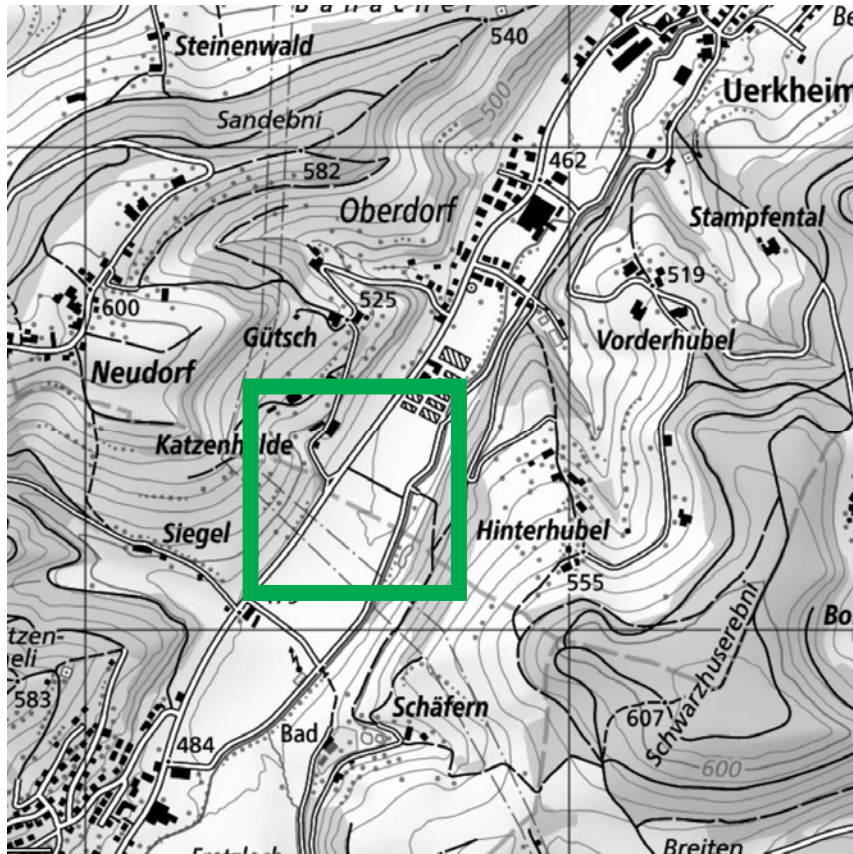


Hochwasserrückhaltebecken Uerkheim



Baugrunduntersuchung

Auftraggeber

Kanton Aargau

Entfelderstrasse 22

5001 Aarau

Koordinaten / Höhe

2'643'700 / 1'238'400

467 m ü.M.

Datum

20.04.2021

Sachbearbeiter/-in

Timon Blöchliger

Projektnummer

SO1931A

Planer

Niederer + Pozzi Umwelt AG

Uznach

Planer

Emch + Berger AG

Zofingen

Bern

Wollerau

Zürich

Olten Jurastrasse 6
CH-4600 Olten
062 205 54 00
scpolten@scpag.ch
www.scpag.ch

Impressum:

Filename / Version	Verfasser	Koreferat	Versand an	Datum
SO1931A_HRB_Uerkheim_Baugrund_v1.3	Tbl– 18.02.21	Hm – 19.02.21	1, 2, 3	19.02.21
SO1931A_HRB_Uerkheim_Baugrund_v1.4		Rs – 20.04.21	1, 2, 3	20.04.25

Name	Firma	Empfänger
Herr Sebastian Hackle	Kanton Aargau	1
Herr Reto Schnyder	Emch + Berger AG, Zofingen	2
Herr Mischa Schmid	Niederer + Pozzi Umwelt AG, Uznach	3

Inhalt

1. Einleitung	5
2. Angetroffene Untergrundverhältnisse	5
2.1. Strassenverlegung	5
2.2. Damm	6
2.3. Renaturierung	7
2.4. Grundwasserverhältnisse	7
2.5. Laborresultate	8
3. Baugrundkennwerte	8
4. Bautechnische Empfehlungen	10
4.1. Strassenverlegung	10
4.2. Damm	10
4.3. Renaturierung	11

Anhang

- A1 Situation 1:10'000, Ausschnitt aus der Grundwasserkarte
- A2 Situation 1:2'000, Lage der Sondierungen
- A3 Geologische Schnitte
- A4 Geologische Profile Sondierungen 1:50
- A5 Sondierprotokolle 1:100
- A6 Laborresultate

Ausgeführte Arbeiten

Im Rahmen der Baugrunduntersuchung wurden folgende Arbeiten ausgeführt (*Dritteleistungen kursiv*):

- Ausarbeitung des Untersuchungskonzeptes, Organisation der Sondierarbeiten, Einholen der Bohrbewilligung
- Ausführen von einer Kernbohrung in eine Tiefe von 10 m u.T. inkl. Einbau Piezometer am 11.01.2021 (Studersond AG, Uebeschi)
- Ausführen von einer Dreh-Rammkernsondierung in eine Tiefe von 5 m u.T. am 11.01.2021 (Studersond AG, Uebeschi)
- Ausführen von vier Rammsondierungen in eine Tiefe von 10 m u.T. am 11.01.2021 (Studersond AG, Uebeschi)
- Ausführen von fünf Baggerschächten bis in Tiefen von 2.2 und 5.0 m u.T. am 12.01.2021 (Heiniger AG, Uerkheim)
- Ausstecken und Nivellement der Sondierungen
- geologische Aufnahme der Sondierungen
- Entnahme von 9 Materialproben (4 Materialproben ins Labor, 5 Rückstellproben)
- Durchführung von 4 Laboranalysen (LGT Geolab GmbH, Obergösgen)
- Auswertung und grafische Darstellung aller Untersuchungsergebnisse
- Aufzeichnen aller Sondierungen in Situation, geologischen Profilen und Schnitten inkl. Baugrundmodell und Projektdaten
- Installation eines Datenloggers zur Aufzeichnung des Grundwasserspiegels in KB1
- Beurteilung der Baugrundverhältnisse, Verfassen des vorliegenden Berichtes mit bautechnischen Empfehlungen

Die Werkleitungspläne wurden uns von der Emch + Berger AG Zofingen zur Verfügung gestellt. Das Nivellement der Sondierungen erfolgte mittels differenziellem GPS (Genauigkeit im tiefen cm-Bereich).

Tabelle 1 – Ausgeführte Sondierungen

Bezeichnung	Tiefe [m]	Terrain [m ü.M.]	Koordinaten	Wasserspiegel		
				Datum	[m u.T.]	[m ü.M.]
KB1	10.0	466.57	2'643'745 / 1'238'454	11.01.2021	1.25	465.32
DRKS1	5.0	469.04	2'643'629 / 1'238'453	11.01.2021	2.26	466.78
BS1	3.6	472.70	2'643'621 / 1'238'081	11.01.2021	3.5	
BS2	5.0	473.77	2'643'642 / 1'238'128	11.01.2021	4.9	
BS3	3.8	472.01	2'643'654 / 1'238'151	11.01.2021	3.8	
BS4	2.8	467.46	2'643'691 / 1'238'463	11.01.2021	2.7	
BS5	2.2	466.35	2'643'730 / 1'238'440	11.01.2021	2.0	
RS1	6.0	470.37	2'643'603 / 1'238'418	keine Angabe vorhanden		
RS2	6.0	467.42	2'643'670 / 1'238'488			
RS3	3.2	466.67	2'643'723 / 1'238'456			
RS4	5.6	466.48	2'643'758 / 1'238'450			

KB Kernbohrung
DRKS Drehrammkernsondierung
BS Baggerschacht
RS Rammsondierung

1. Einleitung

Als langfristige Hochwasserschutzmassnahme ist geplant, oberhalb des Dorfes Uerkheim ein ca. 400 m x 150 m grosses Hochwasserrückhaltebecken (HRB) zu realisieren (Realisierung voraussichtlich ca. 2024). Dazu soll einerseits ein bis zu ca. 5 m hoher, talquerender Damm mit einem Durchlassbauwerk für die Uerke erstellt werden. Es handelt sich dabei gemäss «Richtlinie über die Sicherheit der Stauanlagen» um eine Stauanlage der Klasse III. Dies bedingt, dass die an der linken Talseite verlaufende Kantonstrasse um einige Meter hangseits zu verlegen ist. Desweiteren sind in an der Uerke auf einer Fläche von rund 150 m x 30 m umfangreiche Renaturierungsmassnahmen vorgesehen, bei welchen durch den vorgesehenen Hangabtrag grösser Materialmengen anfallen werden, deren Wiederverwendbarkeit im Rahmen des Projektes abzuklären ist.

*Projekt***S C + P**

Die Untergrundverhältnisse im Projektgebiet sind uns dank früherer Untersuchungen im nahen Umfeld recht gut bekannt. In der Talmitte stehen unter der Humusschicht geringmächtige, setzungsempfindliche und feinkörnige Deckschichten sowie Schwemmsedimente an. Darunter befinden sich sandig-kiesige, grundwasserführende Schotterablagerungen. Der Fels ist in der Talmitte in einer Tiefe von rund 12 - 13 m u.T. zu erwarten. Am Talrand ist mit Gehängelehm sowie mit Hangschutt zu rechnen.

Geologie

Basierend auf unserer Offerte vom 06.01.2021 erhielten wir den Auftrag, die Baugrunduntersuchung gemäss offeriertem Leistungsverzeichnis auszuführen (Vertrag vom 08.01.2021).

Auftrag

2. Angetroffene Untergrundverhältnisse

Zur Abklärung der Untergrundverhältnisse wurden insgesamt 1 Kernbohrung, 1 Dreh-Rammkernsondierung, 4 Rammsondierungen sowie 5 Baggerschächte ausgeführt (vgl. Tabelle 1). Die genaue Lage der Sondierungen kann dem Anhang A2 entnommen werden. Die Untergrundverhältnisse sind in 6 geologischen Längs- und Querschnitten im Anhang A3 dargestellt. Die detaillierten geologischen Profilaufnahmen befinden sich in Anhang A4 und A5.

Sondierungen

Nachfolgend werden die Untergrundverhältnisse für jeden Projektbereich (Strassenverlegung, Damm, Renaturierung) erläutert.

2.1.

Strassenverlegung

(Anhänge A3.1 – A3.3)

Die angetroffenen Untergrundverhältnisse im Bereich der Strassenverlegung können wie folgt beschrieben werden:

In der Sondierung DRKS1 wurde zuoberst eine ca. 10 - 20 cm mächtige, feinkörnige Bodenschicht (Humus) angetroffen (Schicht A).

A: Boden

Unter der Bodenschicht befinden sich entlang der Strasse künstliche Auffüllungen aus siltigem Feinsand mit Ziegelbruchstücken (Schicht B). Möglicherweise befinden sich direkt unterhalb der Strasse grobkörnigere künstliche Ablagerungen (Strassenkofferung), welche jedoch mit den ausgeführten Sondierungen aufgrund der seitlichen Lage nicht angetroffen wurden.

*B: Künstliche
Auffüllungen*

Die oberflächennahen Deckschichten (Schicht C) im Bereich der Strasse bestehen hauptsächlich aus braunen, siltigen Fein- bis Mittelsanden,

*C: Deck-
schichten*

stellenweise mit wenig Kies und enthalten teilweise Holzresten (Wurzeln, kleine Stücke). Stellenweise können darin auch kiesige Lagen auftreten. Geologisch gesehen handelt es sich um verwitterte Hang- und Schwemmlerme. Die Schicht C reicht im Strassenbereich bis in eine Tiefe von ca. 1 - 2 m u.T.

Unter den Deckschichten folgen im ganzen zur Diskussion stehenden Strassenabschnitt Schwemm- und Hanglehne (Schicht D) aus grauen schwach tonigen, siltigen Feinsanden (schwache bis mittlere Plastizität) bis zu tonigem Silt mit Feinsand (hohe Plastizität). Darin eingelagerte Kohle- und Holzstücke zeugen von der Ablagerung durch Überschwemmungsprozesse. Die Schicht D dürfte im Bereich der bestehenden Strasse bis in eine maximale Tiefe von rund 2.5 – 3.5 m u.T. reichen und seitlich weit in den Hang hinauf reichen.

D: Schwemm- und Hanglehm

Unter dem Schwemm- und Hanglehm folgen im heutigen Strassenbereich alluviale Schotterablagerungen (Schicht E) aus schwach siltigem Kies mit Sand und mit Steinen (bis 20 cm). Diese keilen in Richtung Talrand aus und sind im Neubauperimeter vermutlich nur noch teilweise vorhanden (vgl. Anhänge A3.1 – A3.3).

E: Alluviale Schotter

2.2.

Damm

(Anhänge A3.3 – A3.5)

Die im Bereich des geplanten Dammes angetroffenen Untergrundverhältnisse können wie folgt beschrieben werden:

In den dort ausgeführten Sondierungen (KB1, BS4, BS5) wurde zuoberst ein ca. 20 – 30 cm mächtiger feinkörniger Boden (Humus, Schicht A) angetroffen.

A: Boden

Unter dem Boden folgen überall sehr lockergelagerte Deckschichten (Schicht C) aus braunem, (schwach tonigem) siltigem Fein- bis Mittelsand. Diese enthalten teilweise wenig Kies und meist Holzreste (Stücke bis Stämme). Die Deckschichten sind in der Talmitte am geringmächtigsten mit einer Mächtigkeit von ca. 40 – 60 cm und nehmen bis zum Talrand bis auf eine Mächtigkeit von bis ca. 1.5 m zu.

C: Deckschichten

Die darunter folgenden Schwemm- und Hanglehne (Schicht D) bestehen primär aus grauen schwach tonigen, siltigen Feinsanden (vgl. Kornverteilungskurven in Anhang A6a). Die Schicht D ist im Bereich der Strasse tendenziell etwas feinkörniger (teilweise toniger Silt) und wird Richtung Uerke eher grobkörniger (leicht toniger, siltiger Fein- bis Mittelsand). Die Schwemm- und Hanglehne erreichen im Bereich der Strasse eine Mächtigkeit von rund 2.5 m und dünnen in Richtung Uerke allmählich aus. Die Lagerungsdichte ist gemäss den Rammsondierungen durchwegs als gering einzustufen.

D: Schwemm- und Hanglehm

Die alluviale Schotterablagerungen (Schicht E) stehen im Bereich der Strasse in einer Tiefe von ca. 2.5 – 3.5 m u.T. an und befinden sich im Bereich der Uerke bereits in einer Tiefe von ca. 1.5 m u.T. Die alluvialen Schotterablagerungen bestehen aus schwach siltigem Kies mit Sand und mit Steinen (bis 20 cm). Im Talrandbereich dürfte der Sandanteil zunehmen, wie z.B. in der Bohrung KB1 wo die Schicht E in einer Tiefe ab ca. 4.5 m u.T. besteht aus schwach siltigem Sand mit viel Kies und Steinen (bis 20 cm) besteht. Die Rammsondierungen zeigen eine mittelhohe bis hohe Lagerungsdichte auf.

E: Alluviale Schotter

Mit der 10 m tiefen Kernbohrung KB1 konnte der Fels aus OMM (Schicht F) noch nicht erreicht werden. Bei der Rammsondierung RS4 können die hohen Schlagzahlen in einer Tiefe von rund 5.5 m u.T. hingegen als Fels interpretiert werden. Bei einer früheren Kernbohrung ca. 900 m weiter unten im Uerkental wurde der Fels bereits in einer Tiefe von rund 9 m u.T. erreicht. Im Bereich des

F: Fels (OMM)

Durchlassbauwerkes dürfte der Fels schätzungsweise auf einer Tiefe von max. ca. 12 m u.T. zu erwarten sein.

2.3.**Renaturierung**

(Anhang A3.6)

Die angetroffenen Untergrundverhältnisse können im Bereich der geplanten Renaturierungsmassnahmen, bei den Tümpeln, wie folgt beschrieben werden:

Der feinkörnige Boden (Schicht A) erreicht in den ausgeführten Bagger-schächten eine Mächtigkeit von ca. 30 – 50 cm.

A: Boden

Die angetroffenen Deckschichten (Schicht C) bestehen aus braunen (schwach tonigen) siltigen Fein- bis Mittelsanden und enthalten teilweise Kies und meistens Holzreste (Stücke bis Stämme). Die Schichtmächtigkeit ist vor allem abhängig von der Topographie: Im Bereich der bestehenden Weiher erreichen die Deckschichten nur eine Mächtigkeit von ca. 40 – 50 cm. Neben den Weihern kann die Mächtigkeit der Deckschichten bis ca. 1.5 m betragen.

C: Deck-schichten

Die Schwemm- und Hanglehme (Schicht D) bestehen aus grauen tonigen, siltigen Feinsanden bis zu schwach tonigen, siltigen Fein- bis Mittelsanden. Es handelt sich dabei praktisch um dasselbe Material wie im geplanten Dammbereich. Gemäss den durchgeführten Laboruntersuchungen kann die Plastizität daher zwischen schwach und mittel variieren. Gemäss den Kornverteilungskurven (Anhang A6) besteht die Schicht aus ca. 1-3% Ton, 17-33% Silt sowie 64-81% Sand (wovon der meiste Teil Feinsand ist). Die Mächtigkeit der Schicht D variierte in den Sondierungen BS1 – BS3 von 1.5 – 2.7 m.

D: Schwemm-und Hanglehm

Unter der Schicht D wurden stets alluviale Schotterablagerungen (Schicht E) aus schwach siltigem Kies mit Sand und mit Steinen (bis 20 cm) angetroffen. Diese sind grundwasserführend und keilen Richtung Talrand allmählich aus (vgl. Anhang A3.6).

E: Alluviale Schotter

2.4.**Grundwasserverhältnisse**

Die alluvialen Schotter sind gut wasserdurchlässig und stellen den Grundwasserleiter dar. Sie beherbergen den Grundwasserstrom des Uerkentals. Der Fels aus OMM bilden den Grundwasserstauer. Das Grundwasser fliesst im Uerkental talparallel in nordöstliche Richtung. Der mittlere Grundwasserspiegel befindet sich in der Talmitte rund 2 m u.T. und am Talrand entsprechend etwas tiefer. Er liegt somit im Übergangsbereich vom Schwemmlehm zum Schotter.

Grundwasser

Ja nach Wasserstand bilden die alluvialen Schotter einen freien oder gespannten Grundwasserleiter: Bei einem Hochwasserstand dürfte der gesamte Grundwasserleiter subartesisch gespannt sein und das Druckniveau praktisch bis zur Terrainoberfläche reichen.

Die Aufzeichnung des Grundwasserspiegels in der Messstelle KB1 kann der Abbildung 1 entnommen werden. Gemäss den bisherigen Loggeraufzeichnungen (von 20.01. – 16.02.21) schwankte der Grundwasserspiegel bei KB1 zwischen rund 465.5 – 466.1 m ü.M. und lag in einer Tiefe von rund ½ bis 1 m u.T. Es dürfte sich dabei um einen Mittel- bis Hochwasserstand handeln.

Loggerauf-zeichnungen

In der Bohrung KB1 wurde einen Kurz-Pumpversuch mit einer Pumpleistung von 43 l/min während ca. 12 Minuten durchgeführt, wobei der Grundwasserspiegel um 2.35 m abgesenkt wurde. Es konnte einen k-Wert von 4×10^{-5} m/s ermittelt werden.

Pumpversuch

Im Talrandbereich können bei nassen Witterungsverhältnissen auf höherem Niveau schwache Hangwasserzirkulationen nicht ausgeschlossen werden.

Hangwasser

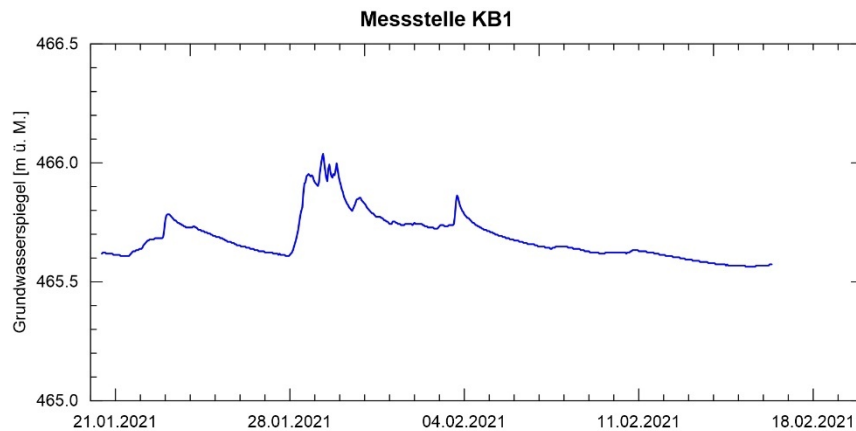


Abbildung 1 – Grundwasserspiegel und Temperatur vom 20.01 – 17.02.2021 in der Messstelle KB1.

2.5.

Laborresultate

Die Ergebnisse der Laboranalysen sind in der Tabelle 2 zusammengefasst und im Anhang A6 detailliert aufgeführt. Die wichtigsten Erkenntnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

- Der optimale Wassergehalt der des Schwemm- und Hanglehms (Schicht D) liegt bei rund 15% und liegt somit deutlich unter dem in-situ gemessenen Wassergehalt von 25 – 50 %.
- Die im Labor ermittelte k-Werte der Schicht D liegen alle relativ einheitlich zwischen $1 - 9 \times 10^{-9}$ m/s, was einer sehr geringen Durchlässigkeit entspricht. Die Schicht E (Schotter) weist gemäss Laboranalyse einen k-Wert von 2.4×10^{-6} m/s auf, was einer mässigen Durchlässigkeit entspricht.
- Für die Schicht D wurde ein mittlerer Reibungswinkel von rund 33° ermittelt.

Laborresultate

Wassergehalt

k-Werte

Reibungs-
winkel

Tabelle 2 – Zusammenstellung Laborergebnisse

Probe Nr.	Bezeichnung	Typ	USCS	Wassergehalt	Opt. Wassergehalt	k-Wert [m/s]	ϕ' [°]	c' [kPa]
8618	BS1, 1.0 – 2.5 m	Schicht D	SC	50.9%	17.4%	1.0×10^{-9}	32.8	6
8619	BS2, 1.8 – 4.5 m	Schicht D	SM	27.5%	17.2%	9.0×10^{-9}	34.6	2
8620	BS4, 0.6 – 2.0 m	Schicht D	SC	25.1%	12.5%	2.3×10^{-9}	32.7	5
8621	BS4, 2.0 – 2.8 m	Schicht E	GP	15.5%	10.9%	2.4×10^{-6}	36.8	9

3.

Baugrundkennwerte

Die Baugrundkennwerte sind aufgrund der abgeteufte Sondierungen sowie aus Erfahrungs- und Literaturwerten gemessen oder geschätzt. Die Zusammenrückbarkeiten (M_E -Werte) wurden nach der Methode von Menzenbach ermittelt. Die Baugrundkennwerte der einzelnen geologischen Schichten sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Es handelt sich dabei um die geschätzten Erwartungswerte X_m , die Extremwerte X_{extr} sowie eine Angabe über die jeweilige Datenherkunft (gemäss SIA 267, 2013; SIA-Dokumentation D0187, 2003).

Tabelle 3 – Baugrundkennwerte und Wasserspiegellagen

Baugrundschiicht (USCS)	Baugrundkennwert					
	X	Feucht- raumge- wicht* γ' [kN/m ³]	Reibungs- winkel* ϕ' [°]	Kohäsion* c' [kN/m ²]	Zusammen- drückbar- keit* M_E [MN/m ²]	Wiederbe- lastungs- wert* M_E [MN/m ²]
C: Deckschichten tonig-siltiger (Fein)sand	X_m	18	32	3	3	8
	X_{extr}	17 – 19	28 – 35	0 – 10	2 – 6	5 – 15
	*	a)	a)	a)	b)	b)
D: Schwemm- und Hanglehm (SM, SC) tonig-siltiger (Fein)sand	X_m	19	33	4	5	12
	X_{extr}	18 – 20	31 – 35	0 – 8	2 – 8	5 – 20
	*	b)	b)	b)	b)	b)
E: Alluviale Schotter (GP) schwach siltiger Kies mit Sand	X_m	21	36	2	40	100
	X_{extr}	20 – 21	34 – 40	0 – 5	25 – 50	60 – 120
	*	a)	b)	a)	b)	b)
Grundwasserspiegel (bei KB1)	HHW	466.5 m ü.M.				
	HW	466.1 m ü.M.				
	MW	ca. 465.6 m ü.M.				
Baugrundklasse nach SIA 261 (2014)		E				
Erdbebenzone nach SIA 261 (2020)		Gefährdungszone 1a				

- *) Information, Herkunft:
- a) Schätzung aufgrund von Erfahrungswerten, Karten oder vergleichbaren Informationen von anderen Orten
 - b) Anhand auf der Parzelle oder in unmittelbarer Umgebung ausgeführter Feldmessungen o. anhand von Laborversuchen
 - c) Angabe für den am häufigsten auftretenden Materialtyp basierend auf Feld- und/oder Sondieraufnahmen (ohne Kornverteilungskurven)
- X_m : geschätzter Erwartungswert = wahrscheinlicher Mittelwert: Arithmetisches Mittel des Streubereiches des Bodenkennwertes X (Vertrauensniveau = 50%), darf nicht für Berechnungen verwendet werden, Massgebend für erdstatistische Berechnungen sind die charakteristischen Werte X_k resp. die Bemessungswerte X_d welche vom projektierenden Ingenieur bestimmt werden müssen.
- X_{extr} : Extremwert = Maximal- oder Minimalwert: Extremwerte der Bodenparameter, welche auftreten können.
- HHW: Höchst möglich zu erwartender Hochwasserstand
- HW: Hochwasserstand, Eintretenswahrscheinlichkeit alle 2-3 Jahre
- MW: Mittlerer Grundwasserspiegel

Die Baugrundkennwerte können in Bezug auf das geplante Bauvorhaben folgendermassen zusammengefasst werden:

- Schicht A und B: Der Boden und die geringmächtigen künstlichen Auffüllungen sind geotechnisch nicht relevant.
- Schichten C und D: Die Deckschichten sowie die Schwemm- und Hanglehme sind stark setzungsempfindlich und weisen eine schlechte Tragfähigkeit auf (mittlere M_E -Werte, Schicht C: ca. 3 MN/m², Schicht D: ca. 5 MN/m²). Die Schichten C und D eignen sich daher grundsätzlich nicht als Fundationshorizont.
- Schicht E, alluviale Schotter: Die alluvialen Schotterablagerungen sind mittel setzungsempfindlich, weisen eine mittlere Tragfähigkeit auf (mittlerer M_E -Wert: ca. 40 MN/m²) und eignen sich daher gut als Fundationshorizont für kleinere und mittlere Lasten.

4. Bautechnische Empfehlungen

4.1.

Strassenverlegung

Die Dorfstrasse soll im geplanten Dammbereich um etwa 7 – 8 m in nordwestliche Richtung bzw. hang einwärts verschoben werden. Dadurch wird der Hang bis zu 2 m Höhe abgetragen.

Das Aushubmaterial setzt sich insgesamt vorwiegend aus gut abgestuftem Material, d.h. tonig-siltigem Sand zusammen und ist gut baggerbar. Wir empfehlen die letzten 0.3 m Aushub bei trockener Witterung vor Kopf auszuführen. Zur Vermeidung einer Verschlämmung der Aushubsohle soll diese unmittelbar anschliessend mit Magerbeton abgedeckt und nicht mehr mit schwerem Gerät befahren werden.

In den Schichten C und D empfehlen wir, im Endzustand Böschungsneigungen von maximal 2:3 (vertikal:horizontal, ca. 34°) nicht zu überschreiten. Kurzfristig sind bei einer maximalen Böschungshöhe von 3 – 4 m leicht steilere Böschungsneigungen von maximal 1:1 (vertikal:horizontal, ca. 45°) zulässig, wenn trockene Witterungsbedingungen vorliegen. Bei höheren Böschungen sind diese abzuflachen oder es sind alle 3 m Höhe Bermen von 1 m Breite zu erstellen.

Allfällige Sickerwasseraustritte sind mit Sickerbetonaufgaben grossflächig gegen Ausschwemmungen zu sichern. Zur Erhöhung der Arbeitssicherheit sollten feinkörnige Schichten ab einer freigelegten Mächtigkeit von mehr als 0.5 m im Bauzustand mit einem reissfesten Geotextil abgedeckt werden, um Ausschwemmungen von den Böschungen zu verhindern.

Für allfällige Böschungshöhen grösser 3.5 m empfehlen wir bautechnische Massnahmen zur Böschungssicherung einzuplanen. Denkbar wäre die Böschung mittels einer bergseitigen Stützmauer zu sichern.

Sämtliche Böschungen sind durch den Bauingenieur/Geotechniker zu prüfen/bemessen. Dazu können die in der Tabelle 3 angegebenen Baugrunderkennwerte verwendet werden.

Das Strassenfundament kommt überall in die Schicht D zu liegen. Aufgrund der lockeren Lagerungsdichte ist zu prüfen, ob die Fundationsunterlage durch einen Materialersatz (z.B. Kiessand) oder stabilisiert werden muss.

Es ist grundsätzlich mit keinem Grundwasseranfall zu rechnen, so dass keine speziellen Wasserhaltungsmassnahmen vorgesehen werden müssen. Geringe Hangwasserzutritte sind jedoch nicht restlos auszuschliessen, sollten aber problemlos mit Pumpensämpfen zu bewältigen sein.

Projekt

Aushub

Böschungsneigungen

Hangwasserzutritte

technische Massnahmen

Prüfung

Fundationsunterlage

Wasseranfall

4.2.

Damm

Der Damm soll mit einer Höhe von bis zu rund 5 m erstellt werden. Eine genaue Projektierung liegt jedoch noch nicht vor.

Aufgrund der sehr geringen Lagerungsdichte des Untergrundes im ganzen Dammbereich sollten zur Vermeidung von grösseren Setzungen der Boden und die Deckschichten (Schichten A und C) im Bereich des Dammes vollständig entfernt werden (Mächtigkeit ca. 1/2 - 1m) u.a. auch da diese Schichten organisches Material enthalten und sehr setzungsempfindlich sind.

Auf Niveau der Materialabtragung bzw. der Dammsohle stehen durchgängig die sandigen und setzungsempfindlichen Schwemm- und Hanglehme (Schicht D) an. Aufgrund der beschränkten Mächtigkeit erachten wir aber einen Materialersatz als nicht erforderlich. Der Untergrund sollt aber zur Verbesserung

Projekt

Materialabtrag

Fundation

der Tragfähigkeitseigenschaften schichtweise (ca. 40 – 80 cm) mit einem Bindemittel (Kalk-/Zement-Mischung) stabilisiert werden sollten.

Da der Damm nur sehr selten eingestaut wird, kann ein homogener Dammaufbau ins Auge gefasst werden. Ein zentraler Dichtigkeitskern (Lehm) ist u.E. nicht erforderlich. Dazu könnte das beim Aushub der Renaturierung anfallende Material der Schicht D vermutlich für den Damm verwendet werden (siehe dazu Kap. 4.3).

Um im Eintretensfall bei einem starken-Hochwasserereignis eine möglichst rasche Absenkung der Sickerwasserlinie im Damm zu erreichen, empfehlen wir an der talseitigen Fussseite des Dammes einen durchgehenden Drainageriegel vorzusehen.

Beim geplanten Durchlassbauwerk für die Uerke ist es unumgänglich, dass die Fundation bis auf den Schotter (Schicht E) fundiert werden. Die erforderliche Dimensionierung ist durch den Bauingenieur/Geotechniker zu prüfen/bemessen. Dazu können die in der Tabelle 3 angegebenen Baugrundkennwerte verwendet werden.

Das Grundwasser zirkuliert in den gut durchlässigen Schotterablagerungen (Schicht E). Sofern nur die Deckschicht (Schicht C) abgetragen wird, muss daher während den Aushubarbeiten mit keinem Grundwasseranfall gerechnet werden. Einzig beim Durchlassbauwerk, welches bis auf den Schotter (Schicht E) fundiert wird, ist je nach Aushubtiefe mit einem Wasseranfall von Grund- und Bachwasser zu rechnen.

Dammaufbau

Drainage

Durchlass

Wasseranfall

4.3.

Renaturierung

Bei der Renaturierung ist ein Materialabtrag von rund 12'000 m³ vorgesehen. Es fallen vor allem Material der Deckschichten (Schicht C) und Schwemm- und Hanglehme (Schicht D) an.

Das Material der Deckschichten (Schicht C) könnte unter Einhaltung der Bodenschutzrichtlinien zur Rekultivierung, bzw. als Unterboden wiederverwendet werden.

Die Schwemm- und Hanglehme (Schicht D) sind für eine Wiederverwendung als Dammschüttmaterial aufgrund der geringen Durchlässigkeiten grundsätzlich geeignet. Da sie jedoch nicht gut verdichtbar sind, ist die Eignung wiederum eingeschränkt. Um die Eigenschaften der Schicht D zu verbessern könnten die Schwemm- und Hanglehme (Schicht D) allenfalls unter Beimischung von Kies für den Dammbau verwendet werden. Dies ist allerdings noch zu prüfen. Zusätzlich müssten die Holzstämme auf jeden Fall entfernt werden.

Wie die Laborergebnisse zeigten, liegt der optimale Wassergehalt des Materials der Schicht D bei rund 15%. Somit ist es wichtig, das Material bei trockenen Witterungsbedingungen auszuheben und anschliessend vor Witterungseinflüssen geschützt zwischenzulagern (z.B. mit einer Plache überdeckt). Zum Erreichen des optimalen Wassergehaltes ist das Material beim Einbringen allenfalls mittels Zumischen von Stabilisierungsprodukten zu verbessern.

Die seitliche Hangböschung sollte im Endzustand eine Neigung von max. 1:2 nicht überschreiten. Allenfalls müsste der Hangfuss des neuen Hanganschnittes mit grossen Blöcken gesichert werden, um einer Ufererosion und damit verbundenen Hangrutschungen entgegenzuwirken.

Im Bereich der Renaturierung reicht der Aushub knapp bis zum Schotter (Schicht E), in welchen das Grundwasser zirkuliert. Es wird daher empfohlen, die Aushubarbeiten eher bei einem niedrigen Wasserstand durchzuführen.

Materialabtrag

Wiederverwendbarkeit

Zwischenlagerung

Dammböschung

Wasseranfall

Olten, 20.04.2021

SC+P SIEBER CASSINA + PARTNER AG

Sachbearbeiter: Timon Blöchliger



Timon Blöchliger

MSc Erdwissenschaften ETH



Peter Hartmann

Dr. sc. nat. Geologe ETH



Grundlagen

- [1] Hochwasserrückhalt Uerkheim, Übersicht 1:500, Emch+Berger AG Zofingen, Plan-Nr. 20050-04 vom 08.01.2021
- [2] Hochwasserrückhalt Uerkheim, Querprofile, Emch+Beger AG Zofingen, Querprofile Nr. 20050-05, vom 04.11.2021

SO1931A

Vorprojekt Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim
Baugrunduntersuchung



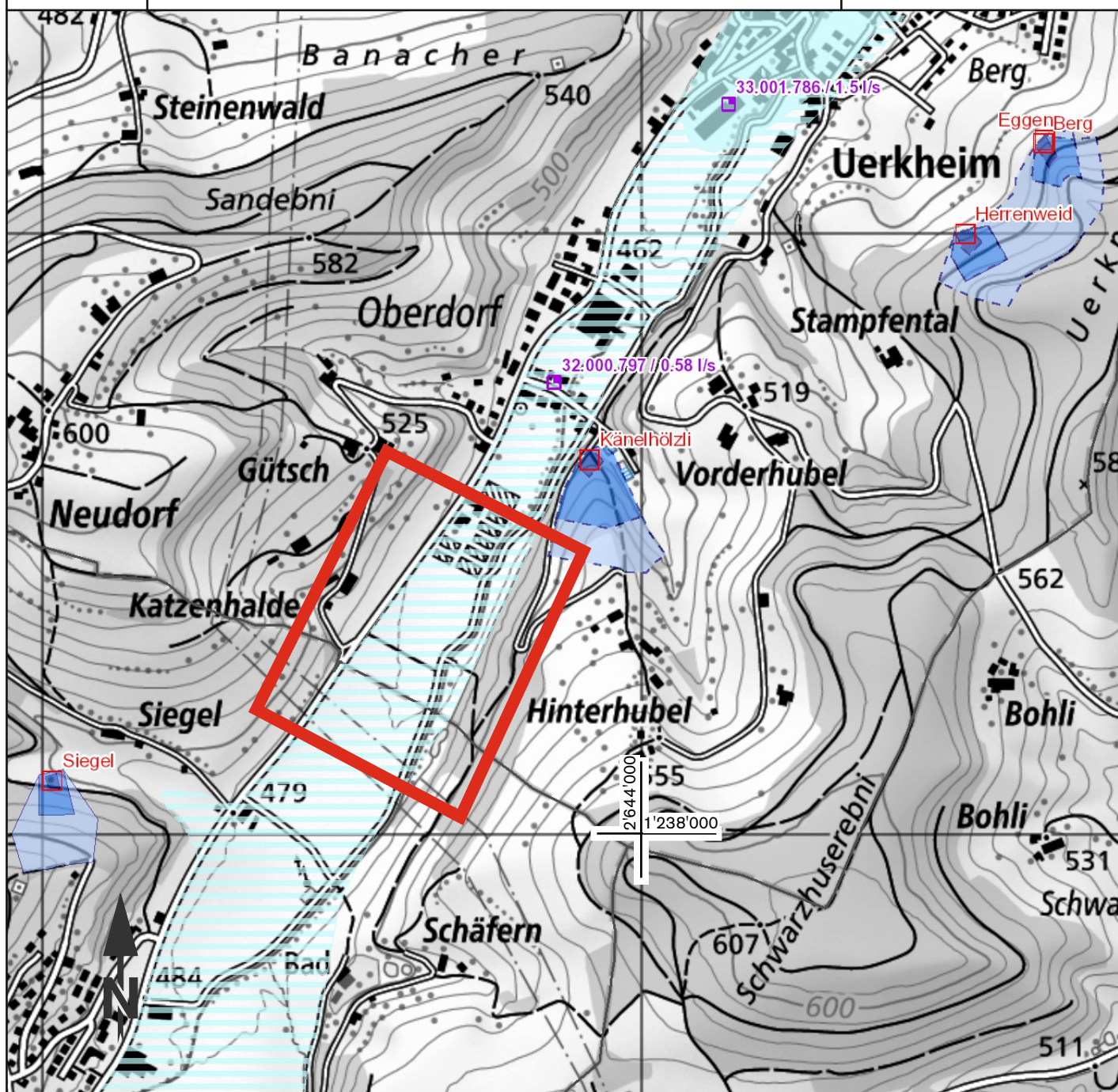
Anhang
A1

25.01.2021

Situation 1:10'000
Ausschnitt aus der Grundwasserkarte

V1 - A4 - Us

SO1931A_Anh_A1_Grun
dwasserkarte_v1.cdr



Legende:

■ Perimeter Projekt

Grundwasserkarte:

- Trinkwasser Grundwasserfassung
- Brauchwasser Grundwasserfassung

Grundwasservorkommen:

- mittlere Grundwassermächtigkeit, vermutet
- Grundwasserschutzzone S3
- Grundwasserschutzzone S2
- Grundwasserschutzzone S1

Plangrundlage: Grundwasserkarte, AGIS des Kantons Aargau, Stand 26.01.2021

Legende

- Asphalt

(A) Boden

(B) künstliche Auffüllungen

(C) Deckschichten

(D) Hang- und Schwemmlehm

(E) alluvialer Schotter

(F) Molassefels (OMM)

Grundwasserspiegel
- 0246810 [m]

Legende Rammsondierungen

Bärgewicht: 30 kg
Fallhöhe: 20 cm
Spitzenquerschnitt: 10 cm²
Massstab Rammdiagramm:
020406080100
Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung

Plangrundlage: Emch+Berger AG Zofingen,
Hochwasserrückhalt Uerkhem, Querprofile HRB-Damm,
QP 4

SO1931A

SC + P

Anhang
A3.1

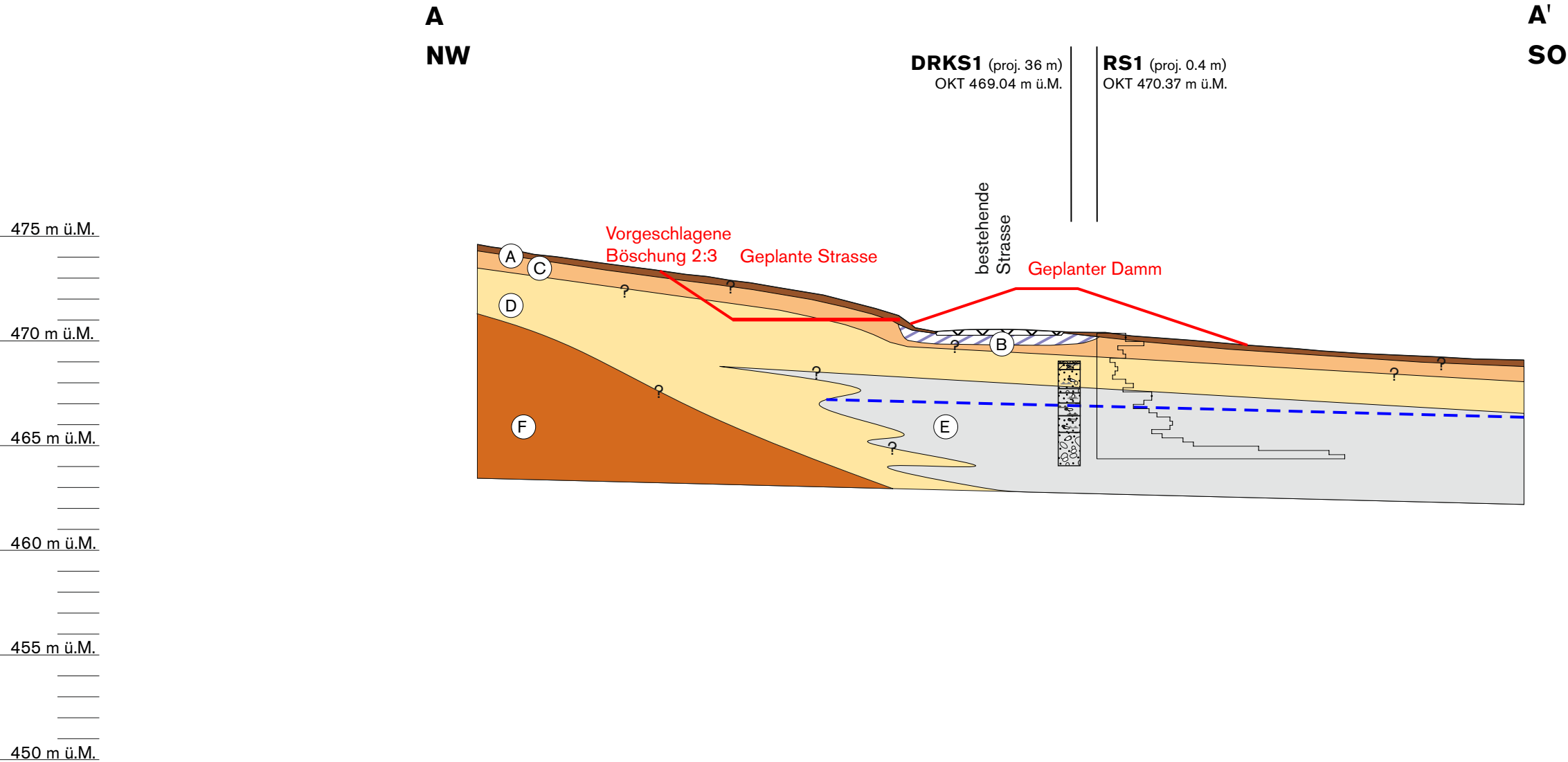
10.02.2021

V1 - A3 - Ht

SO1931_Anh_A3_Schnitte_v1.4.cdr

Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim
Baugrunduntersuchung

Schnitt A-A'
1:250



Legende

- Asphalt

(A) Boden

(B) künstliche Auffüllungen

(C) Deckschichten

(D) Hang- und Schwemmlehm

(E) alluvialer Schotter

(F) Molassefels (OMM)

Grundwasserspiegel



Legende Rammsondierungen

Bärgewicht: 30 kg
Fallhöhe: 20 cm
Spitzenquerschnitt: 10 cm²
Massstab Rammdiagramm:
0 20 40 60 80 100
Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung

Plangrundlage: Emch+Berger AG Zofingen,
Hochwasserrückhalt Uerkhem, Querprofile HRB-Damm,
QP 6

SO1931A

SC + P

Anhang
A3.2

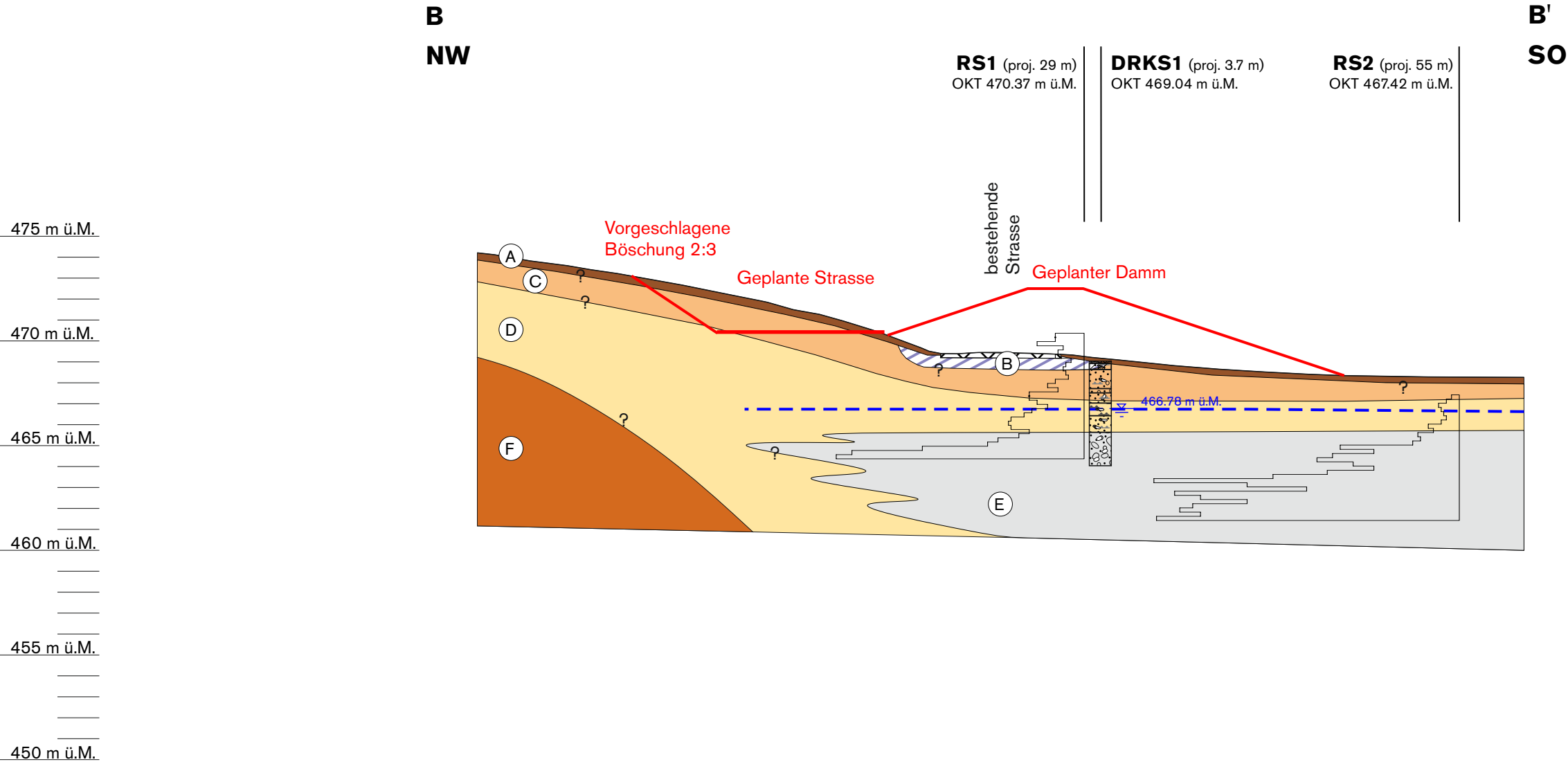
10.02.2021

V1 - A3 - Ht

SO1931_Anh_A3_Schnitte_v1.4.cdr

Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim
Baugrunduntersuchung

Schnitt B-B'
1:250



Der dargestellte Schichtverlauf ist eine Interpretation aus Feldbefunden daher können die effektiven Verhältnisse lokal davon abweichen.

Legende

- Asphalt

(A) Boden

(B) künstliche Auffüllungen

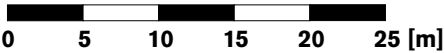
(C) Deckschichten

(D) Hang- und Schwemmlehm

(E) alluvialer Schotter

(F) Molassefels (OMM)

Grundwasserspiegel



Legende Rammsondierungen

Bärgewicht: 30 kg
Fallhöhe: 20 cm
Spitzenquerschnitt: 10 cm²
Massstab Rammdiagramm:

Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung

Plangrundlage: Emch+Berger AG Zofingen,
Hochwasserrückhalt Uerkhem, Querprofile HRB-Damm,
erstellt am 02.02.2021

SO1931A

S C + P

Anhang
A3.3

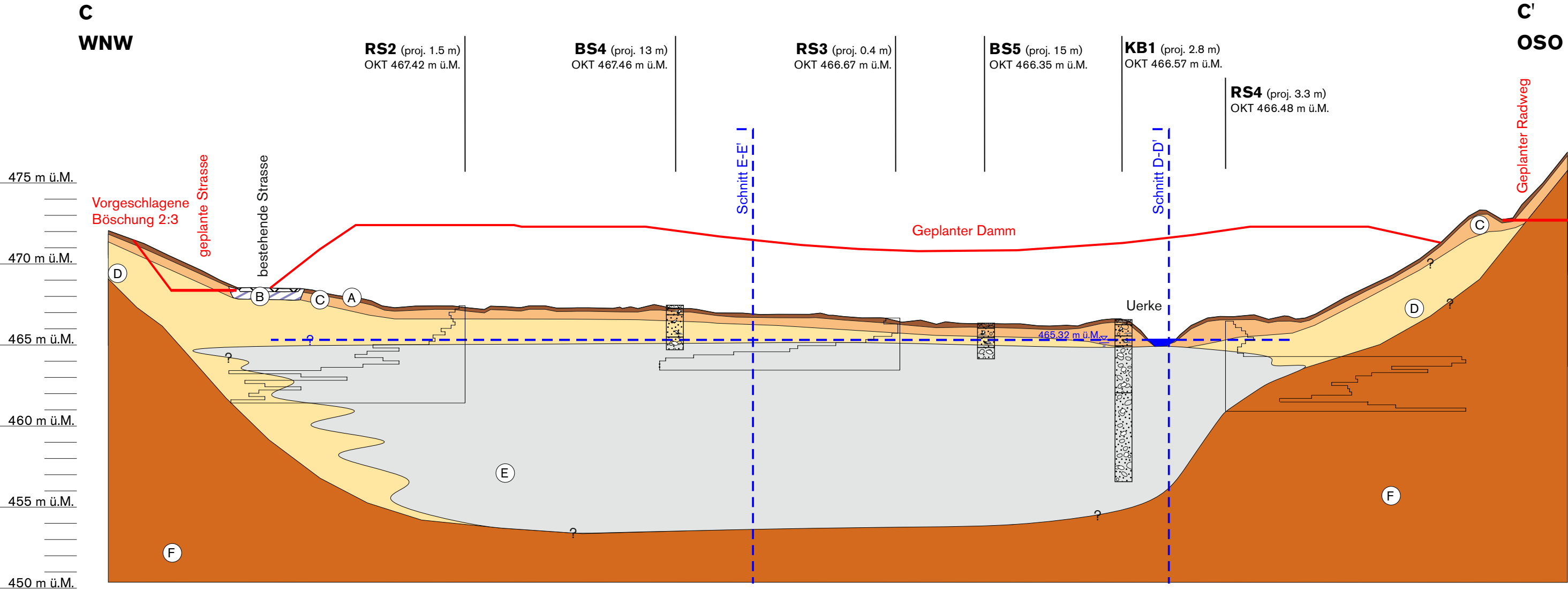
10.02.2021

V1 - A3 - Ht

SO1931_Anh_A3_Schnitte_v1.4.cdr

Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim
Baugrunduntersuchung

Schnitt C-C'
1:500 / 1:250 (2x fach überhöht)



Der dargestellte Schichtverlauf ist eine Interpretation aus Feldbefunden daher können die effektiven Verhältnisse lokal davon abweichen.

Legende

- A

B

C

D

E

F

Asphalt

Boden

künstliche Auffüllungen

Deckschichten

Hang- und Schwemmlehm

alluvialer Schotter

Molassefels (OMM)

Grundwasserspiegel



Legende Rammsondierungen

Bärgewicht: 30 kg
Fallhöhe: 20 cm
Spitzenquerschnitt: 10 cm²
Massstab Rammdiagramm:
0 20 40 60 80 100
Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung

Plangrundlage: Emch+Berger AG Zofingen,
Hochwasserrückhalt Uerkhem, Querprofile Bachdurchlass

SO1931A

S C + P

Anhang
A3.4

10.02.2021

V1 - A3 - Ht

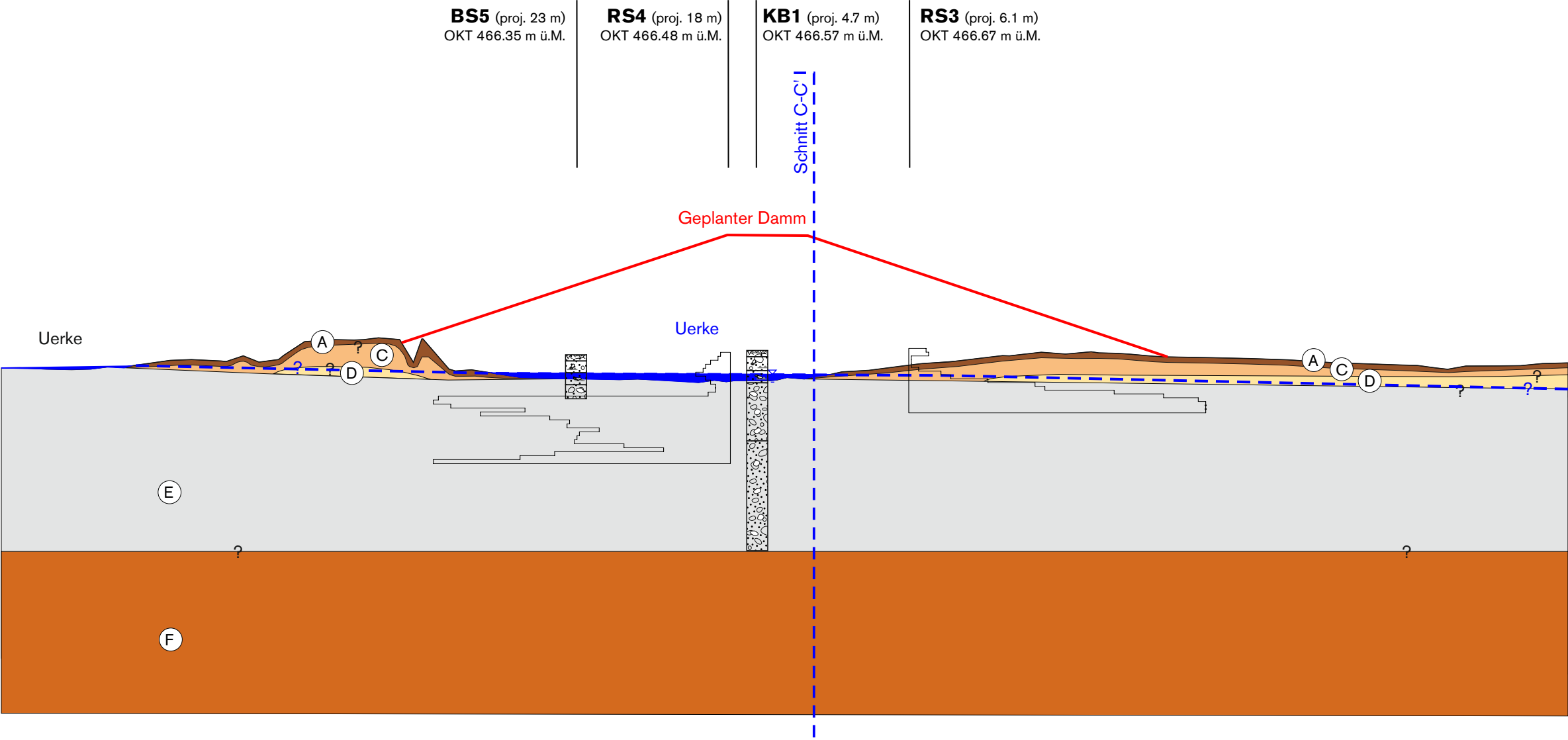
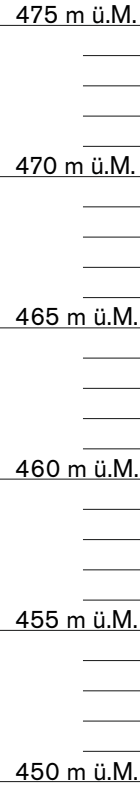
SO1931_Anh_A3_Schnitte_v1.4.cdr

Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim
Baugrunduntersuchung

Schnitt D-D'
1:250

D
SSW

D'
NNO



Der dargestellte Schichtverlauf ist eine Interpretation aus Feldbefunden daher können die effektiven Verhältnisse lokal davon abweichen.

Legende

- Asphalt

Boden

künstliche Auffüllungen

Deckschichten

Hang- und Schwemmlehm

alluvialer Schotter

Molassefels (OMM)

Grundwasserspiegel
- 0246810 [m]
- Legende Rammsondierungen
- Bärgewicht: 30 kg
Fallhöhe: 20 cm
Spitzenquerschnitt: 10 cm²
Massstab Rammdiagramm:

020406080100

Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung
- Plangrundlage: Emch+Berger AG Zofingen,
Hochwasserrückhalt Uerkhem, Querprofile HRB-Damm
- SO1931A
- SC + P
- Anhang
A3.5
- 10.02.2021
- V1 - A3 - Ht
- SO1931_Anh_A3_Schnitte_v1.4.cdr
- Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim
Baugrunduntersuchung
- Schnitt E-E'
1:250
- E
SSW
- E'
NNO
- BS5 (proj. 27 m)
OKT 466.35 m ü.M.
- BS4 (proj. 12 m)
OKT 467.46 m ü.M.
- RS3 (proj. 16 m)
OKT 466.67 m ü.M.
- RS2 (proj. 35 m)
OKT 467.42 m ü.M.
- Schnitt C-C'
- Geplanter Damm
- 475 m ü.M.

470 m ü.M.

465 m ü.M.


460 m ü.M.


455 m ü.M.


450 m ü.M.


-
- Der dargestellte Schichtverlauf ist eine Interpretation aus Feldbefunden daher können die effektiven Verhältnisse lokal davon abweichen.


Legende


- 


Asphalt
- 


(A) Boden
- 

(B) künstliche Auffüllungen
- 

(C) Deckschichten
- 

(D) Hang- und Schwemmlehm
- 


(E) alluvialer Schotter
- 

(F) Molassefels (OMM)
- 

Grundwasserspiegel



Legende Rammsondierungen

Bärgewicht: 30 kg
Fallhöhe: 20 cm
Spitzenquerschnitt: 10 cm²
Massstab Rammdiagramm:

Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringung

Plangrundlage: Emch+Berger AG Zofingen,
Hochwasserrückhalt Uerkhem, Situation Absenkung
Weiher, QP 13

SO1931A

S C + P

Anhang
A3.6

10.02.2021

V1 - A3 - Ht

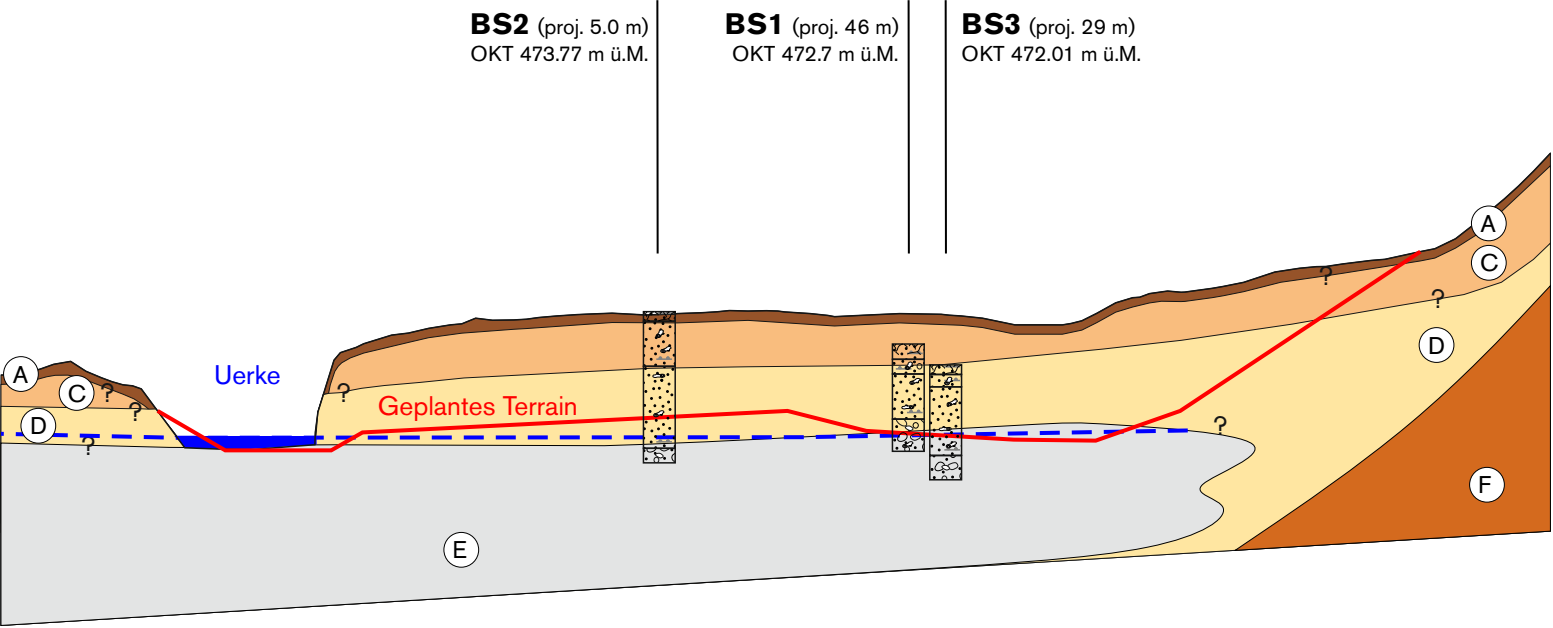
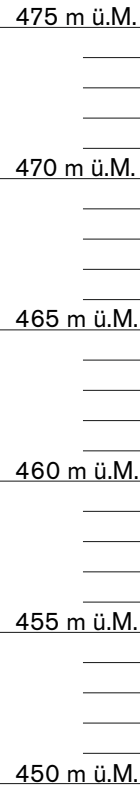
SO1931_Anh_A3_Schnitte_v1.4.cdr

Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim
Baugrunduntersuchung

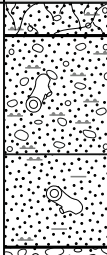

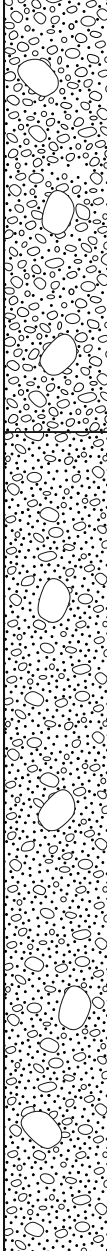

Schnitt F-F'
1:250

F
WNW


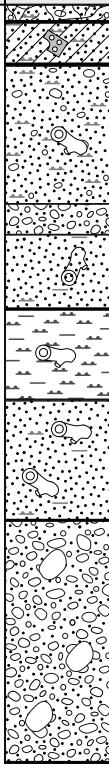

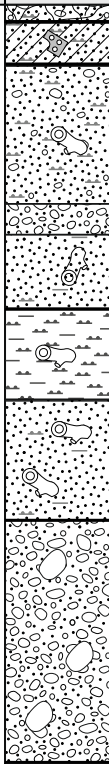
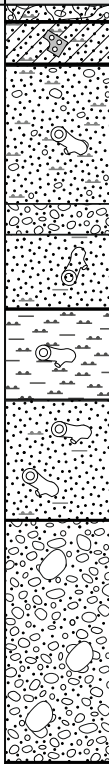
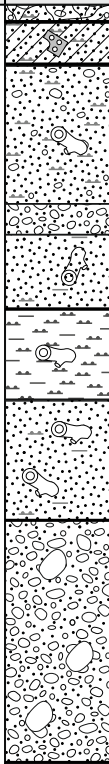
F'
OSO





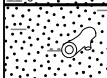
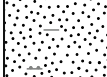

Der dargestellte Schichtverlauf ist eine Interpretation aus Feldbefunden daher können die effektiven Verhältnisse lokal davon abweichen.

SO1931A	Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim Baugrunduntersuchung		<div>SC + P</div>	Anhang A4
26.01.2021	Kernbohrung KB1		V1 - A4 - Us SO1931A_Anh_A4_Son dierprofile_v1.cdr	
Massstab: 1:50 Geologische Aufnahme: Timon Blöchliger Bohrfirma, Bohrmeister: Studersond AG, Martin Niederhäuser Ausführungsdatum: 11.01.2021 Kote OK Terrain: 466.57 m ü.M. Koordinaten: 2'643'745 / 1'238'454				
Geologische Identifikation	Tiefe [m u.T.]	Profil	Materialbeschreibung	Bemerkungen
Boden	0.2		Brauner, siltiger Feinsand mit vereinzelt Kies und mit Wurzeln	<div>Strassenschacht OKR = -0.2 m u.T. = 466.37m ü.M.</div> <div>KB1 (0.2 - 1.0 m u.T.)</div> <div>WSP am 11.01.2021 1.25 m u. OKR / 465.32 m ü.M.</div> <div></div>
Deckschichten	1.0		Brauner, siltiger Feinsand mit Kies, mit Kohle und mit Holzresten	
	1.6		Dunkelbrauner, siltiger Feinsand mit Kohle und mit Holzresten	
Alluvialer Schotter	4.5		Beige-grauer, schwach siltiger Kies mit Sand und mit Steinen (bis ca. 15 cm), Komponenten gerundet	<div></div> <div>KB1 (4.5 - 10.0 m u.T.)</div> <div>Materialproben: <div><div></div> analysiert</div><div><div></div> Rückstellprobe</div></div> <div>Pumpversuch am 12.01.2021: Pumpleistung: 43 l/min Absenkung: 2.35 m k_f-Wert: 4x10⁻⁵ m/s</div>
	10.0		Beige-grauer, schwach siltiger Sand mit viel Kies und mit Steinen (bis ca. 15 cm)	
			Endtiefe	

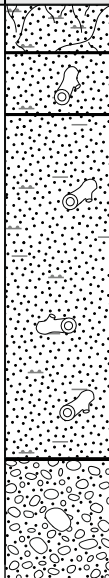

SO1931A	Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim Baugrunduntersuchung	<div>SC + P</div>	Anhang A4	
26.01.2021	Kernbohrung KB1 Fotodokumentation	V1 - A4 - Us SO1931A_Anh_A4_Son dierprofile_v1.cdr		
Massstab: 1:50 Geologische Aufnahme: Timon Blöchliger Bohrfirma, Bohrmeister: Studersond, Martin Niederhäuser		Ausführungsdatum: 11.01.2021 Kote OK Terrain: 466.57 m ü.M. Koordinaten: 2'643'745 / 1'238'454		
Geologische Identifikation	Tiefe [m u.T.]	Profil	Materialbeschreibung	Bemerkungen
<div><div><div><div>0 m u.T.</div><div><div>0 → 1 m</div></div><div>1 m u.T.</div></div><div><div></div><div>Bohrgut KB1 0 - 5 m</div></div><div><div><div>5 m u.T.</div><div><div>5 → 10 m</div></div><div>6 m u.T.</div></div><div><div></div><div>Bohrgut KB1 5 - 10 m</div></div></div></div></div>				

SO1931A	Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim Baugrunduntersuchung		Anhang A4	
26.01.2021	Drehrammkernsondierung DRKS1	V1 - A4 - Us SO1931A_Anh_A4_Son dierprofile_v1.cdr		
Massstab: 1:50 Geologische Aufnahme: Timon Blöchliger Bohrfirma, Bohrmeister: Studersond AG, Martin Niederhäuser Ausführungsdatum: 11.01.2021 Kote OK Terrain: 469.04 m ü.M. Koordinaten: 2'643'629 / 1'238'453				
Geologische Identifikation	Tiefe [m u.T.]	Profil	Materialbeschreibung	Bemerkungen
Boden	0.1		Brauner, siltiger Feinsand mit vereinzelt Kies und mit Wurzeln, kleine Plastizität, weiche Konsistenz, erdfeucht	WSP am 11.01.2021  2.26 m u. OKR / 466.78 m ü.M.
Künst. Auffüllung	0.4		Brauner, siltiger Feinsand, mit Fremdanteil ca. 2% (Ziegelbruchstücke), kleine Plastizität, mittelsteife Konsistenz, erdfeucht	
Deckschicht	1.3		Braun-grauer, siltiger Sand mit wenig Kies, mit Kohlestücken, Komponenten angerundet, steife Konsistenz, erdfeucht	
	1.5		Braun-grauer, schwach siltiger Kies mit Sand, mit Kohlestücken, Komponenten angerundet, mittelsteife Konsistenz, erdfeucht	
	2.0		Beiger, leicht toniger, siltiger Feinsand mit Holzstücken, mittlere Plastizität, mittelsteife Konsistenz, feucht	
Hang- und Schwemmlehm	2.6		Grauer, toniger Silt mit Feinsand, mit Kohlestücke und mit Holzstücke, mittlere bis hohe Plastizität, mittelsteife Konsistenz	
	3.4		Grauer, leicht toniger, siltiger Feinsand mit Holzstücken, kleine bis mittlere Plastizität, mittelsteife Konsistenz, feucht	
Alluvialer Schotter			Beige-brauner, schwach siltiger bis siltiger Kies mit Sand, locker gelagert, mittelsteife Konsistenz, feucht	
	5.0		Endtiefe	

SO1931A	Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim Baugrunduntersuchung	<div>SC + P</div>	Anhang A4	
26.01.2021	Drehrammkernsondierung DRKS1 Fotodokumentation	V1 - A4 - Us SO1931A_Anh_A4_Son dierprofile_v1.cdr		
Massstab: 1:50 Geologische Aufnahme: Timon Blöchliger Bohrfirma, Bohrmeister: Studersond, Martin Niederhäuser		Ausführungsdatum: 11.01.2021 Kote OK Terrain: 469.04 m ü.M. Koordinaten: 2'643'629 / 1'238'453		
Geologische Identifikation	Tiefe [m u.T.]	Profil	Materialbeschreibung	Bemerkungen
<div><div><div>0 m u.T.</div><div>1 m u.T.</div><div></div></div><div><div>1 m u.T.</div><div>2 m u.T.</div><div></div></div><div><div>2 m u.T.</div><div>3 m u.T.</div><div></div></div><div><div>3 m u.T.</div><div>4 m u.T.</div><div></div></div><div><div>4 m u.T.</div><div>5 m u.T.</div><div></div></div></div> <div>Bohrgut DRKS1 0 - 5 m</div>				

SO1931A	Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim Baugrunduntersuchung		<div>SC + P</div>	Anhang A4
26.01.2021	Baggerschacht BS1		V1 - A4 - Us SO1931A_Anh_A4_Son dierprofile_v1.cdr	
Massstab: 1:50 Geologische Aufnahme: Timon Blöchliger Aushubfirma: Heiniger AG Ausführungsdatum: 12.01.2021 Kote OK Terrain: 472.70 m ü.M. Koordinaten: 2'643'621 / 1'238'081				
Geologische Identifikation	Tiefe [m u.T.]	Profil	Materialbeschreibung	Bemerkungen
Boden	0.5		Brauner, siltiger Feinsand mit Wurzeln, keine Plastizität, weiche Konsistenz, locker gelagert, erdfeucht	<div>BS1 (1.0 - 2.5 m u.T.) Labor Nr. 8618</div> <div>BS1 (2.5 - 3.6 m u.T.)</div> <div>Wasseraustritte ab ca. 3.5 m u.T. (Grundwasser)</div>
Deckschichten		1.0		
Hang- und Schwemmlehm	2.5		Grauer, siltiger, leicht toniger Feinsand mit Holzresten und Kohlestücken, mittlere Plastizität, feucht	
Alluvialer Schotter	3.6		Grau-brauner, teils rostbrauner, schwach siltiger Kies mit Sand, mit Holzstämmen und mit Steinen (bis 15 cm), Komponenten gerundet, locker gelagert, nass	
		Endtiefe		
<div><div>1</div></div> <div>Materialproben: <div><div></div>analysiert</div><div><div></div>Rückstellprobe</div></div>				
Baggerschacht BS1				

SO1931A	Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim Baugrunduntersuchung		<div>SC + P</div>	Anhang A4
26.01.2021	Baggerschacht BS2		V1 - A4 - Us SO1931A_Anh_A4_Son dierprofile_v1.cdr	
Massstab: 1:50 Geologische Aufnahme: Timon Blöchliger Aushubfirma: Heiniger AG Ausführungsdatum: 12.01.2021 Kote OK Terrain: 473.77 m ü.M. Koordinaten: 2'643'642 / 1'238'128				
Geologische Identifikation	Tiefe [m u.T.]	Profil	Materialbeschreibung	Bemerkungen
Boden	0.3		Brauner, siltiger Fein- bis Mittelsand mit Wurzeln, weiche Konsistenz, locker gelagert, erdfeucht	BS2 (0.3 - 1.8 m u.T.)
Deckschichten			Hellbrauner, siltiger, leicht tongier Fein- bis Mittelsand mit Holzresten, kleine Plastizität, mittelsteife Konsistenz, feucht	
Hang- und Schwemmlehm	1.8		Grauer, siltiger, toniger Fein- bis Mittelsand mit Holzresten, mittlere Plastizität, mittelsteife Konsistenz, feucht	BS2 (1.8 - 4.5 m u.T.) Labor Nr. 8619 <div>Materialproben: <div>analysiert</div><div>Rückstellprobe</div></div>
Alluvialer Schotter	4.5		Grauer, schwach siltiger Kies mit Sand und mit Steinen (bis 15 cm), Komponenten gerundet, locker gelagert, nass	
	5.0	Endtiefe		Wasseraustritte ab ca. 4.9 m u.T. (Grundwasser)
<div><div>1</div></div> <div>Baggerschacht BS2</div>				

SO1931A	Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim Baugrunduntersuchung		<div>SC + P</div>	Anhang A4
26.01.2021	Baggerschacht BS3		V1 - A4 - Us SO1931A_Anh_A4_Son dierprofile_v1.cdr	
<div><div><div>Massstab: 1:50 Geologische Aufnahme: Timon Blöchliger Aushubfirma: Heiniger AG</div><div>Ausführungsdatum: 11.01.2021 Kote OK Terrain: 472.01 m ü.M. Koordinaten: 2'643'654 / 1'238'151</div></div></div>				
Geologische Identifikation	Tiefe [m u.T.]	Profil	Materialbeschreibung	Bemerkungen
Boden	0.3		Brauner, siltiger Feinsand mit Wurzeln, kleine Plastizität, weiche Konsistenz, locker gelagert	
Deckschichten	0.7		Brauner, siltiger, leicht toniger Feinsand mit Holzresten und Kohlestücken, kleine Plastizität, weiche Konsistenz, erdfeucht	
Hang- und Schwemmlehm			Grauer, siltiger, toniger Feinsand mit Holzresten, mittlere Plastizität, mittelsteife Konsistenz, feucht	
Alluvialer Schotter	3.0		Grauer, schwach siltiger Kies mit Sand und mit Steinen (bis 20 cm), Komponenten gerundet, locker gelagert, nass	
	3.8	Endtiefe		<div>BS3 (3.0 - 3.8 m u.T.)</div> <div>Wasseraustritte ab ca. 3.8 m u.T. (Grundwasser)</div>
<div><div><div><div>1</div></div><div><div>Materialproben:</div><div><div><div></div>analysiert</div><div><div></div>Rückstellprobe</div></div></div></div></div> <div>Baggerschacht BS3</div>				

SO1931A	Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim Baugrunduntersuchung		<div>SC + P</div>	Anhang A4
26.01.2021	Baggerschacht BS4		V1 - A4 - Us SO1931A_Anh_A4_Son dierprofile_v1.cdr	
Massstab: Geologische Aufnahme: Aushubfirma:		1:50 Timon Blöchliger Heiniger AG	Ausführungsdatum: 12.01.2021 Kote OK Terrain: 467.46 m ü.M. Koordinaten: 2'643'691 / 1'238'463	
Geologische Identifikation	Tiefe [m u.T.]	Profil	Materialbeschreibung	Bemerkungen
Boden	0.2		Brauner, siltiger Feinsand mit Wurzeln, kleine Plastizität, weiche Konsistenz, erdfeucht	<div>BS4 (0.6 - 2.0 m u.T.) Labor Nr. 8620</div> <div>BS4 (2.0 - 2.8 m u.T.) Labor Nr. 8621</div> <div>Wasseraustritte ab ca. 2.7 m u.T. (Grundwasser)</div>
Deckschichten	0.6		Hellbrauner, siltiger, leicht toniger Feinsand mit Holzresten, kleine Plastizität	
Hang- und Schwemmlehm	2.0		Grauer, siltiger, leicht toniger Feinsand mit Holzresten, mittlere Plastizität, feucht	
Alluvialer Schotter	2.8		Grauer, schwach siltiger Kies mit Sand und mit Steinen (bis 20 cm), Komponenten gerundet, locker gelagert, nass	
		Endtiefe		


1

Materialproben:

analysiert

Rückstellprobe

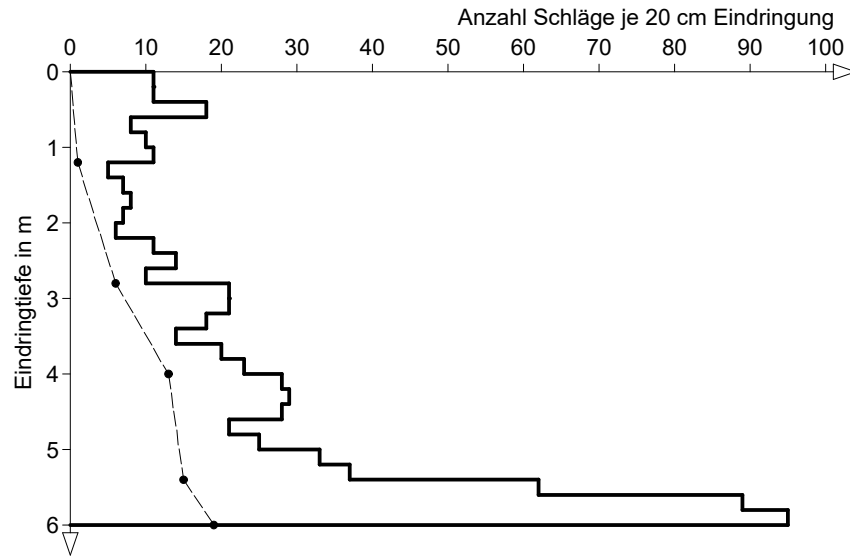
Baggerschacht BS4

SO1931A	Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim Baugrunduntersuchung			Anhang A4
26.01.2021	Baggerschacht BS5		V1 - A4 - Us SO1931A_Anh_A4_Son dierprofile_v1.cdr	
Massstab: 1:50 Geologische Aufnahme: Timon Blöchliger Aushubfirma: Heiniger AG Ausführungsdatum: 12.01.2021 Kote OK Terrain: 466.35 m ü.M. Koordinaten: 2'643'730 / 1'238'440				
Geologische Identifikation	Tiefe [m u.T.]	Profil	Materialbeschreibung	Bemerkungen
Boden	0.3 0.9 1.5 2.2		Brauner, siltiger Feinsand mit Wurzeln, kleine Plastizität, weiche Konsistenz, erdfeucht	Wasseraustritte ab ca. 2.0 m u.T. (Grundwasser)
Deckschichten			Brauner, siltiger, leicht toniger Feinsand mit wenig Kies und mit Holzresten, Komponenten angerundet, kleine Plastizität, weiche Konsistenz, feucht	
Hang- und Schwemmlehm			Grauer, siltiger, leicht toniger Fein- bis Mittelsand mit Holzresten, kleine Plastizität, weiche Konsistenz, feucht	
Alluvialer Schotter			Grau-brauner, schwach siltiger Kies mit Sand und mit Steinen (bis 15 cm), Komponenten gerundet, locker gelagert, nass	
		Endtiefe		
<div><div>1</div></div>				
Baggerschacht BS5				

STUDERSOND AG	Tel: 033 341 25 36	Mail: info@studersond.ch	Dossier Nr.: 20-12-082
Kalberweid 139	Projekt: Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim		
3635 Uebeschi	Datum Projekt : 11.01.2021 Ausführung RS wie Projekt oder am:		
Auftraggeber : Sieber Cassina + Partner AG			Maßstab: 1: 100
Mittelschwere RS <von Moos>		Bärgewicht: 30 kg	Fallhöhe: 20 cm Spitzenquerschnitt: 10 cm2

Anhang A5

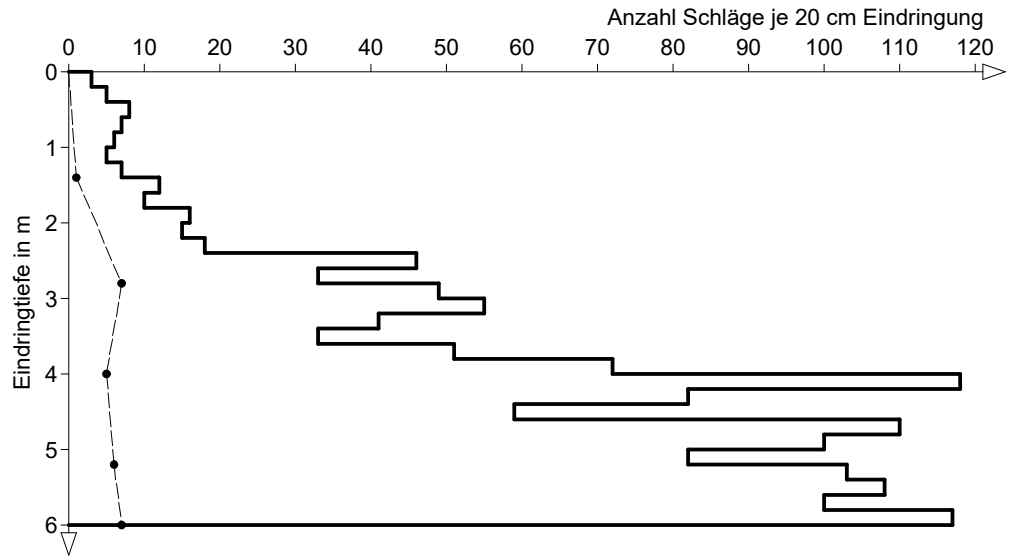
Sondierung Nr.: 1



Endtiefe / m : 6.00	Grundwasserspiegel / Messung		Ok.T. / m :	// Ok.R. / m:	Schacht I-Ø :
Piezometer	Voll / m :	Filter / m :	Überstand (Ok.T.) :	Standrohr:	Ok.St.R. / m:
Knirschen bei m :	Loch zusammengefallen bei m : 0.80		Bemerkungen:		

STUDERSOND AG	Tel: 033 341 25 36	Mail: info@studersond.ch	Dossier Nr.: 20-12-082
Kalberweid 139	Projekt: Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim		
3635 Uebeschi	Datum Projekt : 11.01.2021	Ausführung RS wie Projekt oder am:	
Auftraggeber : Sieber Cassina + Partner AG			Maßstab: 1: 100
Mittelschwere RS <von Moos>	Bärgewicht: 30 kg	Fallhöhe: 20 cm	Spitzenquerschnitt: 10 cm ²

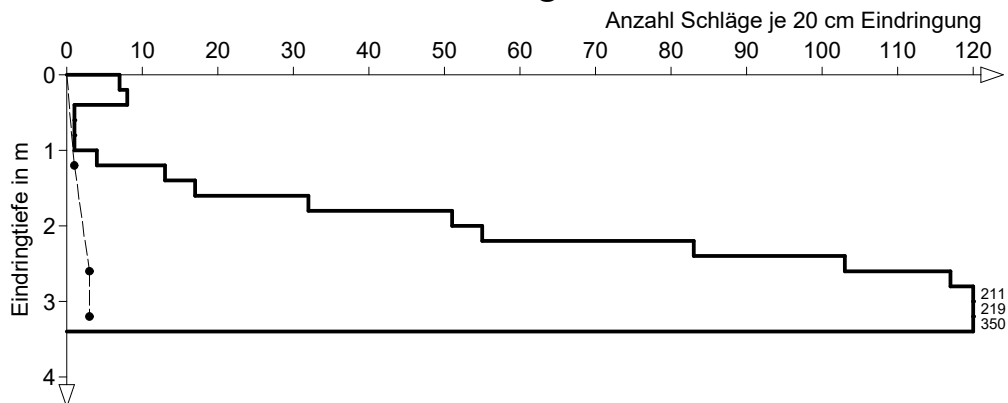
Sondierung Nr.: 2



Endtiefe / m : 6.00	Grundwasserspiegel / Messung		Ok.T. / m :	// Ok.R. / m:	Schacht I-Ø :
Piezometer	Voll / m :	Filter / m :	Überstand (Ok.T.) :	Standrohr:	Ok.St.R. / m:
Knirschen bei m :	Loch zusammengefallen bei m : 1.20		Bemerkungen:		

STUDERSOND AG	Tel: 033 341 25 36	Mail: info@studersond.ch	Dossier Nr.: 20-12-082
Kalberweid 139	Projekt: Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim		
3635 Uebeschi	Datum Projekt : 11.01.2021	Ausführung RS wie Projekt oder am:	
Auftraggeber : Sieber Cassina + Partner AG			Maßstab: 1: 100
Mittelschwere RS <von Moos>		Bärgewicht: 30 kg	Fallhöhe: 20 cm Spitzenquerschnitt: 10 cm2

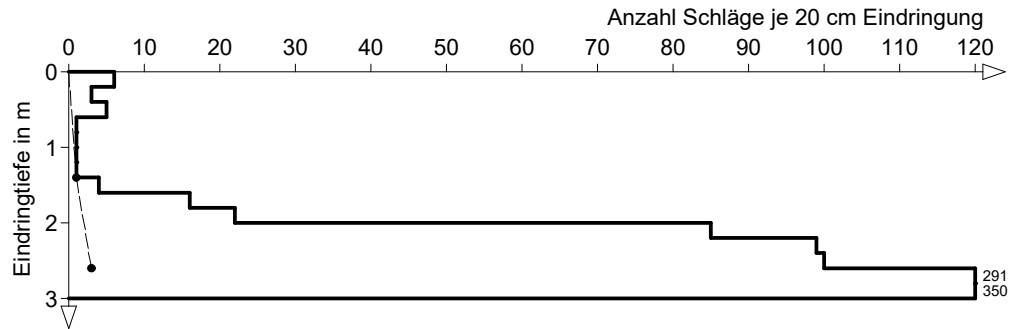
Sondierung Nr.: 3a



Endtiefe / m : 3.22	Grundwasserspiegel / Messung		Ok.T. / m :	// Ok.R. / m:	Schacht I-Ø :
Piezometer	Voll / m :	Filter / m :	Überstand (Ok.T.) :	Standrohr:	Ok.St.R. / m:
Knirschen bei m :	Loch zusammengefallen bei m : 2.0		Bemerkungen:		

STUDERSOND AG	Tel: 033 341 25 36	Mail: info@studersond.ch	Dossier Nr.: 20-12-082
Kalberweid 139	Projekt: Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim		
3635 Uebeschi	Datum Projekt : 11.01.2021	Ausführung RS wie Projekt oder am:	
Auftraggeber : Sieber Cassina + Partner AG			Maßstab: 1: 100
Mittelschwere RS <von Moos>		Bärgewicht: 30 kg	Fallhöhe: 20 cm Spitzenquerschnitt: 10 cm2

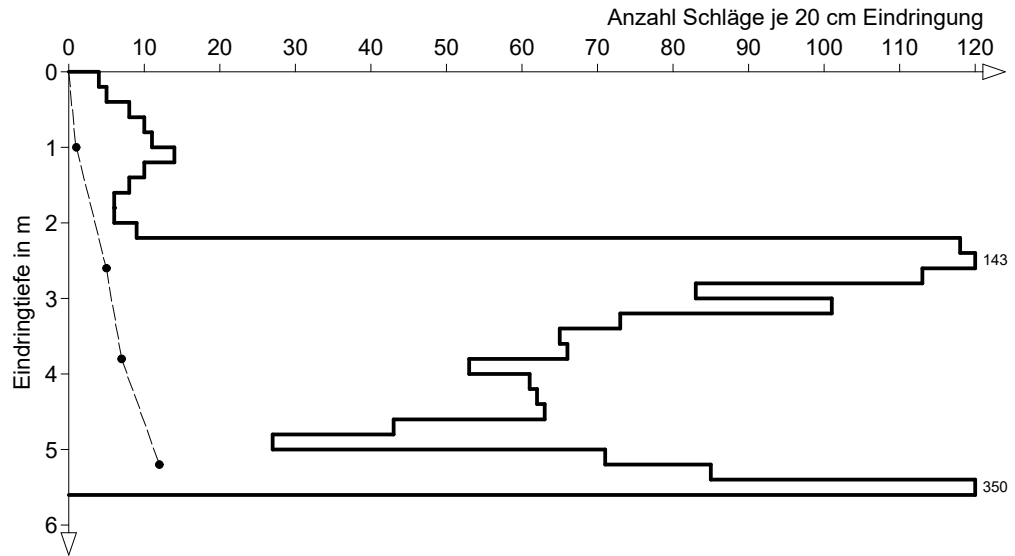
Sondierung Nr.: 3b




Endtiefe / m : 2.97	Grundwasserspiegel / Messung		Ok.T. / m :	// Ok.R. / m:	Schacht I-Ø :
Piezometer	Voll / m :	Filter / m :	Überstand (Ok.T.) :	Standrohr:	Ok.St.R. / m:
Knirschen bei m :	Loch zusammengefallen bei m : 0.65		Bemerkungen:		

STUDERSOND AG	Tel: 033 341 25 36	Mail: info@studersond.ch	Dossier Nr.: 20-12-082
Kalberweid 139	Projekt: Hochwasserrückhaltebecken, Uerkheim		
3635 Uebeschi	Datum Projekt : 11.01.2021	Ausführung RS wie Projekt oder am:	
Auftraggeber : Sieber Cassina + Partner AG			Maßstab: 1: 100
Mittelschwere RS <von Moos>	Bärgewicht: 30 kg	Fallhöhe: 20 cm	Spitzenquerschnitt: 10 cm2

Sondierung Nr.: 4



Endtiefe / m : 5.56	Grundwasserspiegel / Messung		Ok.T. / m :	// Ok.R. / m:	Schacht I-Ø :
Piezometer	Voll / m :	Filter / m :	Überstand (Ok.T.) :	Standrohr:	Ok.St.R. / m:
Knirschen bei m :	Loch zusammengefallen bei m : 3.30		Bemerkungen:		

SO1931A	Hochwasserrückhaltebecken Uerkheim Baugrunduntersuchung		Anhang A6
10.02.2021	Laborresultate (LGT Geolab GmbH)	V1 - A4 - Tbl SO1931A_Anh_A6_TitLabor.docx	
<div>a. Korngrößen Verteilungen b. Durchlässigkeitsversuche c. Proctorversuche d. Direkte Scherversuche</div>			

Labor-Nr.: 8618

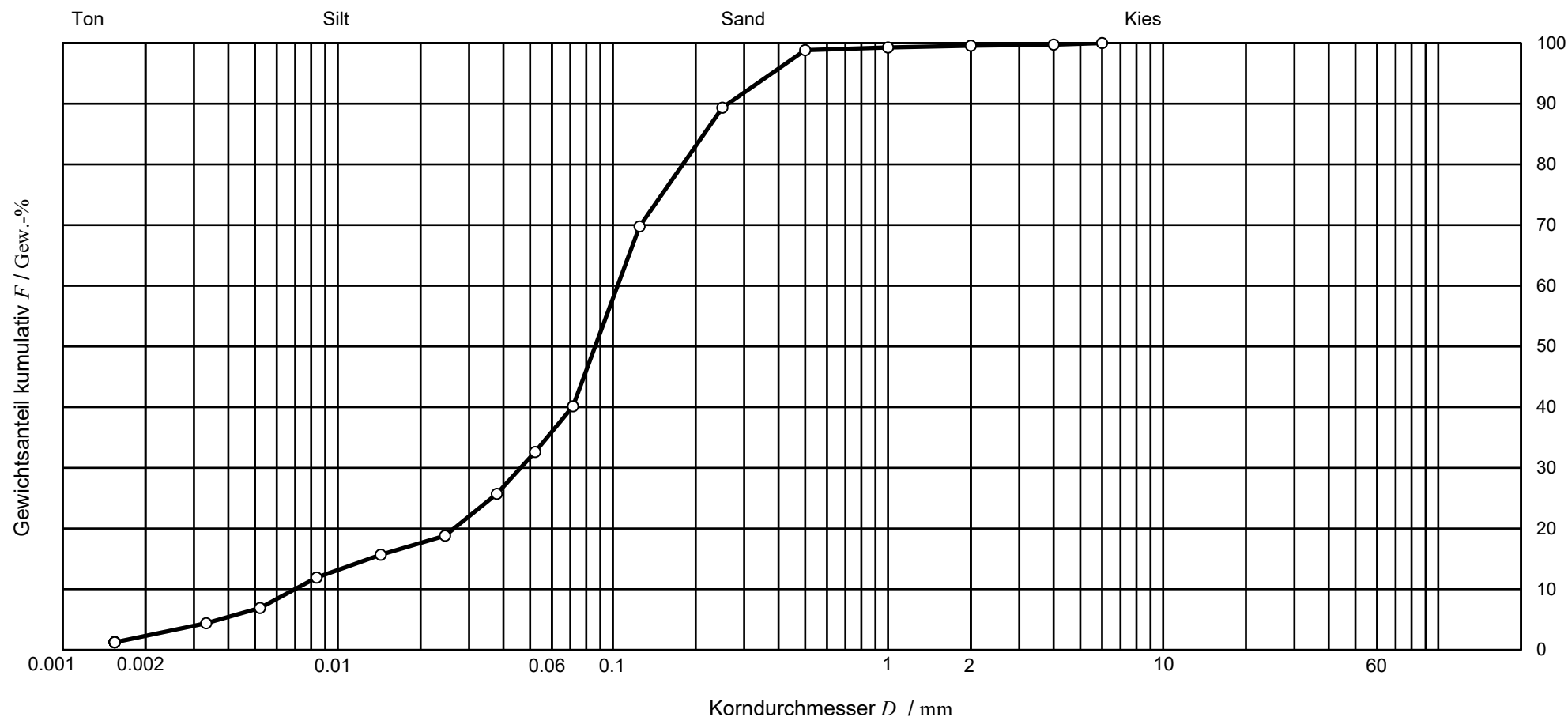
Projekt: SO1931A

Objekt: BS1, 1.0-2.5 (**Schicht D**)

Bemerkungen: Die Korndichte wurde nicht gemessen, sondern
auf Grund von Erfahrungswerten angenommen.

Anlieferungszustand:		mittlere Korndichte $\rho_s / \text{Mg m}^{-3}$	Konsistenzgrenzen:			Klassifikation nach USCS
Wassergehalt $w / \text{Gew.}\%$	Trockendichte $\rho_d / \text{Mg m}^{-3}$		Ausrollgrenze $w_P / \text{Gew.}\%$	Flie遡grenze $w_L / \text{Gew.}\%$	Plastizitätsindex $I_P / \text{Gew.}\%$	
50.9	-		17.6	27.9	10.3	SC

Korngrößen-Verteilung



Labor-Nr.: 8619

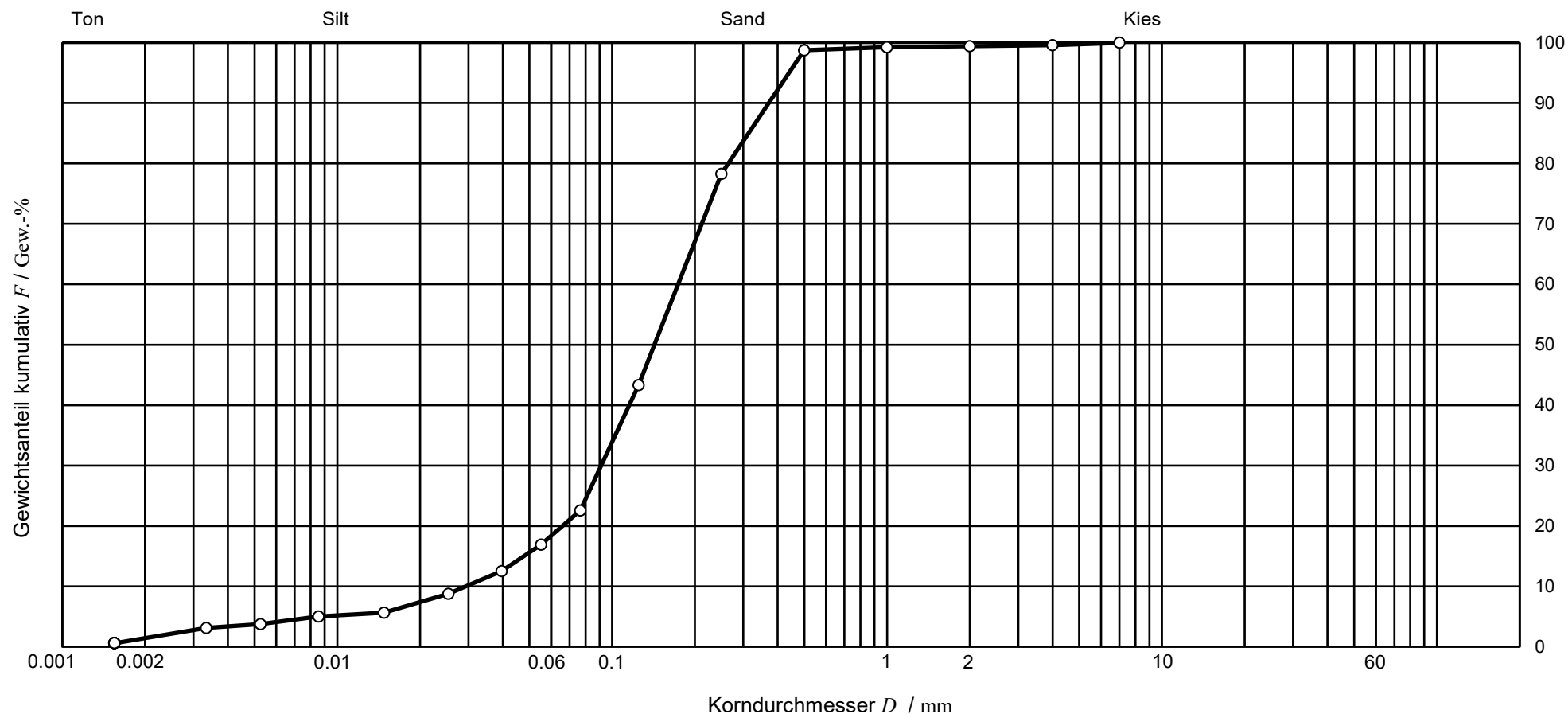
Projekt: SO1931A

Objekt: BS2, 1.8-4.5 (**Schicht D**)

Bemerkungen: Die Korndichte wurde nicht gemessen, sondern
auf Grund von Erfahrungswerten angenommen.

Anlieferungszustand:		mittlere Korndichte $\rho_s / \text{Mg m}^{-3}$	Konsistenzgrenzen:			Klassifikation nach USCS
Wassergehalt $w / \text{Gew.}\%$	Trockendichte $\rho_d / \text{Mg m}^{-3}$		Ausrollgrenze $w_p / \text{Gew.}\%$	Fließgrenze $w_L / \text{Gew.}\%$	Plastizitätsindex $I_p / \text{Gew.}\%$	
27.5	-		Plastizität zu gering, nicht bestimmbar			SM

Korngössen-Verteilung



Labor-Nr.: 8620

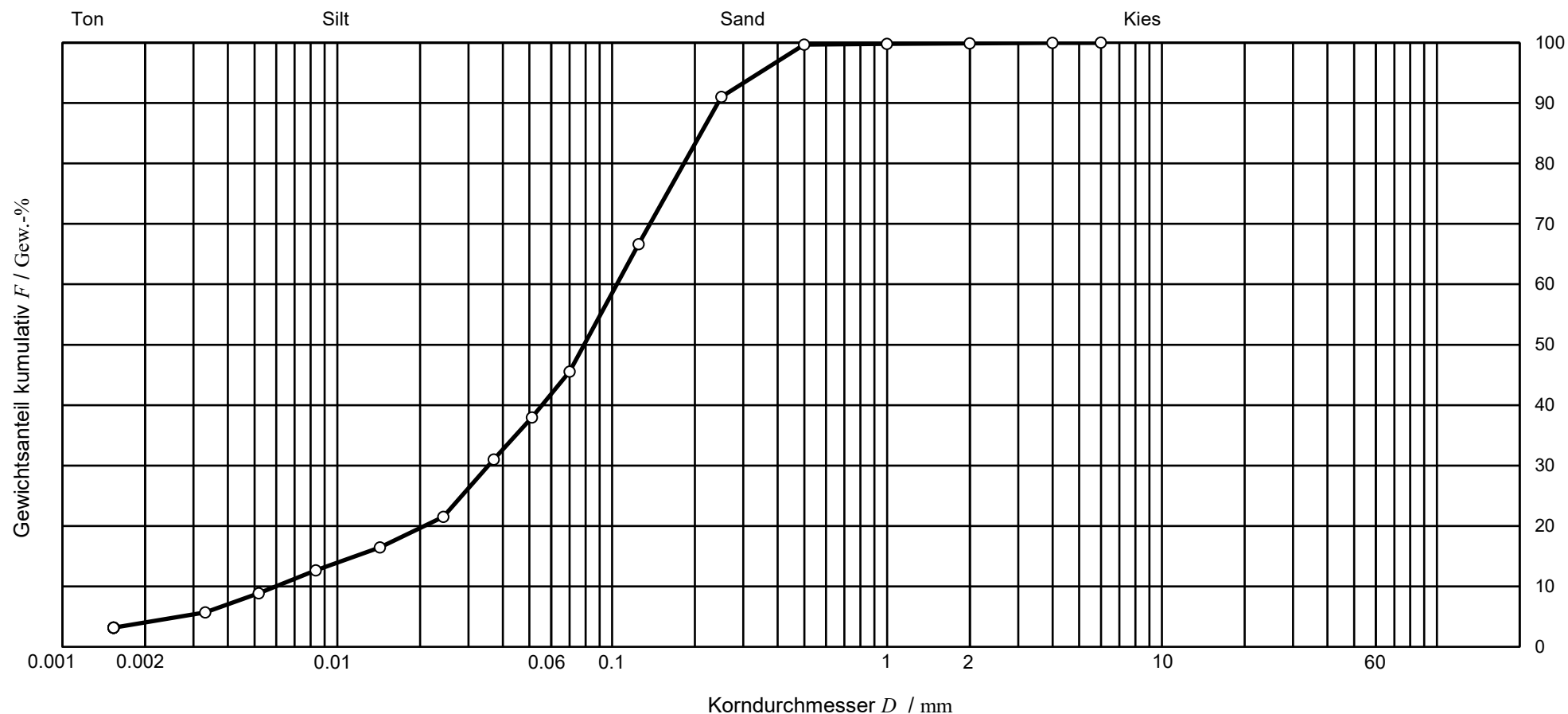
Projekt: SO1931A

Objekt: BS4, 0.6-2.0 (**Schicht D**)

Bemerkungen: Die Korndichte wurde nicht gemessen, sondern
auf Grund von Erfahrungswerten angenommen.

Anlieferungszustand:		mittlere Korndichte $\rho_s / \text{Mg m}^{-3}$	Konsistenzgrenzen:			Klassifikation nach USCS
Wassergehalt $w / \text{Gew.}\%$	Trockendichte $\rho_d / \text{Mg m}^{-3}$		Ausrollgrenze $w_p / \text{Gew.}\%$	Fließgrenze $w_L / \text{Gew.}\%$	Plastizitätsindex $I_p / \text{Gew.}\%$	
25.1	-	2.70	14.1	23.5	9.3	SC

Korngößen-Verteilung



Labor-Nr.: 8621

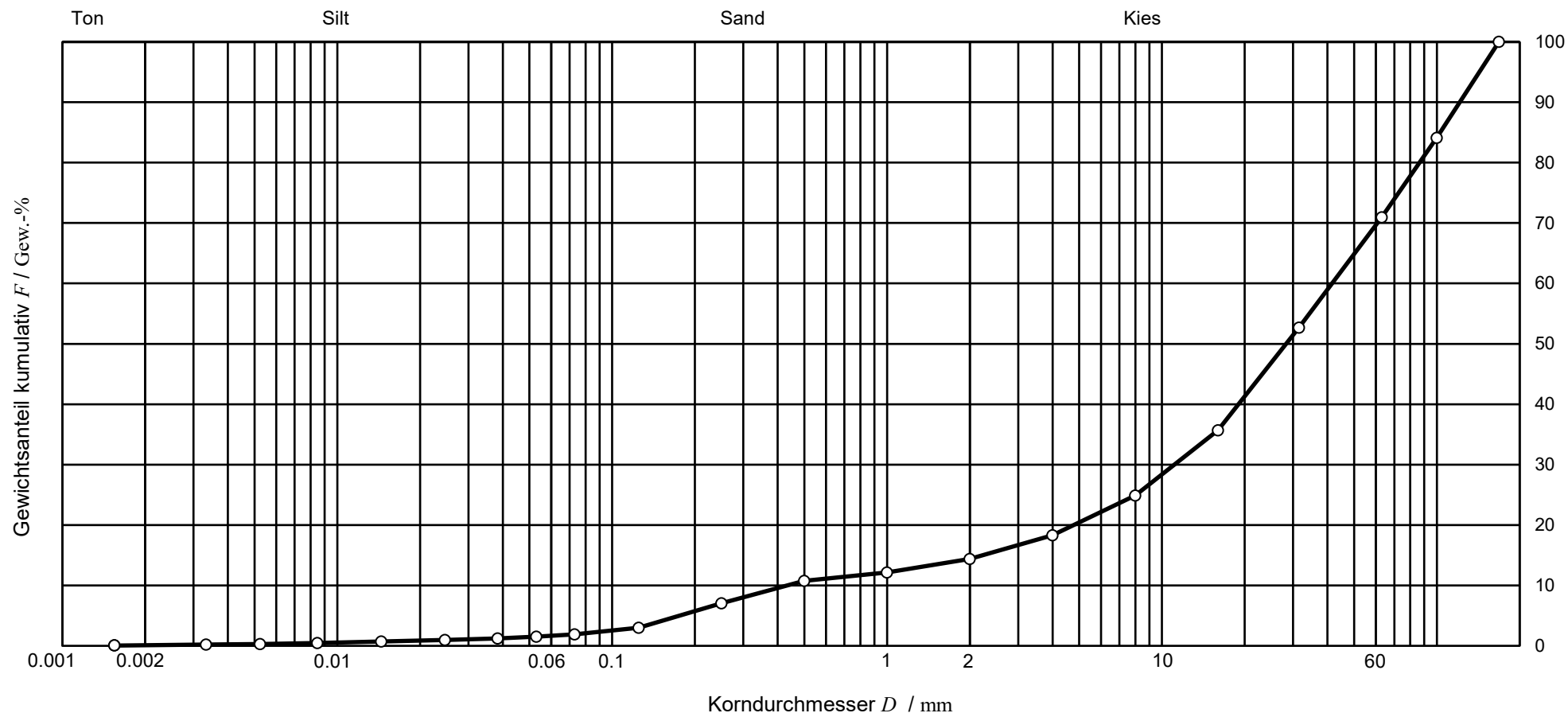
Projekt: SO1931A

Objekt: BS4, 2.0-2.8 (**Schicht E**)

Bemerkungen: Die Korndichte wurde nicht gemessen, sondern
auf Grund von Erfahrungswerten angenommen.

Anlieferungszustand:		mittlere Korndichte $\rho_s / \text{Mg m}^{-3}$	Konsistenzgrenzen:			Klassifikation nach USCS
Wassergehalt $w / \text{Gew.}\%$	Trockendichte $\rho_d / \text{Mg m}^{-3}$		Ausrollgrenze $w_p / \text{Gew.}\%$	Flie遡grenze $w_L / \text{Gew.}\%$	Plastizitätsindex $I_p / \text{Gew.}\%$	
15.5	-	2.70	-	-	-	GP

Korngrößen-Verteilung



DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH

Projekt: SO1931A
Objekt: BS1, 1.0-2.5 (Schicht D)
Labor-Nr. 8618

Durchlässigkeitskoeffizient bezüglich Wasser

$$k = 1.0 \cdot 10^{-9} \text{ m / s}$$

Versuchsdaten zur Bestimmung der Durchlässigkeit mit konstanter Druckhöhe;

Probenabmessung:	Einbauhöhe	10 cm
	Durchmesser	10 cm
	Einbau	Proctorverdichtet
	Korngrösse	< 8 mm
	Einbauwassergehalt:	17.4 Gew-%
Versuchsdurchführung:	Sättigungsdruck	0.3 bar
	Sättigungsdauer	3 Std 31 Min
	Versuchsdruck	0.3 bar
	Versuchsdauer	23 Std 59 Min

Datum: 29.01.2021

Visum: mgi

LGT Geolab
Labor für Geotechnik und Tonmineralogie

DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH

Projekt: SO1931A
Objekt: BS2, 1.8-4.5 (Schicht D)
Labor-Nr. 8619

Durchlässigkeitskoeffizient bezüglich Wasser

$$k = 9.0 \cdot 10^{-9} \text{ m / s}$$

Versuchsdaten zur Bestimmung der Durchlässigkeit mit konstanter Druckhöhe;

Probenabmessung:	Einbauhöhe	10 cm
	Durchmesser	10 cm
	Einbau	Proctorverdichtet
	Korngrösse	< 8 mm
	Einbauwassergehalt:	17.2 Gew-%
Versuchsdurchführung:	Sättigungsdruck	0.3 bar
	Sättigungsdauer	3 Std 31 Min
	Versuchsdruck	0.3 bar
	Versuchsdauer	23 Std 59 Min

Datum: 29.01.2021

Visum: mgi

LGT Geolab
Labor für Geotechnik und Tonmineralogie

DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH

Projekt: SO1931A
Objekt: BS4, 0.6-2.0 (Schicht D)
Labor-Nr. 8620

Durchlässigkeitskoeffizient bezüglich Wasser

$$k = 2.3 \cdot 10^{-9} \text{ m / s}$$

Versuchsdaten zur Bestimmung der Durchlässigkeit mit konstanter Druckhöhe;

Probenabmessung:	Einbauhöhe	10 cm
	Durchmesser	10 cm
	Einbau	Proctorverdichtet
	Korngrösse	< 8 mm
	Einbauwassergehalt:	12.5 Gew-%
Versuchsdurchführung:	Sättigungsdruck	0.3 bar
	Sättigungsdauer	3 Std 31 Min
	Versuchsdruck	0.3 bar
	Versuchsdauer	23 Std 59 Min

Datum: 29.01.2021

Visum: mgi

LGT Geolab
Labor für Geotechnik und Tonmineralogie

DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH

Projekt: SO1931A
Objekt: BS4, 2.0-2.8 (Schicht E)
Labor-Nr. 8621

Durchlässigkeitskoeffizient bezüglich Wasser

$$k = 2.4 \cdot 10^{-6} \text{ m / s}$$

Versuchsdaten zur Bestimmung der Durchlässigkeit mit konstanter Druckhöhe;

Probenabmessung:	Einbauhöhe	10 cm
	Durchmesser	10 cm
	Einbau	Proctorverdichtet
	Korngrösse	< 16 mm
	Einbauwassergehalt:	10.9 Gew-%
Versuchsdurchführung:	Sättigungsdruck	0.3 bar
	Sättigungsdauer	5 Min
	Versuchsdruck	0.3 bar
	Versuchsdauer	16 Min

Datum: 29.01.2021

Visum: mgi

LGT Geolab
Labor für Geotechnik und Tonmineralogie

Proctorversuch**SN**670330-2

Proctortopf A (Innenmasse): Ø 100 mm, Höhe 120 mm
 Fallhammer: Masse 2.49 kg, Ø 50.8 mm; Fallhöhe: 0.305 m

spezifische Verdichtungsenergie: 0.59 MJ/m³
 Anzahl Schichten: 3; Anzahl Schläge je Schicht: 25

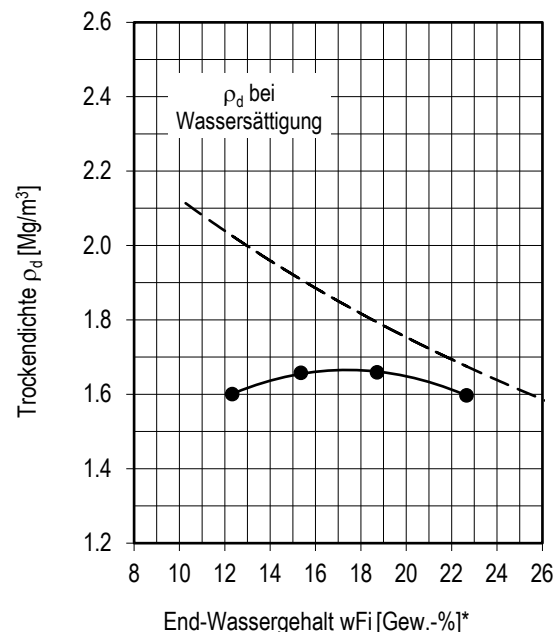
Labor-Nr. 8618
 Projekt: SO1931A
 Objekt: BS1, 1.0-2.5 (**Schicht D**)

Bemerkung: Die Korndichten wurden nicht gemessen, sondern aufgrund von Erfahrungswerten angenommen.

Korndurchmesser Überkorn [mm]: > 8
 Massenanteil Überkorn trocken [Gew.-%]: 0.0

Wassergehalt Überkorn [Gew.-%]*: - Wassergehalt angelieferte Probe [Gew.-%]*: 50.9
 Korndichte Überkorn [Mg/m³]: - Korndichte Fraktion ohne Überkorn [Mg/m³]: 2.70

Probeteil-Nr. (i)	End- Wassergehalt w_{Fi} [Gew.-%]*	Trocken- dichte ρ_d [Mg/m ³]
1	12.3	1.60
2	15.4	1.66
3	18.7	1.66
4	22.7	1.60



Ausblut-Wassergehalt [Gew.-%]*: -

Bemerkung: -

* Masse Wasser pro Masse Trockensubstanz

Ergebnisse Fraktion ohne Überkorn ("Laborwerte"):

optimaler Einbau-Wassergehalt [Gew.-%]*:	17.4 ± 0.1
maximale Trockendichte [Mg/m ³]:	1.67 ± 0.01
entsprechende Feuchtdichte [Mg/m ³]:	1.96 ± 0.01

Ergebnisse gesamte Probe ("Feldwerte"):

optimaler Einbau-Wassergehalt [Gew.-%]*:	17.4 ± 0.1
maximale Trockendichte [Mg/m ³]:	1.67 ± 0.01
entsprechende Feuchtdichte [Mg/m ³]:	1.96 ± 0.01

Unsicherheitsangaben ± 1 σ (Standardabweichung)

Datum: 29.01.2021
 Visum: mgi

Proctorversuch**SN**670330-2

Proctortopf A (Innenmasse): Ø 100 mm, Höhe 120 mm
 Fallhammer: Masse 2.49 kg, Ø 50.8 mm; Fallhöhe: 0.305 m

spezifische Verdichtungsenergie: 0.59 MJ/m³
 Anzahl Schichten: 3; Anzahl Schläge je Schicht: 25

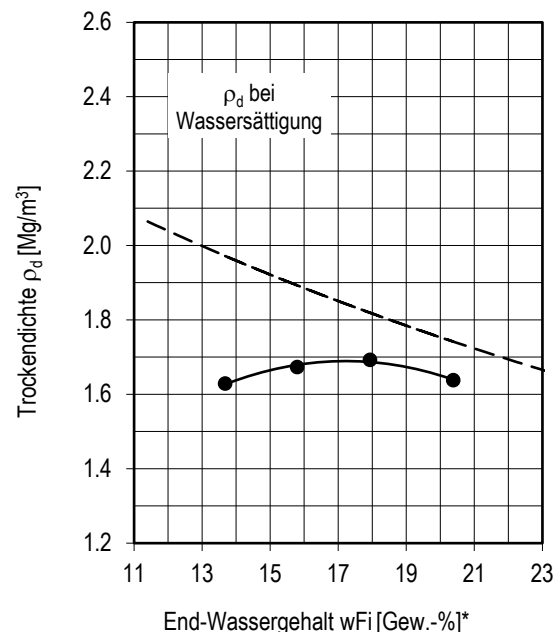
Labor-Nr. 8619
 Projekt: SO1931A
 Objekt: BS2, 1.8-4.5 (**Schicht D**)

Bemerkung: Die Korndichten wurden nicht gemessen, sondern aufgrund von Erfahrungswerten angenommen.

Korndurchmesser Überkorn [mm]: > 8
 Massenanteil Überkorn trocken [Gew.-%]: 0.0

Wassergehalt Überkorn [Gew.-%]*: - Wassergehalt angelieferte Probe [Gew.-%]*: 27.5
 Korndichte Überkorn [Mg/m³]: - Korndichte Fraktion ohne Überkorn [Mg/m³]: 2.70

Probeteil-Nr. (i)	End- Wassergehalt w_{Fi} [Gew.-%]*	Trocken- dichte ρ_d [Mg/m ³]
1	13.7	1.63
2	15.8	1.67
3	17.9	1.69
4	20.4	1.64



Bemerkung: -

* Masse Wasser pro Masse Trockensubstanz

Ergebnisse Fraktion ohne Überkorn ("Laborwerte"):

optimaler Einbau-Wassergehalt [Gew.-%]*: 17.2 ± 0.2
 maximale Trockendichte [Mg/m³]: 1.69 ± 0.02
 entsprechende Feuchtdichte [Mg/m³]: 1.98 ± 0.03

Ergebnisse gesamte Probe ("Feldwerte"):

optimaler Einbau-Wassergehalt [Gew.-%]*: **17.2 ± 0.2**
 maximale Trockendichte [Mg/m³]: **1.69 ± 0.02**
 entsprechende Feuchtdichte [Mg/m³]: **1.98 ± 0.03**

Unsicherheitsangaben ± 1 σ (Standardabweichung)

Datum: 29.01.2021
 Visum: mgi

Proctorversuch**SN**670330-2

Proctortopf A (Innenmasse): Ø 100 mm, Höhe 120 mm
 Fallhammer: Masse 2.49 kg, Ø 50.8 mm; Fallhöhe: 0.305 m

spezifische Verdichtungsenergie: 0.59 MJ/m³
 Anzahl Schichten: 3; Anzahl Schläge je Schicht: 25

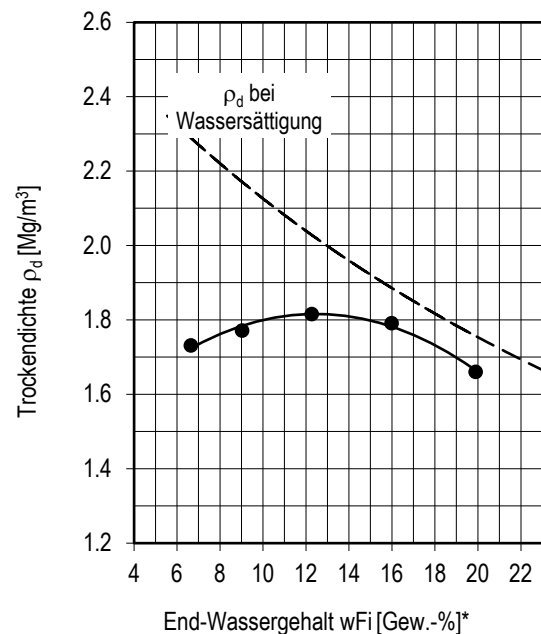
Labor-Nr. 8620
 Projekt: SO1931A
 Objekt: BS4, 0.6-2.0 (**Schicht D**)

Bemerkung: Die Korndichten wurden nicht gemessen, sondern aufgrund von Erfahrungswerten angenommen.

Korndurchmesser Überkorn [mm]: > 8
 Massenanteil Überkorn trocken [Gew.-%]: 0.0

Wassergehalt Überkorn [Gew.-%]*: - Wassergehalt angelieferte Probe [Gew.-%]*: 25.1
 Korndichte Überkorn [Mg/m³]: - Korndichte Fraktion ohne Überkorn [Mg/m³]: 2.70

Probeteil-Nr. (i)	End- Wassergehalt w_{Fi} [Gew.-%]*	Trocken- dichte ρ_d [Mg/m ³]
1	6.6	1.73
2	9.0	1.77
3	12.3	1.82
4	16.0	1.79
5	19.9	1.66



Bemerkung: -

* Masse Wasser pro Masse Trockensubstanz

Ergebnisse Fraktion ohne Überkorn ("Laborwerte"):

optimaler Einbau-Wassergehalt [Gew.-%]*:	12.5 ± 0.2
maximale Trockendichte [Mg/m ³]:	1.82 ± 0.01
entsprechende Feuchtdichte [Mg/m ³]:	2.04 ± 0.01

Ergebnisse gesamte Probe ("Feldwerte"):

optimaler Einbau-Wassergehalt [Gew.-%]*:	12.5 ± 0.2
maximale Trockendichte [Mg/m ³]:	1.82 ± 0.01
entsprechende Feuchtdichte [Mg/m ³]:	2.04 ± 0.01

Unsicherheitsangaben ± 1 σ (Standardabweichung)

Datum: 29.01.2021
 Visum: mgi

Proctorversuch**SN**670330-2

Proctortopf (Innenmasse): Ø 152 mm, Höhe 127 mm
 Fallhammer: Masse 2.49 kg, Ø 50.8 mm; Fallhöhe: 0.305 m

spezifische Verdichtungsenergie: 0.59 MJ/m³
 Anzahl Schichten: 3; Anzahl Schläge je Schicht: 56

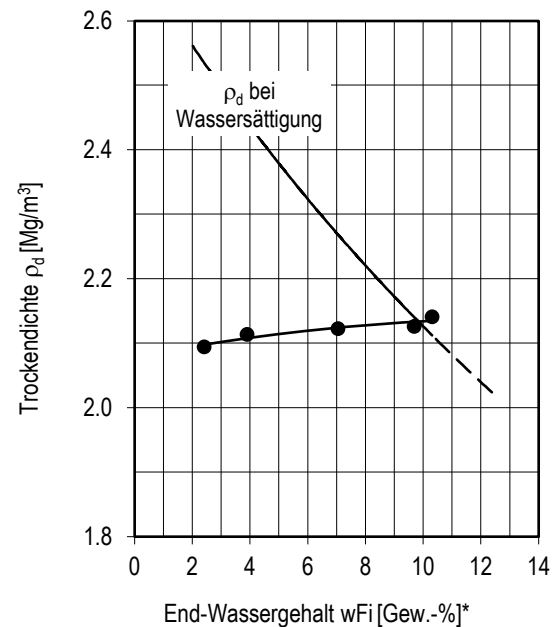
Labor-Nr. 8621
 Projekt: SO1931A
 Objekt: BS4, 2.0-2.8 (**Schicht E**)

Bemerkung: Die Korndichten wurden nicht gemessen, sondern aufgrund von Erfahrungswerten angenommen.

Korndurchmesser Überkorn [mm]: > 32
 Massenanteil Überkorn trocken [Gew.-%]: 21.9

Wassergehalt Überkorn [Gew.-%]*: 0.0
 Wassergehalt angelieferte Probe [Gew.-%]*: 15.5
 Korndichte Überkorn [Mg/m³]: 2.70
 Korndichte Fraktion ohne Überkorn [Mg/m³]: 2.70

Probeteil-Nr. (i)	End- Wassergehalt w_{Fi} [Gew.-%]*	Trocken- dichte ρ_d [Mg/m ³]
1	2.4	2.09
2	3.9	2.11
3	7.1	2.12
4	9.7	2.13
5	10.3	2.14



Bemerkung: Aufgrund des Ausblutens des Materials (selbst entwässerndes Gemisch) ist nach Norm die Definition der grössten erreichbaren Trockendichte verhindert.

* Masse Wasser pro Masse Trockensubstanz

Ergebnisse Fraktion ohne Überkorn ("Laborwerte"):

optimaler Einbau-Wassergehalt [Gew.-%]*: 13.9 ± 25.9
 maximale Trockendichte [Mg/m³]: 2.14 ± 0.05
 entsprechende Feuchtdichte [Mg/m³]: 2.44 ± 0.56

Ergebnisse gesamte Probe ("Feldwerte"):

optimaler Einbau-Wassergehalt [Gew.-%]*: **10.9 ± 20.2**
 maximale Trockendichte [Mg/m³]: **2.24 ± 0.04**
 entsprechende Feuchtdichte [Mg/m³]: **2.48 ± 0.46**

Unsicherheitsangaben ± 1 σ (Standardabweichung)

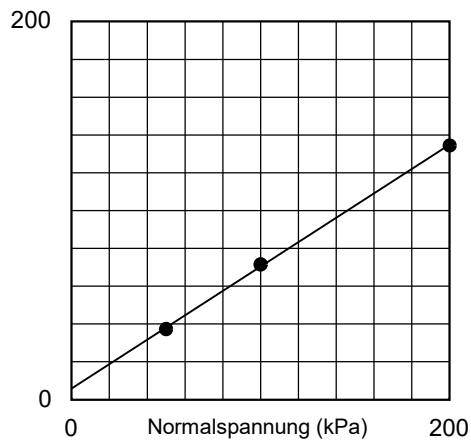
Datum: 29.01.2021
 Visum: mgi

DIREKTER SCHERVERSUCH

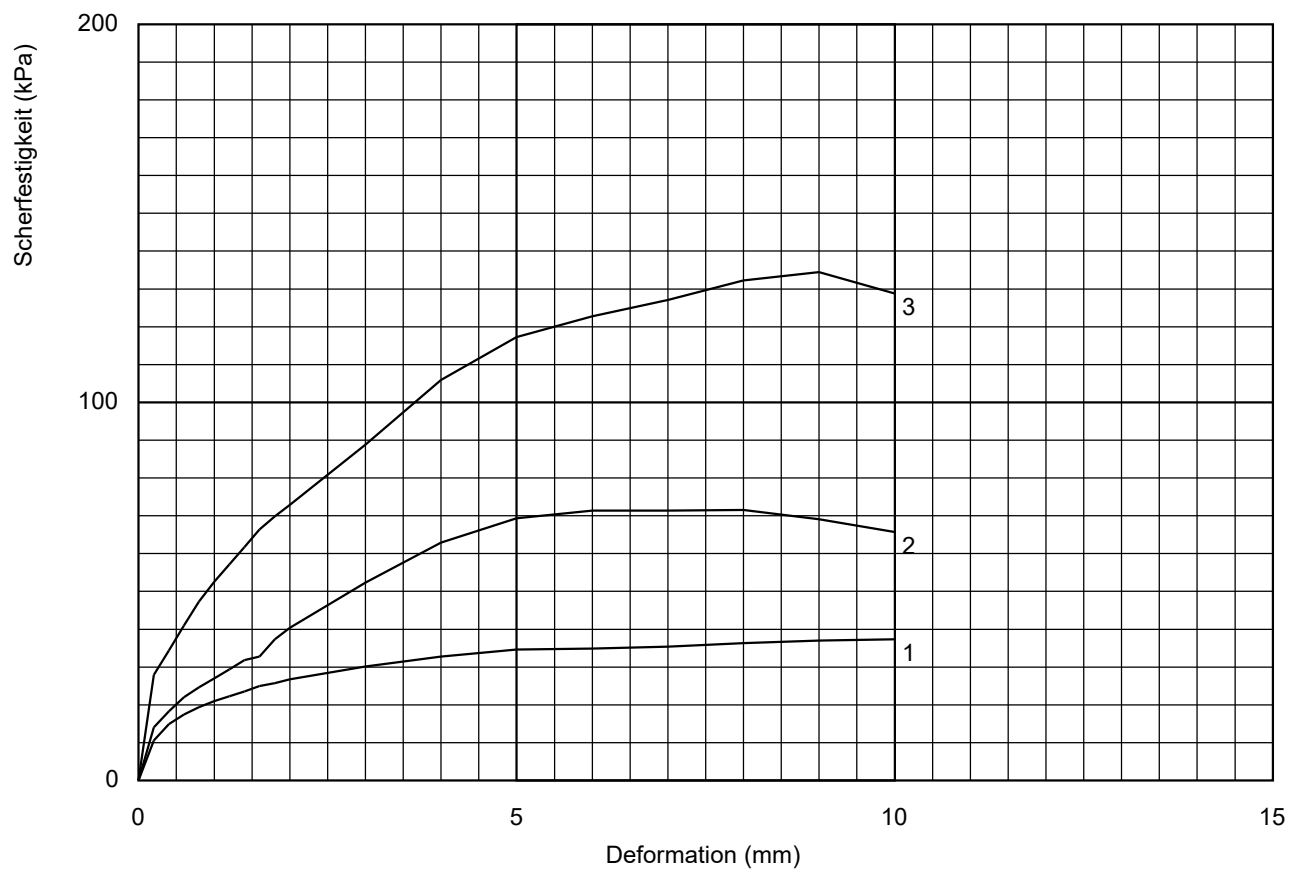
CD

BEILAGE

Labor Nr.	8618 (18312)	Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3
Wassergehalt (%)		22.0	20.5	19.6
Dichte (g/cm ³)		2.00	2.00	2.00
Vertikalspannung (kPa)		50.0	100.0	200.0
Max. Scherspannung (kPa)		37.3	71.5	134.5
Deformation (mm)		10.0	8.0	9.0



$\phi(^{\circ})$	=	32.8
c (kPa)	=	6
Def.geschw. (mm/Min)		0.2



SO1931A - BS1, 1.0-2.5 (Schicht D)

Dat. 2.2.2021/Ste

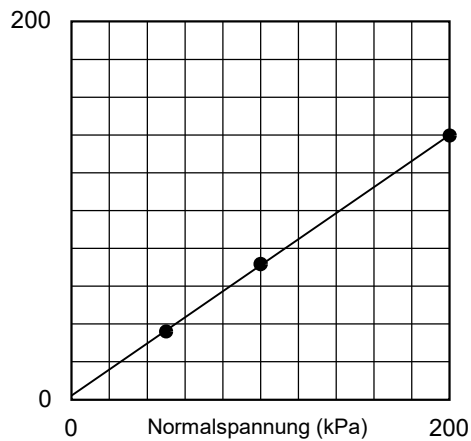
LGT Geolab
Labor für Geotechnik und Tonmineralogie

DIREKTER SCHERVERSUCH

CD

BEILAGE

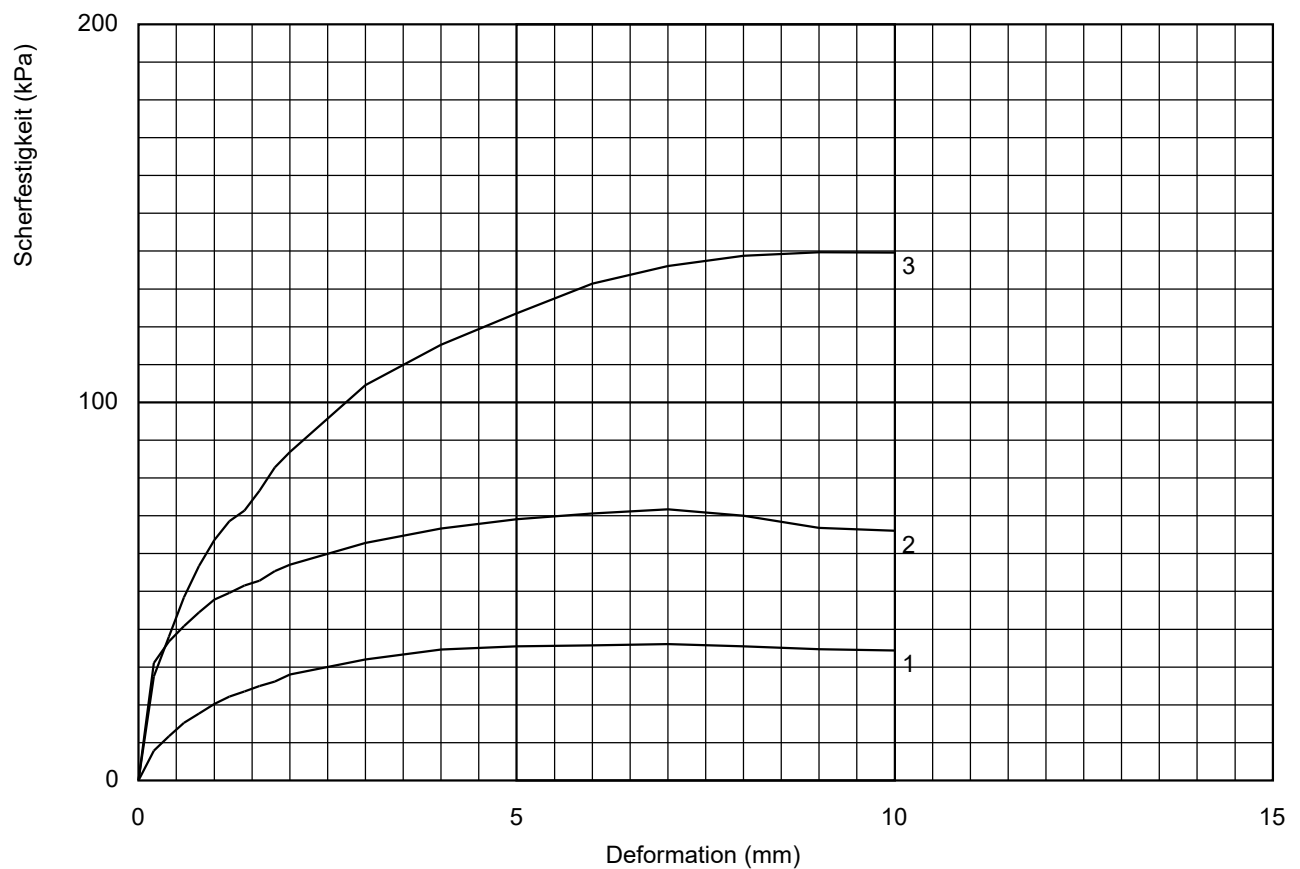
Labor Nr.	8619 (18313)	Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3
Wassergehalt (%)		24.3	23.0	21.2
Dichte (g/cm ³)		1.82	1.82	1.82
Vertikalspannung (kPa)		50.0	100.0	200.0
Max. Scherspannung (kPa)		36.1	71.7	139.7
Deformation (mm)		7.0	7.0	9.0



$$\phi(^{\circ}) = 34.6$$

$$c \text{ (kPa)} = 2$$

Def.geschw. (mm/Min) 0.2



SO1931A - BS2, 1.8-4.5 (Schicht D)

Dat. 2.2.2021/Ste

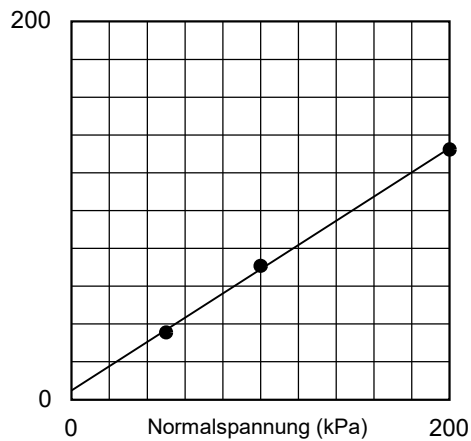
LGT Geolab
Labor für Geotechnik und Tonmineralogie

DIREKTER SCHERVERSUCH

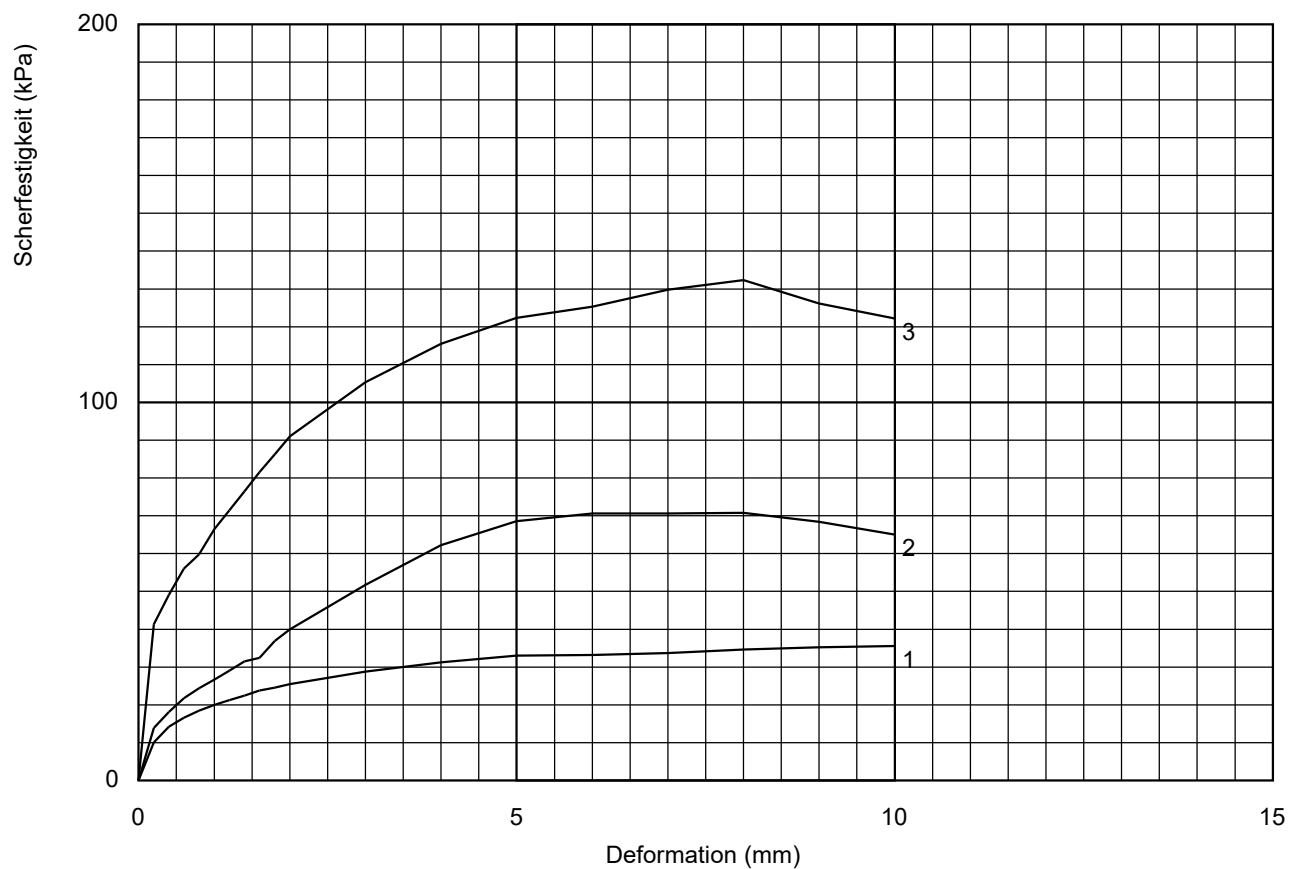
CD

BEILAGE

Labor Nr.	8620 (18314)	Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3
Wassergehalt (%)		20.2	19.5	19.1
Dichte (g/cm ³)		1.97	1.97	1.97
Vertikalspannung (kPa)		50.0	100.0	200.0
Max. Scherspannung (kPa)		35.6	70.8	132.3
Deformation (mm)		10.0	8.0	8.0



$\phi(^{\circ})$	=	32.7
c (kPa)	=	5
Def.geschw. (mm/Min)		0.2



SO1931A - BS4, 0.6-2.0 (Schicht D)

Dat. 2.2.2021/Ste

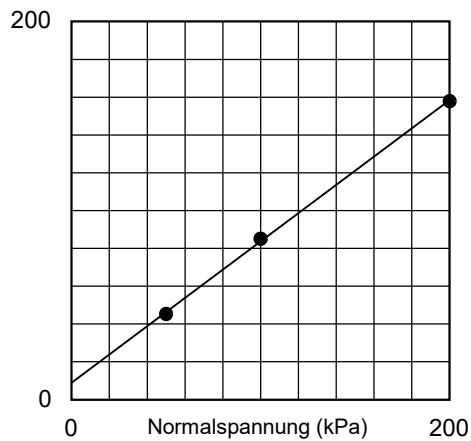
LGT Geolab
Labor für Geotechnik und Tonmineralogie

DIREKTER SCHERVERSUCH

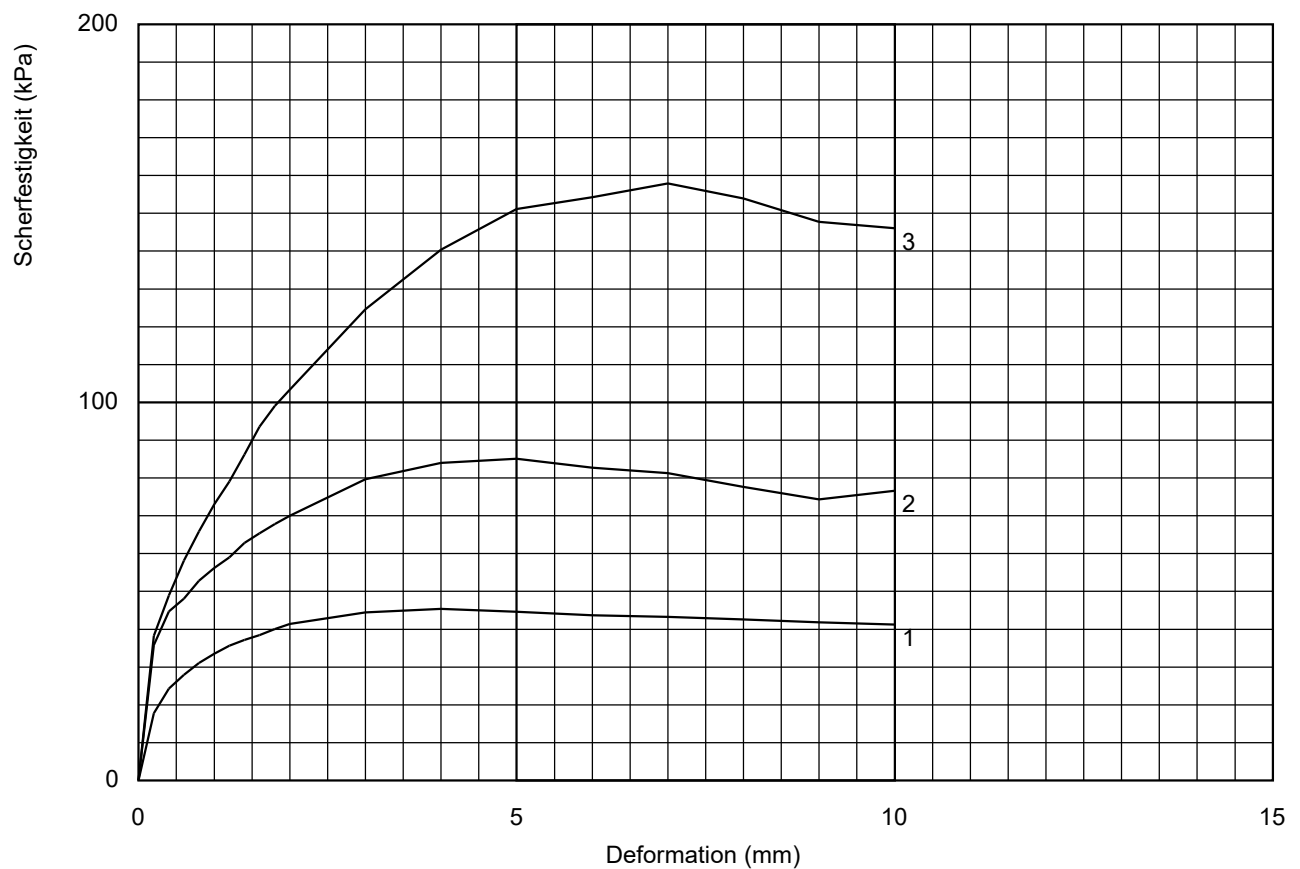
CD

BEILAGE

Labor Nr.	8621 (18315)	Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3
Wassergehalt (%)		18.4	17.4	16.4
Dichte (g/cm ³)		1.92	1.92	1.92
Vertikalspannung (kPa)		50.0	100.0	200.0
Max. Scherspannung (kPa)		45.4	85.1	157.9
Deformation (mm)		4.0	5.0	7.0



$\phi(^{\circ})$	=	36.8
c (kPa)	=	9
Def.geschw. (mm/Min)		0.2



SO1931A, BS4, 2.0-2.8 (Schicht E)

Dat. 2.2.2021/Ste