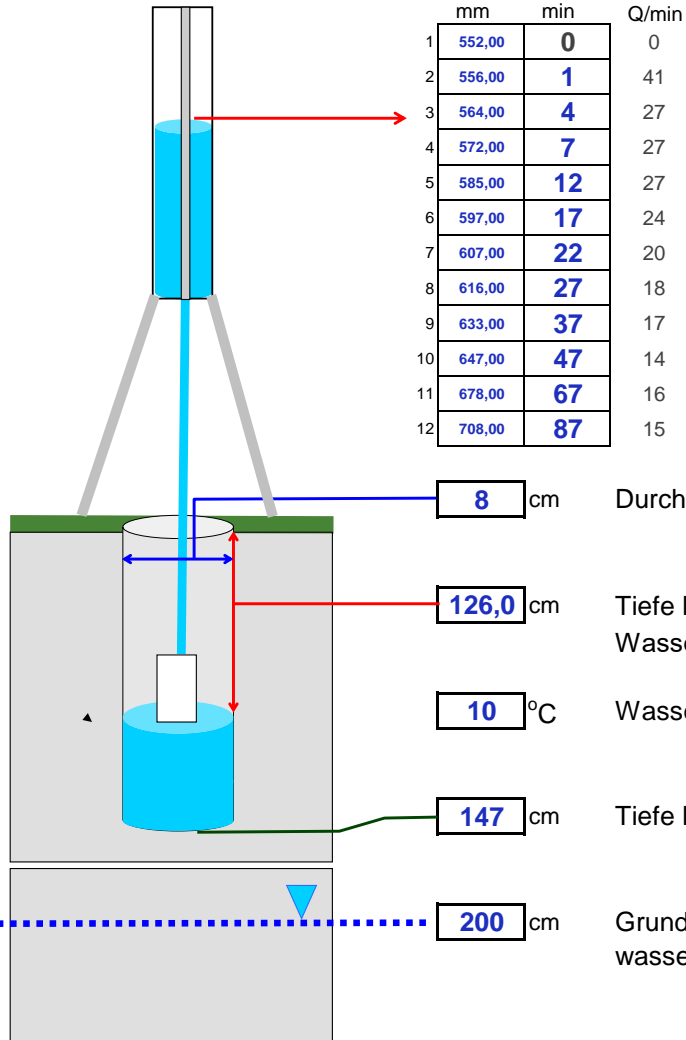
Projekt: 21.3.321 Würselen Am Kaiser

Test VV 1

Datum: 07.05.2021

Bearbeiter: Knocks

Anlage: 4



- 8 cm Durchmesser Bohrloch
- 126,0 cm Tiefe Bohrloch bis Wasserstand (h_0)
Wasserstand im Bohrloch ≥ 10 cm
- 10 °C Wassertemperatur
- 147 cm Tiefe Bohrloch (H)
- 200 cm Grundwasserstand (GW) /
wasserundurchlässige Bodenschicht

Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	0,26 ml/sec	Wasserbehälter Ø mm : 114
	15,3 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	126 cm	
Wert "h" = H-h ₀	21 cm	
Wert "S" = GW-H	53 cm	
Viskosität "V"	1,3	$\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)}}$

wenn $S \geq 2h$ dann $k = Q \cdot V \cdot \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi \cdot h^2}$ [m/s] WAHR 1,62E-6

wenn $S < 2h$ dann $k = Q \cdot V \cdot \frac{3 \cdot \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi \cdot h \cdot (3h + 2S)}$ [m/s] FALSCH 1,48E-6

$1,6 \cdot 10^{-6}$ m/s

$k_{f(20)}$ -Wert:

0,14 m/Tag

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

Bemessungs- k_f -Wert: $3.2 \cdot 10^{-9}$ m/s

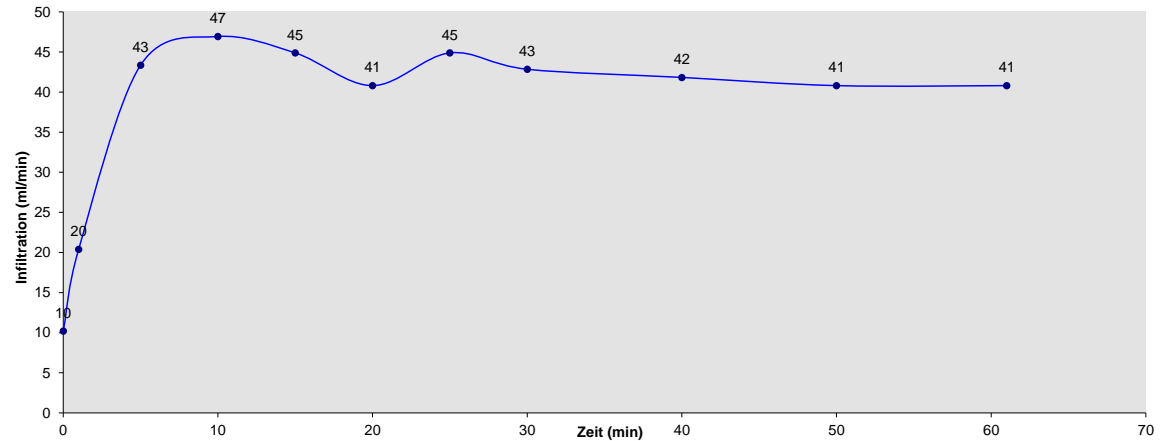
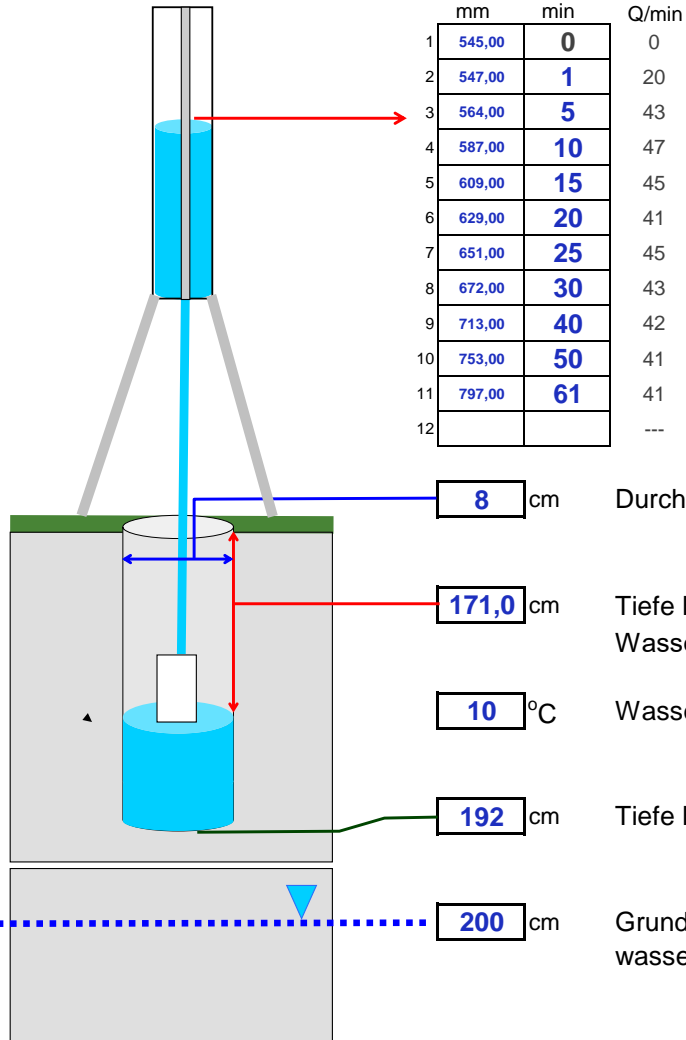
Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 21.3.321 Würselen Am Kaiser

Test VV 2

Datum: 07.05.2021

Bearbeiter: Knocks Anlage: 4



- 8** cm Durchmesser Bohrloch
- 171,0** cm Tiefe Bohrloch bis Wasserstand (h_0)
Wasserstand im Bohrloch ≥ 10 cm
- 10** °C Wassertemperatur
- 192** cm Tiefe Bohrloch (H)
- 200** cm Grundwasserstand (GW) /
wasserundurchlässige Bodenschicht

Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	0,68 ml/sec	Wasserbehälter Ø mm : 114
	40,8 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	171 cm	
Wert "h" = H-h ₀	21 cm	
Wert "S" = GW-H	8 cm	
Viskosität "V"	1,3	$\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)}}$

wenn $S \geq 2h$ dann $k = Q \cdot V \cdot \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi \cdot h^2}$ [m/s] **FALSCH**
4,33E-6

wenn $S < 2h$ dann $k = Q \cdot V \cdot \frac{3 \cdot \left(\ln \frac{h}{r}\right)}{\pi \cdot h \cdot (3h + 2S)}$ [m/s] **WAHR**
8,42E-6

8,4 * 10⁻⁶ m/s

k_{f(20)}-Wert:

0,73 m/Tag

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

Bemessungs-k_r-Wert: 1.7 * 10⁻³ m/s

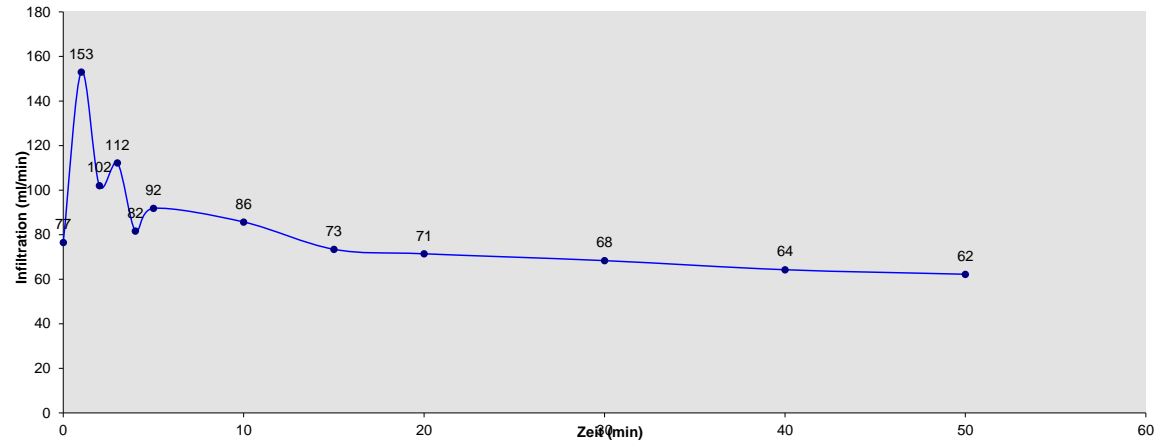
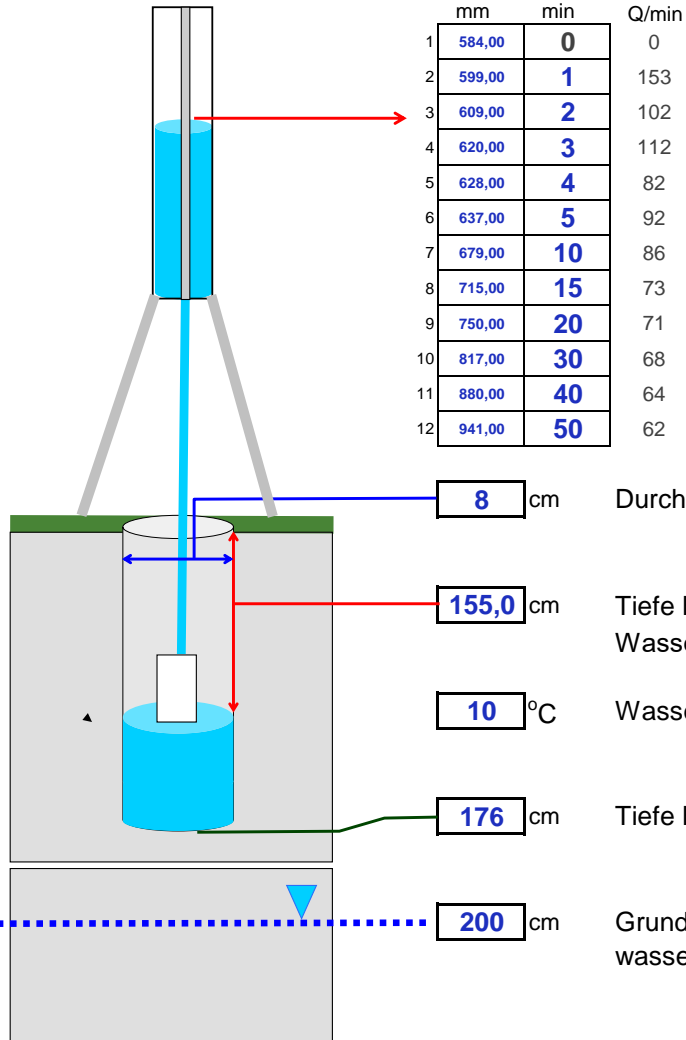
Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 21.3.321 Würselen Am Kaiser

Test VV 3

Datum: 07.05.2021

Bearbeiter: Knocks Anlage: 4



- 8** cm Durchmesser Bohrloch
- 155,0** cm Tiefe Bohrloch bis Wasserstand (h₀)
Wasserstand im Bohrloch ≥ 10 cm
- 10** °C Wassertemperatur
- 176** cm Tiefe Bohrloch (H)
- 200** cm Grundwasserstand (GW) /
wasserundurchlässige Bodenschicht

Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	1,04 ml/sec	Wasserbehälter Ø mm : 114
	62,2 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	155 cm	
Wert "h" = H-h ₀	21 cm	
Wert "S" = GW-H	24 cm	
Viskosität "V"	1,3	$\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)}}$

wenn $S \geq 2h$ dann $k = Q \cdot V \cdot \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi \cdot h^2}$ [m/s] **FALSCH**
6,60E-6

wenn $S < 2h$ dann $k = Q \cdot V \cdot \frac{3 \cdot \left(\ln \frac{h}{r}\right)}{\pi \cdot h \cdot (3h + 2S)}$ [m/s] **WAHR**
9,13E-6

9,1 * 10⁻⁶ m/s

k_{f(20)}-Wert:

0,79 m/Tag

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

Bemessungs-k_f-Wert: 1.8 * 10⁻³ m/s