GEOsens GmbH
Gewerbestr. 14
79227 Schallstadt
Germany

T: +49 (0) 7664 9625 68
F: +49 (0) 7664 9625 77
Mail: info@geosens.de
Web: www.geosens.de

Bodenmanagementkonzept Dietenbach

Ergänzende Baugrunduntersuchung im Bereich Versickerungsbecken

Ausführung März 2021

Auftraggeber:	**Stadt Freiburg, Stadtplanungsamt**
Projektnummer:	**20.088a / ST**
Stand:	**22.06.2021**

Inhaltsverzeichnis

1 Übersicht 4

1.1 Anlass, Auftrag und Untersuchungsziele 4

1.2 Übersicht zum Standort und zum geplanten Versickerungsbecken 4

1.3 Hydrogeologische Situation 5

2 Feldarbeiten und Bodenanalysen 7

3 Untersuchungsergebnisse 7

3.1 Bodenaufbau und Homogenbereiche 7

3.2 Ergebnisse des Versickerungstests 9

4 Geotechnische Beratung 10

4.1 Bemessungswasserspiegel 10

4.2 Regenwasserversickerung am Standort 10

4.3 Tragfähigkeit des Untergrunds 12

4.3.1 Allgemeine Hinweise zur Herstellung von Verkehrsflächen 12

4.3.2 Allgemeine Hinweise zur Bauwerksgründung 12

4.4 Allgemeine Hinweise zum Anlegen von Kanalgräben 13

4.5 Hinweise zur Bodenentsorgung / Bodenverwertung 13

4.5.1 Allgemeine abfallrechtliche Hinweise 13

4.5.2 Auenlehm (Homogenbereich 2) 14

4.5.3 Dreisamschotter (Homogenbereich 3) 14

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtskarte 1 : 25.000
Anlage 2	Aufschlusslageplan 1 : 1.000
Anlage 3.1 bis 3.5	Schichtenverzeichnisse Baggerschürfe, Rammsondierprofile
Anlage 4	Abfallrechtliche Bewertung der Bodenproben
Anlage 5.1 bis 5.7	Versickerungsversuche (Open-End-Tests)
Anlage 6	Körnungslinien der Bodenproben
Anlage 7	Analysenprotokolle Bodenanalysen

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Baugrundmodell 7

Tabelle 2: Ergebnisse der Versickerungstests 9

Quellenverzeichnis

[(1)]Digitales geologisches Kartenwerk des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg

[(2)]Umweltschutzamt Freiburg, MHW-Plan vom 14.06.2021

[(3)]Wald + Corbe / IB Roth & Partner (2015): Stadt Freiburg; Vorbereitende Untersuchungen für eine städtebauliche Entwicklungsmaßnahme, Untersuchungsgebiet Dietenbach; Baugrunderkundung und Gründungsberatung, umwelttechnische Untersuchungen, 27.01.2015

[(4)]Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial

[(5)]DWA-A 138 (2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser

[(6)]Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12)

1 Übersicht

1.1 Anlass, Auftrag und Untersuchungsziele

Auf dem Standort „Schildkrötenkopf“ im Bebauungsplangebiet Dietenbach in Freiburg soll ein Regenwasserversickerungsbecken gebaut werden.

In Kooperation mit dem Ingenieurbüro Feldwisch aus Bergisch-Gladbach, welches das Bodenmanagementkonzept für das Stadtplanungsamt der Stadt Freiburg erstellt, wurde der Bereich des geplanten Regenwasserversickerungsbeckens untersucht.

Als Ergebnis dieser Untersuchung sollten folgende Aussagen getroffen werden:

- hydrogeologische Standortsituation
- Bodenaufbau und Versickerungsfähigkeit
- geotechnische Beratung mit Angaben zum Bemessungswasserspiegel, zum Durchlässigkeitsbeiwert in der ungesättigten Bodenzone, zum Herstellen von Kanalgräben, zur Tragfähigkeit des Untergrundes, zur geotechnischen und abfallrechtlichen Verwertbarkeit von Bodenaushub, zur Bodenaufbereitung und Bodenentsorgung

Die Untersuchungen vor Ort wurden wie folgt durchgeführt:

- 25.03.21: Bodenuntersuchung mittels Baggerschürfen
- 26.03. und 01.04.21: Durchführung von Versickerungstests
- 21.04.21: Ausführen von Rammsondierungen zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Untergrundes

1.2 Übersicht zum Standort und zum geplanten Versickerungsbecken

Die Fläche für das geplante Regenwasserversickerungsbecken liegt westlich des Hardackerwegs in Freiburg im Breisgau. Der Standort hat eine Fläche von ca. 6 ha (siehe Anlagen 1 und 2).

Der Standort liegt auf einer Höhe zwischen ca. 226,5 und ca. 224,5 m NHN. Er weist ein Gefälle von ca. 0,6 % von Osten nach Westen auf.

Auf dem Standort soll ein segmentiertes Regenwasserversickerungsbecken gebaut werden. Weitere Details zur Bauausführung lagen nicht vor.

1.3 Hydrogeologische Situation

Geologisch liegt das Untersuchungsgebiet westlich der Grabenrandverwerfung in der Freiburger Bucht auf dem Mündungsschwemmkegel der Dreisam im Oberrheingraben.

Das digitale geologische Kartenwerk weist als oberste Schicht Auenlehm (Lf) aus. Er wird als sandiger, humoser, lokal auch anmooriger Schluffton beschrieben und der hydrogeologischen Einheit „Altwasserablagerung“ (qAa) zugeordnet. Diese weist eine nur sehr geringe bis fehlende Porendurchlässigkeit auf. Kleinräumig können geringmächtige Kieslagen mit meist nur mäßiger bis sehr geringer Ergiebigkeit eingeschaltet sein(1).

Darunter stehen die Schotter der Neuenburg-Formation (qNE) an. Diese werden als meist grobe Schotter bis kiesig-steinige Sande beschrieben und werden der gleichnamigen hydrogeologischen Einheit „Neuenburg-Formation“ (qNE) zugeordnet. Es handelt sich um einen Porengrundwasserleiter mit sehr hoher bis hoher Durchlässigkeit und Ergiebigkeit(1). Nachfolgend werden die Schotter der Neuenburg-Formation (qNE) als Dreisamschotter bezeichnet.

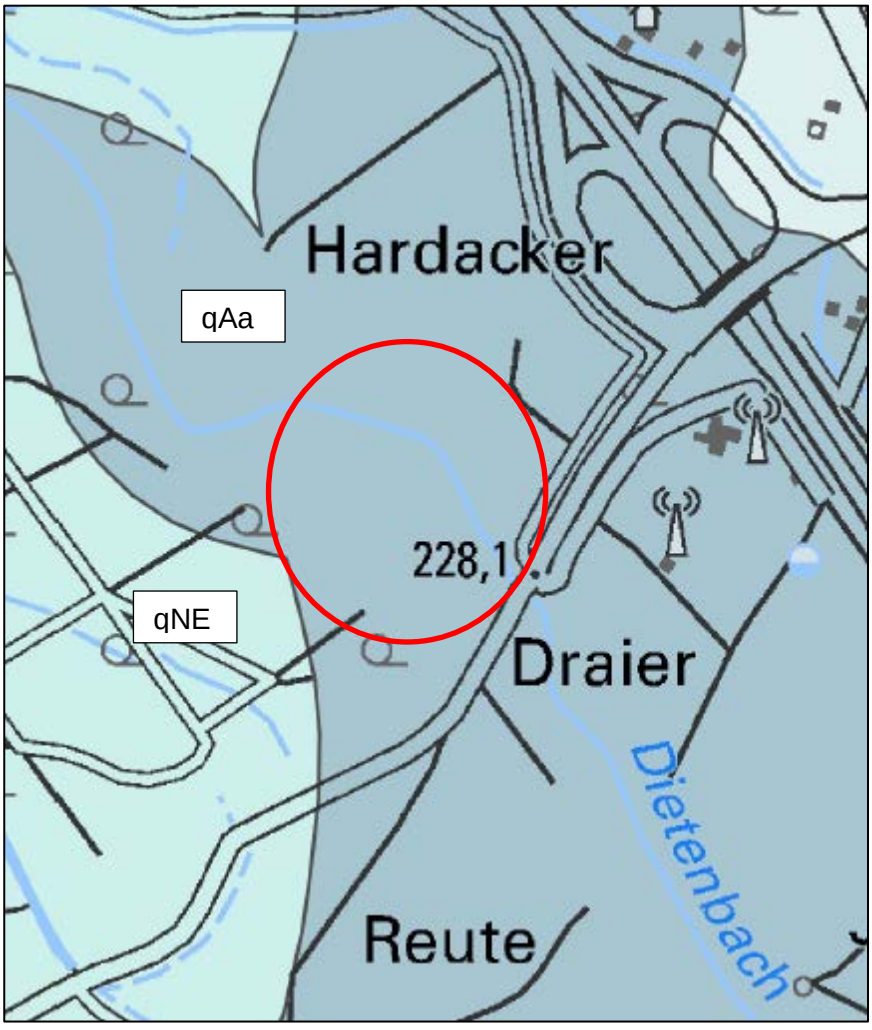


Abbildung 1: Lage des Standorts (roter Kreis) mit hydrogeologischen Einheiten(1)

Lt. Grundwassergleichenplan der Stadt Freiburg vom 14.06.2021[(2)] fließt das Grundwasser in nordnordwestliche Richtung. Der Grundwasserspiegel liegt am Standort bei MHW-Verhältnissen zwischen ca. 223,5 und 225,25 m NHN[(2)] (siehe Anlage 2). Bei MHW-Verhältnissen leitet sich ein hydraulischer Gradient von 0,007 ab.

Im März 2021 stellte sich im Baggerschurf Sc10 in 1,4 m Tiefe (= 224,46 m NHN) ein freier Grundwasserspiegel ein. Der Wasserspiegel am Messtag lag damit ca. 30 cm unter MHW-Niveau[(2)].

Der Standort wird vom Dietenbach von Südost nach Nordwest durchflossen. Aus dem Dietenbach infiltriert Wasser in den Grundwasserleiter. So lag der Wasserspiegel des Dietenbachs zum Zeitpunkt unserer Untersuchung (März 2021) nur ca. 0,6 bis 0,8 m unter der Geländeoberfläche, der Grundwasserspiegel lag jedoch in über 1,4 m Tiefe. Auch die Ergebnisse der Baugrunderkundung[(3)] 2014 indizieren influente Verhältnisse. So wurden bei den damaligen Bohrungen 11 und 12, die im Uferbereich des Dietenbachs niedergebracht worden waren, im August 2014 Grundwasserspiegelhöhen gemessen, die ca. 30 cm über den damalig festgesetzten MHW-Werten lagen[(3)].

Für die nordwestlich des Standorts gelegene Grundwassermessstelle 0191/069-5 ist im Baugrundgutachten[(3)] eine Grundwasserganglinie für die Jahre 1979 bis 2010 dokumentiert. Die Grundwasserspiegelhöhen variierten in diesem Zeitraum zwischen ca. 219,4 und 221,4 m NHN. Der mittlere Grundwasserspiegel wird mit 220,5 m NHN angegeben. Der höchste in diesem Zeitraum gemessene Wert lag damit bis zu 0,9 m über dem mittleren Grundwasserspiegel.

Der Standort liegt lt. Hochwasserkarte[(2)] bei einem 100-jährigen Überflutungsereignis (HQ100) teilweise in einem Überflutungsbereich.

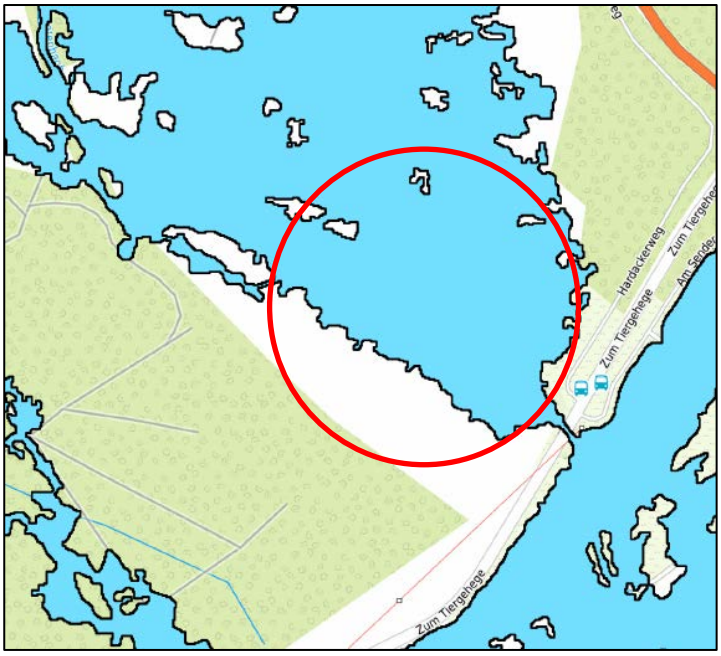


Abbildung 2: Standort (roter Kreis) bei einem 100-jährigen Überflutungsereignis[(2)]

2 Feldarbeiten und Bodenanalysen

Auf dem Standort wurden folgende Aufschlussarbeiten ausgeführt:

- 14 Baggerschüfe zur Erkundung des Bodenaufbaus
- 14 Open-End-Tests zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit des Untergrunds
- 4 Schwere Rammsondierungen (DPH15)

Die Bodenprofile wurden gemäß DIN EN ISO 14688-2 aufgenommen und schichtorientiert beprobt.

Zwölf Proben aus den Schichten des Auenlehms und zwei Proben aus den Schichten der Dreisamschotter wurden zur abfallrechtlichen Einstufung im Labor auf den Parameterumfang nach VwV Boden[(4)] analysiert.

Bei 7 Proben aus den Auenlehmschichten und 7 Proben aus den Dreisamschottern wurde im Labor die Kornverteilung nach DIN 17 892-4 bestimmt.

Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus Anlage 2 hervor. In Anlage 3 sind die Bodenprofile dokumentiert.

Die Aufschlusspunkte wurden in Lage und Höhe vom Vermessungsamt der Stadt Freiburg eingemessen.

3 Untersuchungsergebnisse

3.1 Bodenaufbau und Homogenbereiche

Aus den Aufschlüssen leitet sich das folgende geologische Baugrundmodell ab (Nennung der Schichten von oben nach unten):

Tabelle 1: Baugrundmodell

Homogenbereich 1 / Oberboden	
Schichtunterkante	0,2 bis 0,4 m
Verbreitung	Die Schichten wurden an allen Bohrpunkten angetroffen.
Bodenart / Farbe	Sand, schluffig bis stark schluffig, teilweise schwach kiesig, humos / braun Schluff, sandig bis stark sandig, lokal tonig, humos / braun bis dunkelbraun
Bodengruppe nach DIN 18196	OU
Massenanteil Steine / Blöcke	< 1 %
Lagerungsdichte / Konsistenz	weich
Plastizitätszahl DIN 18122-1 (I_P)	< 4 %

Konsistenzzahl DIN 18122-2 (I_c)	0,5 bis 0,75
organischer Anteil DIN 18128 (GV)	< 8 %
Bodenklasse nach DIN 18300	1
Bodenschutzrechtliche Vorgaben	Oberboden muss grundsätzlich vor Zerstörung und Überbauung geschützt werden. Er ist einer Wiederverwertung zuzuführen.
Homogenbereich 2 / Auenlehm	
Schichtunterkante	0 bis 1,2 m
Verbreitung	Die Schichten wurden mit Ausnahme der Baggerschürfe Sc9 und Sc14 an allen Schurfgruben angetroffen. D.h. im Regelfall ist von einer flächenhaften Verbreitung am Standort auszugehen.
Bodenart / Farbe	Schluff, sandig bis stark sandig, schwach kiesig, teilweise schwach tonig / braun, graubraun, rotbraun marmoriert (hydromorphe Merkmale) Sand, schwach bis stark schluffig, schwach kiesig bis stark kiesig / grau, rotbraun marmoriert (hydromorphe Merkmale) Kies, schwach sandig, stark schluffig / braun
Bodengruppe nach DIN 18196	UL, SU*, GU*
Massenanteil Steine / Blöcke	< 1 %
Lagerungsdichte / Konsistenz	Die Schlagzahlen der Schweren Rammsondierung von $N_{10} \leq 5$ und die Feldansprache der Bodenproben indizieren eine überwiegend weiche Konsistenz. Teilweise war auch eine steife bis halbfeste Konsistenz zu beobachten.
Plastizitätszahl DIN 18122-1 (I_P)	≤ 4 %
Konsistenzzahl DIN 18122-2 (I_c)	0,5 bis 1,0
organischer Anteil DIN 18128 (GV)	< 3 %
Bodenklasse nach DIN 18300	4
Abfallrechtliche Einstufung	Die abfallrechtlichen Zuordnungsklassen in diesem Homogenbereich variierten zwischen Z0 und Z1.1[(4)]. Ursache für die Einordnung in höhere Zuordnungsklassen waren erhöhte Blei- und Arsengehalte im Feststoff. Diese sind auf geogene Ursachen zurückzuführen.
Geotechnische Beurteilung	Frostempfindlichkeit ZTVE-StB 17: F3 Verdichtbarkeit ZTV A-StB: V2 , V3 Die Schichten sind sehr frostempfindlich. Bei weicher Konsistenz sind sie kompressibel und nur nach geeigneten Bodenverbesserungsmaßnahmen für die Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet (siehe Kapitel 4)
Versickerungsfähigkeit	Infiltrationsrate $k = 2 \times 10^{-5}$ bis 2×10^{-7} m/s (siehe Kap. 3.2)
Homogenbereich 3 / Dreisamschotter	
Schichtunterkante	> 10 m
Verbreitung	Die Schichten sind im tieferen Untergrund am Standort flächenhaft verbreitet.
Bodenart / Farbe	Kies, schwach sandig bis sandig, steinig, teilweise schwach schluffig bis schluffig / rotbraun, grau Sand, stark kiesig, schwach schluffig / grau
Bodengruppe nach DIN 18196	GW, GI, GU, SU
Massenanteil Steine / Blöcke	≤ 30 % (in Grobblocklagen bis zu 60 %)
Lagerungsdichte / Konsistenz	Bei Schlagzahlen der Schweren Rammsondierung von $N_{10} \geq 15$ ist eine mindestens mitteldichte Lagerung nachgewiesen. An zwei Bohrpunkten (DPH3, DPH6) indizieren Schlagzahlen N_{10} zwischen 0 und 2, dass lokal auch mit mehrere Meter mächtigen nicht tragfähigen Schichten (locker gelagerte Kiese / breiige Ton- und Schlufflinsen) in bis zu 5 m Tiefe zu rechnen ist (siehe Anlage 3.2)
organischer Anteil DIN 18128 (GV)	≤ 1
Bodenklasse nach DIN 18300	3 (5)

Abfallrechtliche Einstufung	Auf Basis der Untersuchung der Bodenproben Bo9.1 und Bo14.1 und regionaler Erfahrungswerte werden Überschussmassen von Bodenaushub aus diesem Homogenbereich den abfallrechtlichen Zuordnungsklassen Z0 bis Z0*(4) zugeordnet.
Geotechnische Beurteilung	Frostempfindlichkeit ZTVE-StB 17: F1 / F2 Verdichtbarkeit ZTV A-StB: V1 Die Schichten sind je nach Feinkornanteil nicht bis gering frostempfindlich. Die Schichten sind bei mitteldichter Lagerung wenig kompressibel und für die Aufnahme auch von schweren Bauwerkslasten geeignet. **Es sind aber auch nicht tragfähige Bereiche bis in über 5 m Tiefe nachgewiesen worden (DPH 3, DPH6).**
Versickerungsfähigkeit	Infiltrationsrate k = 2 x 10^{-3} bis 2 x 10^{-5} m/s (siehe Kap. 3.2)

3.2 Ergebnisse des Versickerungstests

Zur Ermittlung der Infiltrationsrate k wurde jeweils unmittelbar neben den Baggerschürfen ein Open-End-Test durchgeführt.

Das Wasser wurde über ein Kunststoffrohr (DN50) auf Zieltiefe versickert. Bei Versickerungstests im Auenlehm (Homogenbereich 2) wurde für den Einbau des Rohrs mit einem Erdbohrer ein separates Bohrloch hergestellt. Bei Versickerungstests im Dreisamschotter wurde das Rohr direkt im Baggerschurf eingebaut.

Vor dem Versickerungstest wurde die Bohrlochsohle mit Kies gegen Verschlämmen geschützt und der Boden vorgewässert.

Tabelle 2: Ergebnisse der Versickerungstests

Bezeichnung der Messstelle	**Versickerung in Schicht / Homogenbereich**	**Bodengruppe DIN 18196**	**Infiltrationsrate k-Wert [m/s]**	**Bemerkung**
Sc1	Auenlehm / Homogenbereich 2	UL	2 x 10^{-6}	
Sc3		UL	3 x 10^{-7}	
Sc6		SU*	1 x 10^{-6}	
Sc7		SU*	2 x 10^{-7}	
Sc10		SU	3 x 10^{-7}	
Sc11		SU*	keine Wertung, wegen hydraulischem Kurzschluss beim Test	
Sc12		SU*	2 x 10^{-5}	
Sc2	Dreisamschotter / Homogenbereich 3	GU	1 x 10^{-4}	
Sc4		GI	2 x 10^{-3}	
Sc5		GI	7 x 10^{-4}	
Sc8		GI	2 x 10^{-3}	
Sc9		GU	4 x 10^{-4}	
Sc13		GU	6 x 10^{-5}	
Sc14		GW	8 x 10^{-4}	

Details zu den Tests sind in Anlage 5 dokumentiert.

4 Geotechnische Beratung

4.1 Bemessungswasserspiegel

Bei einem Überflutungsereignis (HQ100) tritt der Dietenbach über seine Ufer und der Standort wird teilweise überflutet.

Die Vorflut Dietenbach und der Grundwasserleiter sind ein kommunizierendes System, bei dem über die kiesige Bachsohle Oberflächenwasser in den Grundwasserleiter infiltriert, so dass bei Überflutungsereignissen der Grundwasserdruckspiegel sich dem Wasserspiegel des Dietenbachs respektive der überfluteten Fläche angleicht.

Bei einer Messstelle im westlichen Umfeld des Standorts wurden Wasserspiegel aufgezeichnet, die bis zu 0,9 m oberhalb des MHW-Spiegel und damit nur geringfügig unter der Geländeoberfläche lagen (siehe Kap. 1.3). Auch die hydromorphen Merkmale in den Auenlehmschichten belegen den saisonalen Einstau von Grundwasser in die oberflächennahen Schichten.

Aus o.g. Gründen wird daher der Bemessungswasserspiegel für Bauwerksabdichtung und Auftriebssicherheit von Bauwerken auf Geländeoberfläche festgelegt.

Die Bodenschichten aus Homogenbereich 2 (Auenlehm), die an erdberührenden Bauwerksteilen anstehen, sind als gering durchlässig einzustufen ($k_f \leq 10^{-4}$ m/s). Auf diese Bauwerksteile wirkt Stauwasser, bei Hochwasserereignissen auch drückendes Wasser.

Damit ist mindestens die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E nach DIN 18533-1 (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser), bei Gründungtiefen von ≥ 3 m auch die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E (hohe Einwirkung von drückendem Wasser) anzusetzen.

4.2 Regenwasserversickerung am Standort

Die Mächtigkeit der ungesättigten Bodenzone respektive des Sickerraums betrug im Zeitraum der Erkundung ca. 1,4 m.

Zu diesem Zeitpunkt wurden Grundwasserspiegelhöhen auf dem Standort gemessen, die etwa 30 cm unter dem Grundwasserspiegel im MHW-Fall lagen.

Die Mindestmächtigkeit des Sickerraums von ≥ 1 m[(5)], berechnet zwischen Geländeoberkante und MHW-Spiegel, ist damit gegeben.

Gemäß Regelwerk DWA[(5)] leitet sich der Bemessungswert für die hydraulische Durchlässigkeit in der ungesättigten Bodenzone $k_{f,u}$ = 2 x k ab ($k_{f,u}$ = hydraulische Durchlässigkeit in der ungesättigten Bodenzone, k = Infiltrationsrate aus Test).

Im Auenlehm (Homogenbereich 2) reicht die Wertespanne für die hydraulische Durchlässigkeit in der ungesättigten Bodenzone bei 6 Tests von $k_{f,u}$ = 4 x 10^{-5} m/s bis 4 x 10^{-7} m/s. Aus den Testdaten errechnen sich damit folgender Mittelwert bzw. Median:

Mittelwert $k_{f,u}$ = 8 x 10^{-6} m/s

Median $k_{f,u}$ = 1 x 10^{-6} m/s

Das Wertespektrum des k_f-Werts (hydraulische Durchlässigkeit gesättigte Bodenzone) aus den Sieblinien lag bei $k_f \leq 2 \times 10^{-6}$ m/s (siehe Anlage 6).

Damit liegt die hydraulische Durchlässigkeit der Auenlehmschichten am unteren Ende des empfohlenen Wertebereichs von $k_{f,u}$ = 1 x 10^{-6} m/s. Die deutliche Abweichung von Mittelwert zu Median illustriert die Heterogenität bzgl. der hydraulischen Durchlässigkeit.

Als Bemessungswert für den hydraulischen Durchlässigkeitsbeiwert in der ungesättigten Bodenzone im Auenlehm wird konservativ der Median mit $k_{f,u}$ = 1 x 10^{-6} m/s angesetzt.

In den Dreisamschottern (Homogenbereich 3) reicht die Wertespanne für die hydraulische Durchlässigkeit in der ungesättigten Bodenzone bei 7 Tests von $k_{f,u}$ = 4 x 10^{-3} m/s bis 1 x 10^{-4} m/s. Aus den Testdaten errechnen sich damit folgender Mittelwert bzw. Median:

Mittelwert $k_{f,u}$ = 2 x 10^{-3} m/s

Median $k_{f,u}$ = 1 x 10^{-3} m/s

Als Bemessungswert für den hydraulischen Durchlässigkeitsbeiwert in den grundwasserungesättigten Dreisamschottern wird empfohlen, konservativ den Median mit $k_{f,u}$ = 1 x 10^{-3} m/s anzusetzen.

Empfehlung:

Eine Homogenisierung des Sickerraums durch Aufbereitung der Auensedimente zu einem Erdstoff mit einer einheitlichen Versickerungsleistung respektive einer homogenen hydraulischen Durchlässigkeit sollte aus hydraulischer Sicht erwogen werden, da die Sickerleistung des Auenlehms am unteren Ende des empfohlenen Wertespektrums für ein Regenwasserversickerungsbauwerk liegt.

Da im Überflutungsfall kein Sickerraum für eine Regenwasserversickerung angesetzt werden kann, respektive keine Versickerung stattfindet, ist das Retentionsvolumen des Beckens entsprechend groß zu dimensionieren bzw. ein entsprechender Drosselabfluss einzuplanen.

4.3 Tragfähigkeit des Untergrunds

4.3.1 Allgemeine Hinweise zur Herstellung von Verkehrsflächen

Zur Bemessung von Verkehrsflächen sind gemäß RStO 12[(6)] folgende Punkte für den Standort anzusetzen:

- Frosteinwirkungszone I
- Frostempfindlichkeitsklasse Erdplanum: Auenlehm (Homogenbereich 2), F3-Untergrund
- Grund- und Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum

Die Belastungsklasse und Auslegung der Dicke des frostsicheren Oberbaus ist vom Fachplaner festzulegen.

Bei einer Regelfallbemessung ist für den Untergrund (OK Erdplanum) ein E_{v2}-Wert von ≥ 45 MN/m², $E_{V2}/E_{V1} \leq 2{,}6$ erforderlich.

Bei den Bodenschichten aus Homogenbereich 2 kann planerisch nicht von einer guten Verdichtbarkeit respektive einer ausreichenden Tragfähigkeit ausgegangen werden, so dass ein E_{v2}-Wert von ≥ 45 MN/m² im Regelfall nicht erreicht werden kann.

Für das Erdplanum sind daher Bodenverbesserungsmaßnahmen vorzusehen. Die Bodenverbesserung kann durch einen Bodenaustausch mit einem Brechkorn-Schotter-Gemisch 0/45 von mindestens ≥ 35 cm erfolgen, oder eine Verbesserung des bindigen Untergrundes wird durch Zumischung von Weißfeinkalk oder Mischbinder (Kalk-Zement) auf mindestens halbfeste Konsistenz erreicht.

4.3.2 Allgemeine Hinweise zur Bauwerksgründung

Zur Gründung von Bauwerken sollte der Boden auf Gründungsniveau eine mindestens steife Konsistenz bzw. eine mitteldichte Lagerung aufweisen.

Bei frostsicherer Gründung in 0,5 m Tiefe steht auf Gründungssohle im Regelfall der Auenlehm (Homogenbereich 2) an. **Der Auenlehm weist die o.g. geforderten Eigenschaften im Regelfall nicht auf.** Bodenverbesserungsmaßnahmen (Bodenaustausch / Bodenverbesserung, siehe Kap. 4.3.1) und eine bauwerksbezogenen Baugrunduntersuchung sind daher einzuplanen.

Bei Gründung in den Dreisamschottern ist die Tragfähigkeit ebenfalls bauwerksbezogen zwingend zu prüfen, da am Standort lokal bis in über 3,5 bzw. 5 m Tiefe nicht tragfähige Verhältnisse in den Dreisamschottern angetroffen wurden (siehe Kap. 3.1).

Die Grundwasser- und Überschwemmungssituation am Standort ist bei der Planung zu berücksichtigen. Der Grundwasserflurabstand liegt im MHW-Fall bei ca. 1 m. Er verringert sich jedoch

mit zunehmender Nähe zum Oberflächengewässer Dietenbach. Auf die Kapitel 1.3 und 4.1 wird verwiesen.

4.4 Allgemeine Hinweise zum Anlegen von Kanalgräben

Ab 1,25 m Grabtiefe sind die Grabenwände abzuböschen oder zu verbauen.

Grundsätzlich sind bei der Planung und Ausführung der Baugruben die Angaben der DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau) zu beachten.

Für freie Grabenböschungen kann in den weichen Auenlehmschichten bzw. bei mitteldicht gelagerten Dreisamschottern ein Böschungswinkel von 45° bzw. von 60° eingeplant werden.

Ab MHW-Niveau (ca. 1 m unter Geländeoberfläche) sind ein Grundwassereinfluss auf die Aushubsohle und eine Bauwasserhaltung einzuplanen. Je nach Baugrubengeometrie und erforderlichen Absenkbeträgen ist neben einer offenen Bauwasserhaltung (Dränage auf Grabensohle mit Pumpensumpf) auch eine Mehrbrunnenanlage (geschlossene Bauwasserhaltung) erforderlich. Diese ist bauwerksbezogen zu planen. Die hohen bis sehr hohen hydraulischen Durchlässigkeiten der Dreisamschotter sind zu berücksichtigen (k_f: 10^{-4} bis > 10^{-2} m/s). Ggf. ist auch der Einbau einer wasserdichten Grabensohle z.B. mit Unterwasserbeton einzuplanen. Eine bauwerksbezogene Ermittlung des k_f-Werts im Bereich der späteren Baugruben wird empfohlen.

Die Auftriebssicherheit für Rohrleitungen und Schachtbauwerke ist gemäß Bemessungswasserspiegel sicherzustellen (siehe Kap. 4.1).

Bei Gründung von Rohrleitungen in den Dreisamschottern (Homogenbereich 3) ist im Regelfall von einer homogenen Rohrsohle auszugehen. Grobsteinlagen oder breiige Bodenschichten können lokal auftreten und sind durch Bodenaustausch zu ersetzten. Die Aushubsohle ist nachzuverdichten. Die Mindestdicke der unteren Bettungsschicht kann aus geotechnischer Sicht im Regelfall mit ≥ 100 mm angesetzt werden. Mehrdicken aufgrund statischer Anforderungen sind vom Fachplaner festzulegen.

Aufgrund der beobachteten Heterogenität des Untergrundes wird für die Ausführungsplanung empfohlen, den Bodenaufbaus entlang der Kanaltrassen zu untersuchen.

4.5 Hinweise zur Bodenentsorgung / Bodenverwertung

4.5.1 Allgemeine abfallrechtliche Hinweise

Falls ein Abtransport von Überschussmassen erforderlich sein sollte, ist für die endgültige abfallrechtliche Charakterisierung eine LAGA-PN98-konforme Entnahme von Mischproben einzuplanen.

Die Anzahl der Mischproben wird vom Aushubvolumen bestimmt. Grundsätzlich sieht der Gesetzgeber eine Probenahme aus Haufwerken (Bodenmieten) vor. Von dieser Vorgabe kann nur in Abstimmung mit der „Annehmenden Stelle“ (Verwerter, Deponie) abgewichen werden.

Der zeitliche Aufwand, ggf. erforderliche Zwischenlagerungsflächen und die Kosten für Probenahme und Analytik sind für die geplante Baumaßnahme zu berücksichtigen.

4.5.2 Auenlehm (Homogenbereich 2)

Falls Überschussmassen von Bodenaushub aus dem Homogenbereich 2 außerhalb des Standorts verwertet werden sollen, wird empfohlen, planerisch die Zuordnungsklasse Z1.1 anzusetzen. Ursache sind geogen erhöhte Schwermetallgehalte in diesen Bodenschichten.

Die geotechnische Verwertbarkeit der Schichten des Auenlehms ist mangels Frostsicherheit und Verdichtbarkeit eingeschränkt. Eine Verwertung in setzungsunempfindlichen Bereichen wie z.B. im Garten- und Landschaftsbau ist möglich.

Die sandig-schluffigen bzw. kiesig-schluffigen Schichten können durch Siebung aufbereitet und nach Zumischung weitere Zuschlagstoffe z.B. als homogenisierte Oberbodenschicht im Regenwasserversickerungsbecken wieder eingebaut werden. Stark lehmige Schichten sind erfahrungsgemäß nicht bzw. nur bedingt klassierbar und wären anderweitige zu verwerten bzw. zu entsorgen.

4.5.3 Dreisamschotter (Homogenbereich 3)

Für Überschussmassen von Bodenaushub aus dem Homogenbereich 3 (Dreisamschotter) sollte die Zuordnungsklasse Z0*[(4)] angesetzt werden, da auch in diesen Schichten häufig geogen erhöhte Schwermetallgehalte beobachtet werden.

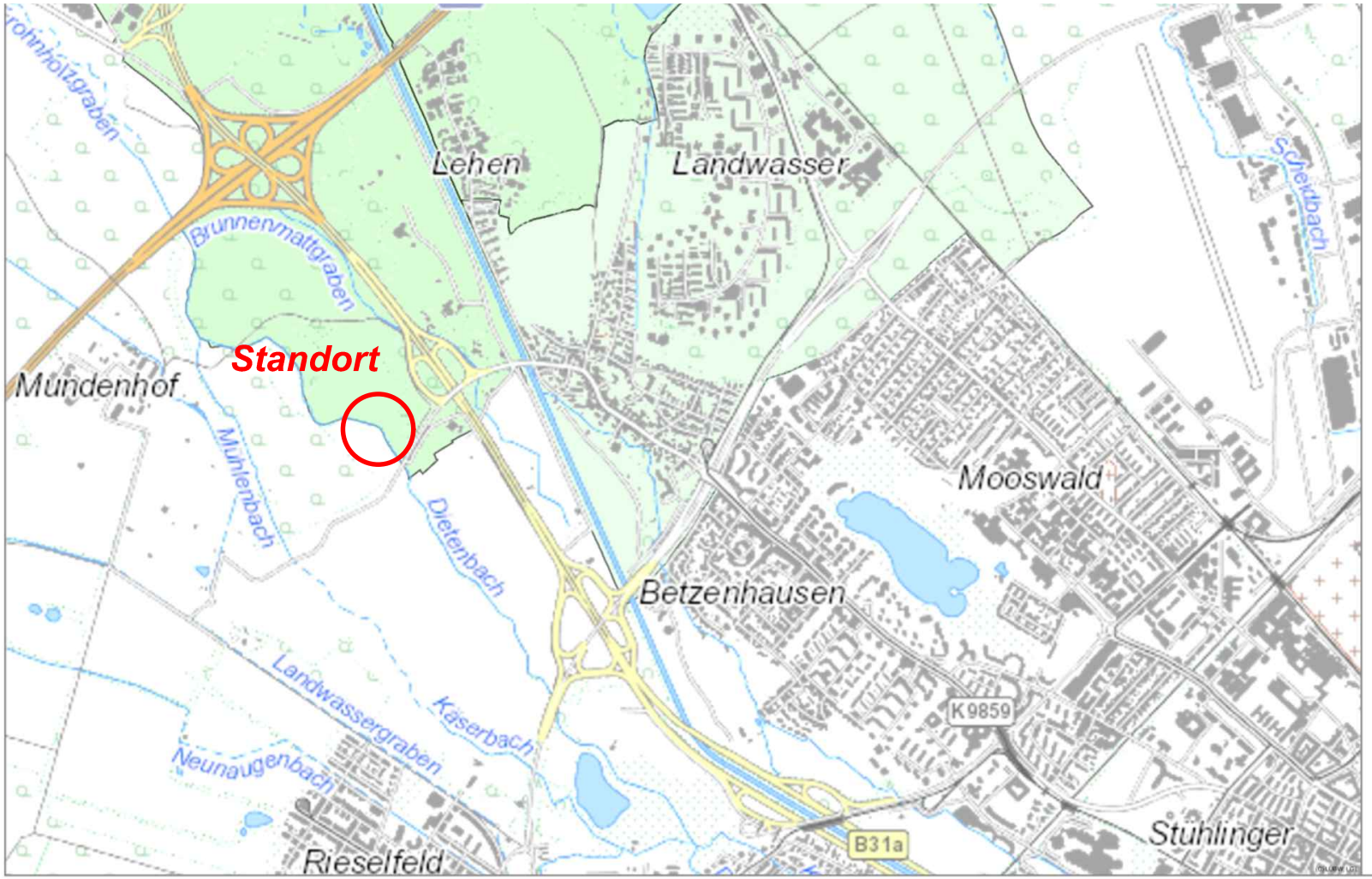
Die geotechnische Verwertbarkeit der Dreisamschotter ist im Regelfall gegeben, da die sandigen Schotter gut verdichtbar und tragfähig sind. Für frostunempfindliches Material muss der Feinkornanteil unter 5 % liegen, was durch Siebanalysen nachzuweisen ist.

Die Dreisamschotter können durch Siebung und Brechen im Regelfall zu einem hochwertigen Baustoff aufbereitet werden. Stark bindige Schichtglieder sollten schon beim Bodenabtrag ausgegliedert und für geringwertigere Anforderungen verwendet werden (siehe Kap. 4.5.1).

GEOsens GmbH



Dipl. Geol. S. Schulze



Wasserschutzgebietszone

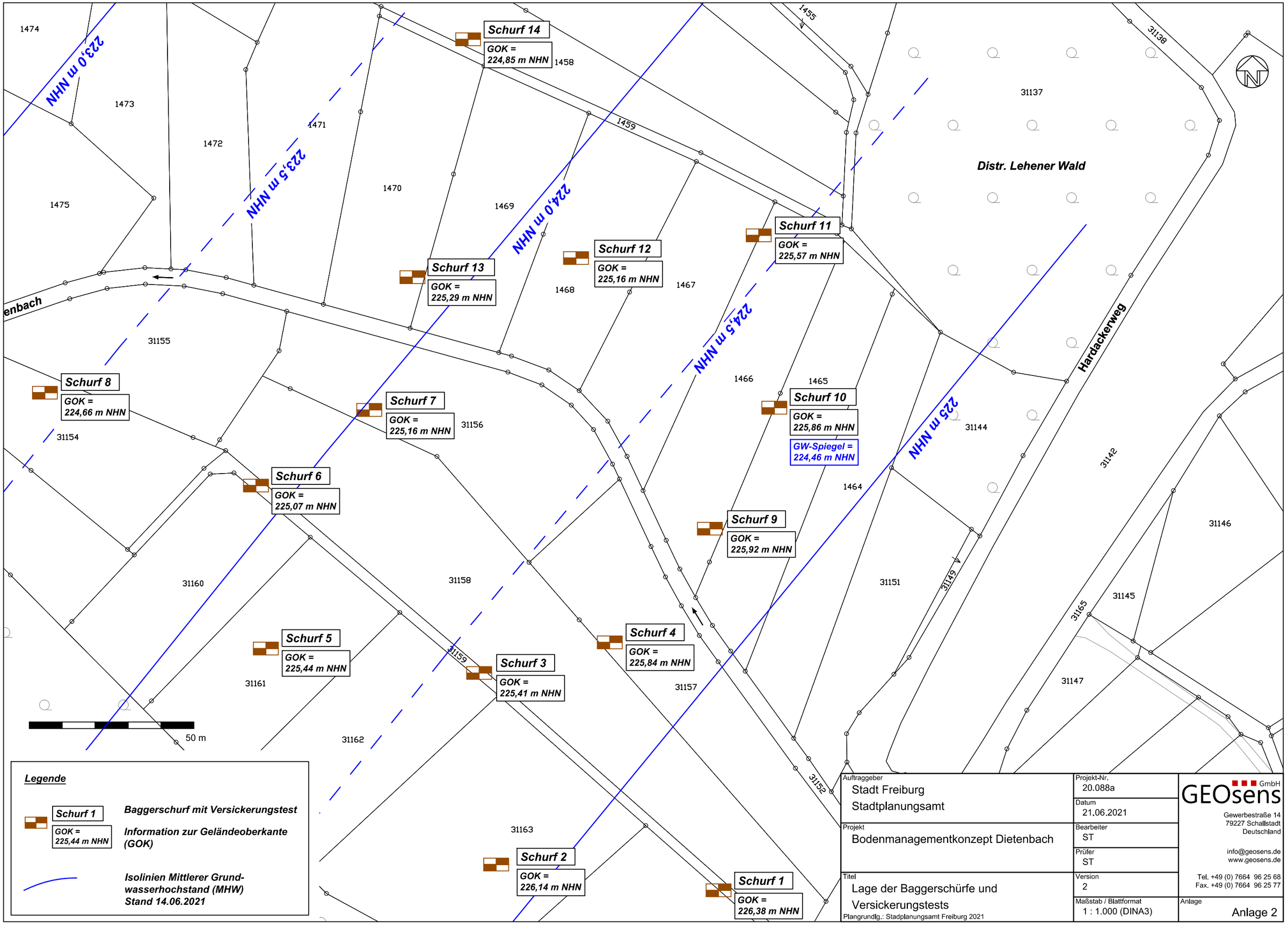
Wasserschutzgebietszone

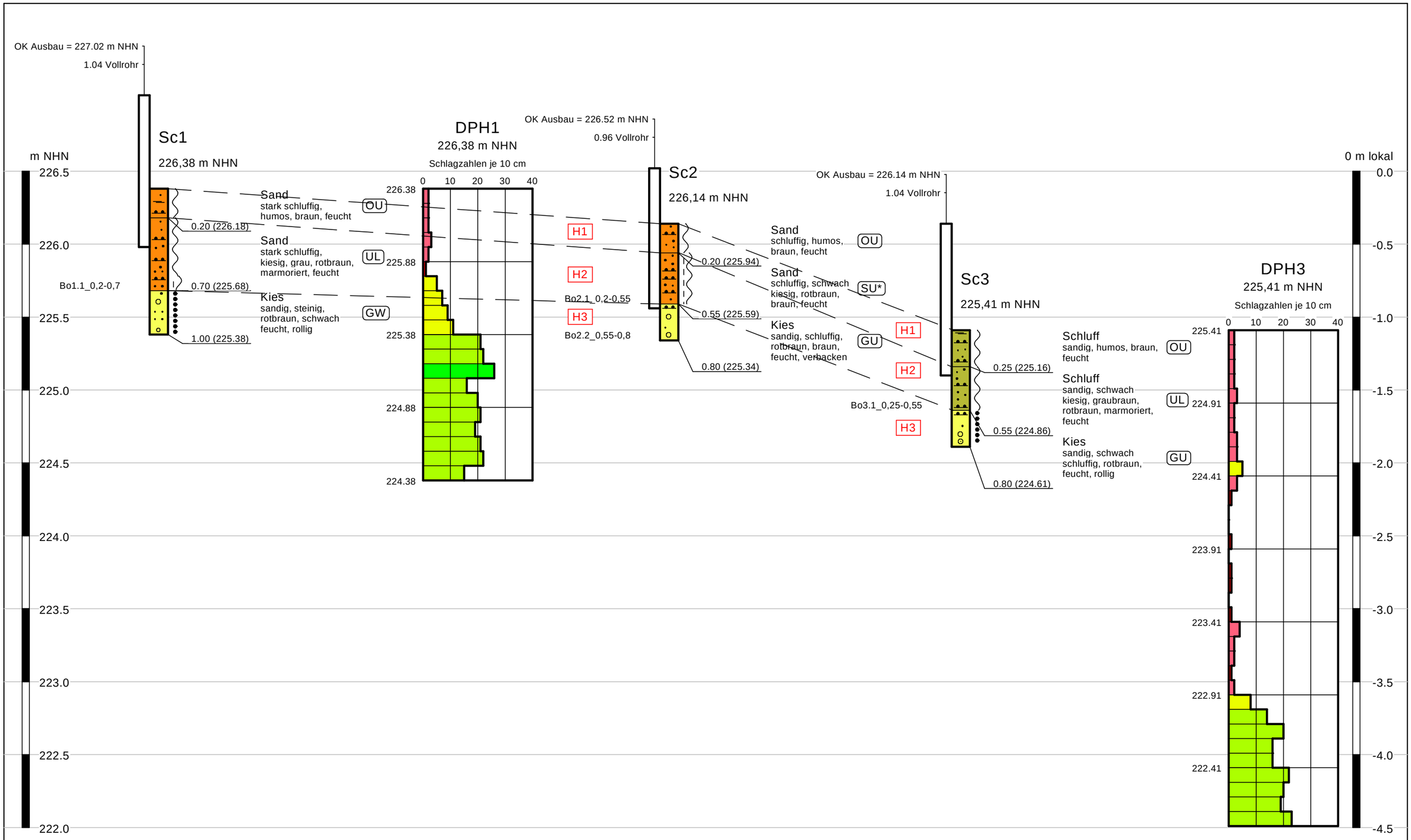
- Zone I und II bzw. II A
- Zone II B
- Zone III und III A
- Zone III B

0 250 500 750 m

Grundlage:
- Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
- Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

Auftraggeber: Stadt Freiburg, Stadtplanungsamt	Projekt-Nr.: 20.088a	GEOsens GmbH Gewerbestraße 14 79227 Schallstadt Deutschland info@geosens.de www.geosens.de Tel. +49 (0) 7664 96 25 68 Fax. +49 (0) 7664 96 25 77
	Datum: 29.03.2021	
Projekt: Bodenmanagementkonzept Dietenbach	Bearbeiter: SM	
	Prüfer: ST	
Titel: Übersichtskarte mit Wasserschutzgebietszonen Plangrundlg.: LUBW (RIPS), 29.03.2021	Version: 1	
	Maßstab / Blattformat: 1:25.000 (DINA4)	Anlage: Anlage 1


Schurf 14
GOK = 224,85 m NHN
Schurf 13
GOK = 225,29 m NHN
Schurf 12
GOK = 225,16 m NHN
Schurf 11
GOK = 225,57 m NHN
Schurf 8
GOK = 224,66 m NHN
Schurf 7
GOK = 225,16 m NHN
Schurf 10
GOK = 225,86 m NHN
GW-Spiegel = 224,46 m NHN
Schurf 6
GOK = 225,07 m NHN
Schurf 9
GOK = 225,92 m NHN
Schurf 5
GOK = 225,44 m NHN
Schurf 4
GOK = 225,84 m NHN
Schurf 3
GOK = 225,41 m NHN
Schurf 2
GOK = 226,14 m NHN
Schurf 1
GOK = 226,38 m NHN
223,0 m NHN
223,5 m NHN
224,0 m NHN
224,5 m NHN
225 m NHN
Distr. Lehener Wald
Hardackerweg
enbach
1474
1473
1472
1471
1470
1469
1468
1467
1466
1465
1464
1459
1455
31138
31137
31155
31154
31156
31144
31142
31146
31160
31158
31159
31151
31149
31145
31165
31161
31157
31147
31162
31163
31152
50 m
Legende
Schurf 1
GOK = 225,44 m NHN
Baggerschurf mit Versickerungstest
Information zur Geländeoberkante (GOK)
Isolinien Mittlerer Grundwasserhochstand (MHW) Stand 14.06.2021
Auftraggeber
Stadt Freiburg
Stadtplanungsamt
Projekt
Bodenmanagementkonzept Dietenbach
Titel
Lage der Baggerschürfe und Versickerungstests
Plangrundlg.: Stadplanungsamt Freiburg 2021
Projekt-Nr.
20.088a
Datum
21.06.2021
Bearbeiter
ST
Prüfer
ST
Version
2
Maßstab / Blattformat
1 : 1.000 (DINA3)
Anlage
Anlage 2
GEOsens GmbH
Gewerbestraße 14
79227 Schallstadt
Deutschland
info@geosens.de
www.geosens.de
Tel. +49 (0) 7664 96 25 68
Fax. +49 (0) 7664 96 25 77



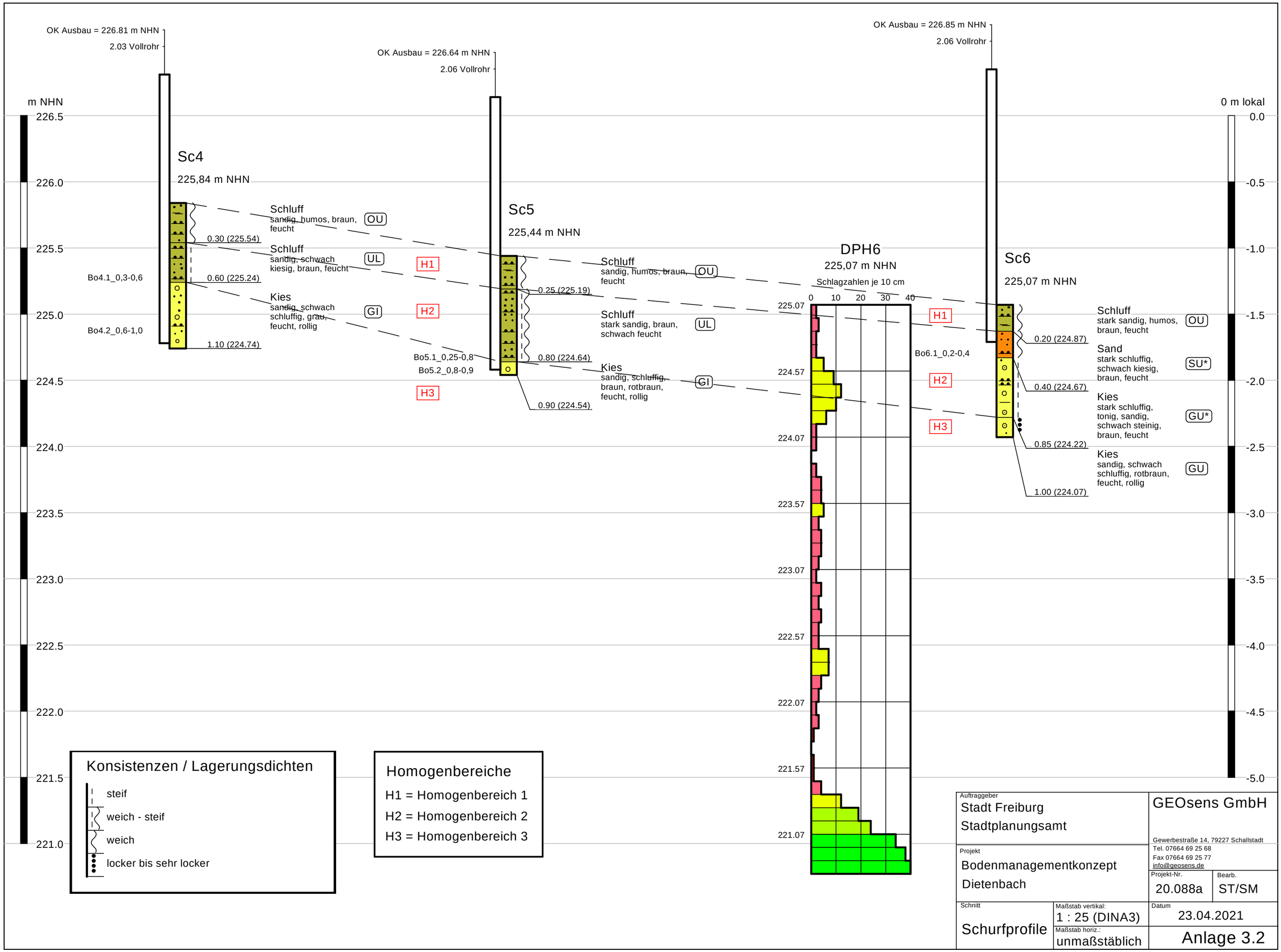
Konsistenzen / Lagerungsdichten

- weich - steif
- weich
- locker bis sehr locker

Homogenbereiche

H1 = Homogenbereich 1
H2 = Homogenbereich 2
H3 = Homogenbereich 3

Auftraggeber: Stadt Freiburg, Stadtplanungsamt		GEOsens GmbH Gewerbestraße 14, 79227 Schallstadt Tel. 07664 69 25 68 Fax 07664 69 25 77 info@geosens.de
Projekt: Bodenmanagementkonzept Dietenbach		Projekt-Nr.: 20.088a; Bearb.: ST/SM
Schnitt: Schurfprofile	Maßstab vertikal: 1 : 25 (DINA3) Maßstab horiz.: unmaßstäblich	Datum: 23.04.2021 Anlage 3.1



Auftraggeber
Stadt Freiburg
Stadtplanungsamt

Projekt
Bodenmanagementkonzept
Dietenbach

Schnitt
Schurfprofile

Maßstab vertikal:
1 : 25 (DINA3)

Maßstab horiz.:
unmaßstäblich

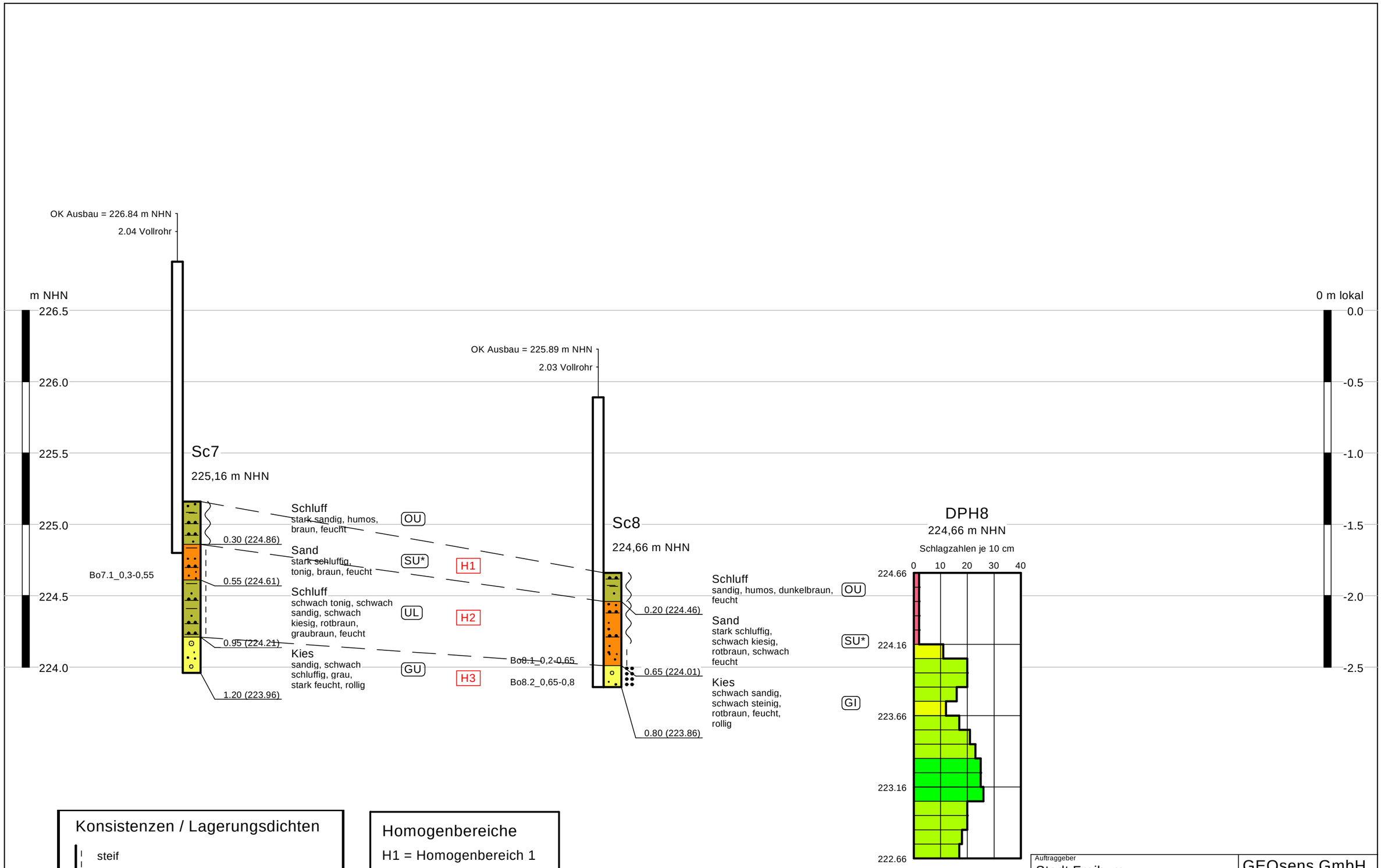
GEOsens GmbH
Gewerbestraße 14, 79227 Schallstadt
Tel. 07664 69 25 68
Fax 07664 69 25 77
info@geosens.de

Projekt-Nr.
20.088a

Bearb.
ST/SM

Datum
23.04.2021

Anlage 3.2



Konsistenzen / Lagerungsdichten

steif

weich

mitteldicht

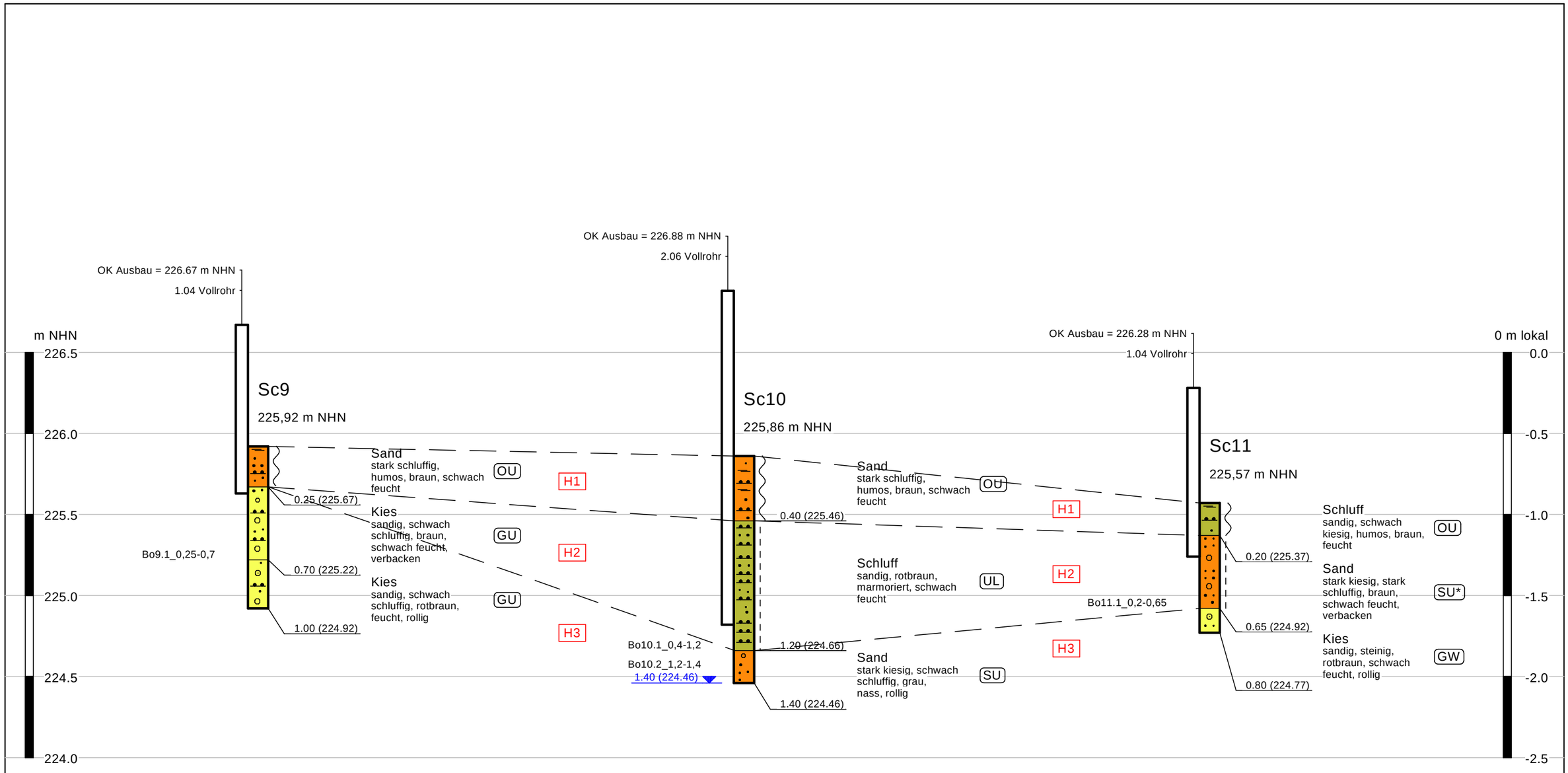
Homogenbereiche

H1 = Homogenbereich 1

H2 = Homogenbereich 2

H3 = Homogenbereich 3

Auftraggeber: Stadt Freiburg, Stadtplanungsamt		GEOsens GmbH, Gewerbestraße 14, 79227 Schallstadt, Tel. 07664 69 25 68, Fax 07664 69 25 77, info@geosens.de
Projekt: Bodenmanagementkonzept Dietenbach		Projekt-Nr.: 20.088a; Bearb.: ST/SM
Schnitt: Schurfprofile	Maßstab vertikal: 1 : 25 (DINA3); Maßstab horiz.: unmaßstäblich	Datum: 23.04.2021
		Anlage 3.3



Konsistenzen

steif

weich

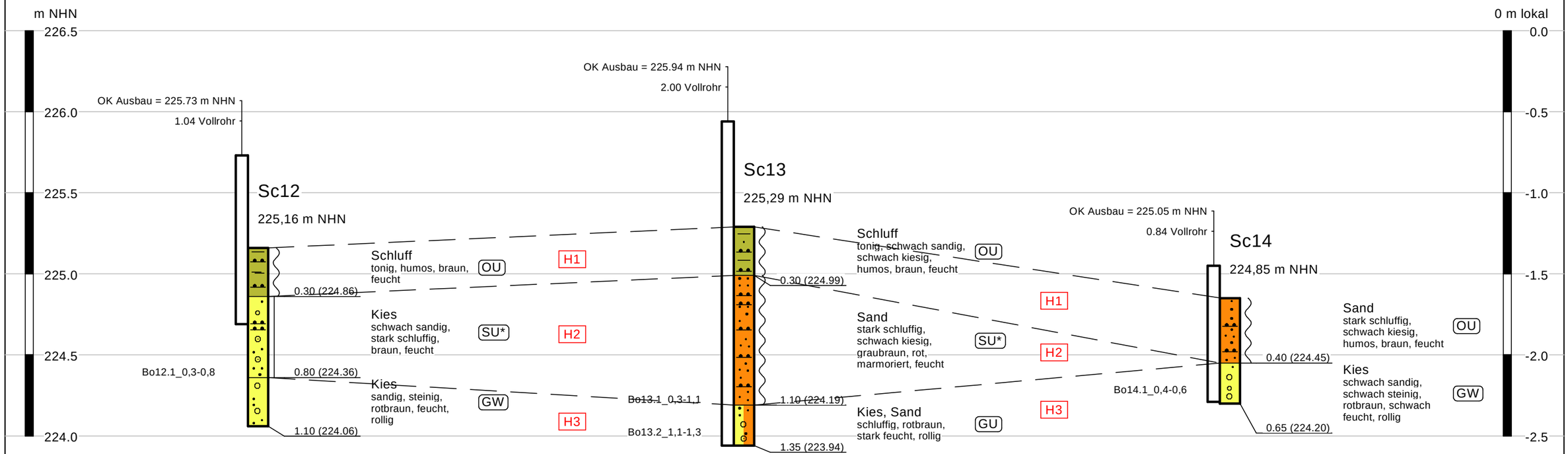
Homogenbereiche

H1 = Homogenbereich 1

H2 = Homogenbereich 2

H3 = Homogenbereich 3

Auftraggeber: Stadt Freiburg, Stadtplanungsamt		GEOsens GmbH Gewerbestraße 14, 79227 Schallstadt Tel. 07664 69 25 68 Fax 07664 69 25 77 info@geosens.de
Projekt: Bodenmanagementkonzept Dietenbach		Projekt-Nr.: 20.088a; Bearb.: ST/SM
Schnitt: Schurfprofile	Maßstab vertikal: 1 : 25 (DINA3) Maßstab horiz.: unmaßstäblich	Datum: 23.04.2021
		Anlage 3.4



Konsistenzen

halbfest

weich

Homogenbereiche

H1 = Homogenbereich 1

H2 = Homogenbereich 2

H3 = Homogenbereich 3

Auftraggeber: Stadt Freiburg, Stadtplanungsamt		GEOsens GmbH Gewerbestraße 14, 79227 Schallstadt Tel. 07664 69 25 68 Fax 07664 69 25 77 info@geosens.de
Projekt: Bodenmanagementkonzept Dietenbach		Projekt-Nr.: 20.088a; Bearb.: ST/SM
Schnitt: Schurfprofile	Maßstab vertikal: 1 : 25 (DINA3) Maßstab horiz.: unmaßstäblich	Datum: 23.04.2021 Anlage 3.5

Projekt: **20.088a Bodenmanagementkonzept Dietenbach**
Probenahmedatum: **25.03.2021**
Tabelle: **Abfallschutzrechtliche Bewertung der Bodenproben**

		Auenlehm / Homogenbereich 2												Dreisamschotter / Homogenbereich 3		Zuordnungswerte nach VwV Boden Tab. 6-1 / Vorsorgewerte gem. BBodSchV**							
Parameter	**Einheit**	**Messwerte**												**Messwerte**		**Z0**	**Z0**	**Z0**	**Z0*IIIA**	**Z0***	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**
		Bo1.1	*Bo2.1*	*Bo3.1*	*Bo4.1*	*Bo5.1*	*Bo6.1*	*Bo7.1*	*Bo8.1*	*Bo10.1*	*Bo11.1*	*Bo12.1*	*Bo13.1*	*Bo9.1*	*Bo14.1*								
Bodenart	-	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	G	S/G	U	T					
pH-Wert[A]	-	6,1	6,3	6,9	6,2	7,4	7,1	7,4	7,0	6,4	5,8	7,4	7,3	7,0	7,0	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 -12	5,5 -12
Leitfähigkeit[A]	*µS/cm*	<10	<10	10	11	<10	<10	13	<10	15	12	14	16	<10	<10	250	250	250	250	250	250	1.500	2.000
Chlorid	*mg/l*	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	30	30	30	30	30	30	50	100
Sulfat[B]	*mg/l*	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	50	50	50	50	50	50	100	150
Arsen	*mg/kg*	13	17	15	19	17	12	7,3	17	12	14	11	7,7	11	5,4	10	15	20	15/20[C]	15/20[C]	45	45	150
	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	-	-	14	14	14	20	60
Blei	*mg/kg*	110	160	67	95	71	39	53	88	77	110	30	17	52	11	40**	70**	100**	100	140	210	210	700
	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	-	-	40	40	40	80	200
Cadmium	*mg/kg*	0,2	0,5	<0,2	0,2	0,3	<0,2	<0,2	0,3	<0,2	0,3	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,4**	1,0**	1,5**	1,0	1,0	3,0	3,0	10
	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-	-	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	*mg/kg*	52	58	50	59	49	43	35	53	44	47	44	35	43	24	30**	60**	100**	100	120	180	180	600
	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	-	-	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer	*mg/kg*	21	56	17	22	21	14	14	29	16	28	13	12	18	7,9	20**	40**	60**	60	80	120	120	400
	µg/l	<5	12	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	-	-	20	20	20	60	100
Nickel	*mg/kg*	26	27	24	30	25	22	18	27	22	23	21	18	21	13	15**	50**	70**	70	100	150	150	500
	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	-	-	15	15	15	20	70
Quecksilber	*mg/kg*	0,09	0,33	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	0,13	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	0,1**	0,5**	1,0**	1,0	1,0	1,5	1,5	5
	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	0,5	0,5	0,5	1	2
Thallium	*mg/kg*	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,1	0,4	0,7	1,0	0,7	0,7	2,1	2,1	7
	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Zink	*mg/kg*	168	276	124	171	152	108	97	172	126	182	93	79	122	55	60**	150**	200**	200	300	450	450	1.500
	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	-	-	-	150	150	150	200	600
Cyanide, gesamt	*mg/kg*	0,6	0,5	1,5	1,6	0,6	0,6	0,5	0,7	0,8	0,9	0,7	0,5	0,4	<0,3	-	-	-	-	-	3	3	10
	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	5	5	5	5	5	5	10	20
EOX	*mg/kg*	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	1	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe[D]	*mg/kg*	<50 (<50)	<50 (55)	<50 (<50)	<50 (<50)	<50 (<50)	<50 (<50)	<50 (<50)	<50 (<50)	<50 (<50)	<50 (<50)	<50 (<50)	<50 (<50)	<50 (<50)	<50 (<50)	100	100	100	100	200 (400)	300 (600)	300 (600)	1.000 (2.000)
LHKW	*mg/kg*	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1	1	1	1	1	1	1	1
BTX	*mg/kg*	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1	1	1	1	1	1	1	1
PCB_6	*mg/kg*	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05**	0,05**	0,05**	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Benzo(a)pyren	*mg/kg*	<0,05	0,18	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,3**	0,3**	0,3**	0,3	0,6	0,9	0,9	3
PAK_{16}	*mg/kg*	n.b.	1,7	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,64	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3**	3**	3**	3	3	3	9	30
Phenolindex	*µg/l*	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20	20	20	20	20	20	40	100
Abfallrechtliche Einordnung		**Z0***	**Z1.1**	**Z0**	**Z1.1**	**Z1.1**	**Z0**	**Z0**	**Z1.1**	**Z0*IIIA**	**Z0***	**Z0**	**Z0**	**Z0**	**Z0**								

grau hinterlegt = bestimmender Parameter X = Steine, S = Sand, G = Kies, U = Schluff, T= Ton - = nicht bestimmt n.b. = kleiner Bestimmungsgrenze

** Zuordnungswert Z0 gem VwV Boden = Vorsorgewert gem. BBodSchV (Werte für PCB_6, PAK_{16} und Benzo(a)pyren für Böden mit Humusgehalten <= 8%)

[A] Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

[B] Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

[C] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

[D] Die angegebenen Zuordnungswerte für Z0 bis Z0*IIIA gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C40. Bei den übrigen gelten die Zuordnungswerte ohne Klammern für die Kettenlängen C10 bis C22 und diejenigen in der Klammer für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C40.

VwV Boden = Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial
BBodSchV = Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung

20.088a Bodenmanagementkonzept Dietenbach
Versickerungsversuch (Open-end-Test)
26.03.2021

Messsstelle: Sc1	**Länge Vollrohr [m]:**	**1,04**
Versickerung in Schicht /Homogenbereich:	**Abstich ROK [m]:**	**0,76**
Auenlehm / 2	**Infiltrationstiefe GOK [m]**	**0,40**
	Rohrradius [m]	**0,025**

Zeit s	Druckhöhe mWs	Volumen pro Test ml	Versickerung m³/s	Infiltrationsrate k k = Q/(5,5*r*H) in m/s
300	0,28	14	4,7E-08	**1,2E-06**
300	0,28	22	7,3E-08	**1,9E-06**
300	0,28	30	1,0E-07	**2,6E-06**
600	0,28	14	2,3E-08	**6,1E-07**
600	0,28	24	4,0E-08	**1,0E-06**
600	0,28	113	1,9E-07	**4,9E-06**

Mittelwert k =	**2,0E-06**

fett = gewertete Ergebnisse

Messsstelle: Sc2	**Länge Vollrohr [m]:**	**0,96**
Versickerung in Schicht /Homogenbereich:	**Abstich ROK [m]:**	**0,86**
Dreisamschotter / 3	**Infiltrationstiefe GOK [m]**	**0,58**
	Rohrradius [m]	**0,025**

Zeit s	Druckhöhe mWs	Volumen pro Test ml	Versickerung m³/s	Infiltrationsrate k k = Q/(5,5*r*H) in m/s
364	0,10	751	2,1E-06	**1,5E-04**
253	0,10	513	2,0E-06	**1,5E-04**
294	0,10	537	1,8E-06	**1,3E-04**
297	0,10	519	1,7E-06	**1,3E-04**
289	0,10	528	1,8E-06	**1,3E-04**
308	0,10	505	1,6E-06	**1,2E-04**
328	0,10	512	1,6E-06	**1,1E-04**

Mittelwert k =	**1,3E-04**

fett = gewertete Ergebnisse

20.088a Bodenmanagementkonzept Dietenbach
Versickerungsversuch (Open-end-Test)
26.03.2021

Messsstelle: Sc3	**Länge Vollrohr [m]:**	**1,04**
Versickerung in Schicht /Homogenbereich:	**Abstich ROK [m]:**	**0,54**
Auenlehm / 2	**Infiltrationstiefe GOK [m]**	**0,31**
	Rohrradius [m]	**0,025**

Zeit s	Druckhöhe mWs	Volumen pro Test ml	Versickerung m³/s	Infiltrationsrate k k = Q/(5,5*r*H) in m/s
1.200	0,50	7	5,8E-09	8,5E-08
900	0,50	19	2,1E-08	**3,1E-07**
900	0,50	18	2,0E-08	**2,9E-07**
900	0,50	20	2,2E-08	**3,2E-07**
900	0,50	22	2,4E-08	**3,6E-07**

Mittelwert k =	**3,2E-07**

fett = gewertete Ergebnisse

Messsstelle: Sc4	**Länge Vollrohr [m]:**	**2,03**
Versickerung in Schicht /Homogenbereich:	**Abstich ROK [m]:**	**1,85**
Dreisamschotter / 3	**Infiltrationstiefe GOK [m]**	**1,06**
	Rohrradius [m]	**0,025**

Zeit s	Druckhöhe mWs	Volumen pro Test ml	Versickerung m³/s	Infiltrationsrate k k = Q/(5,5*r*H) in m/s
26	0,18	890	3,4E-05	**1,4E-03**
29	0,18	993	3,4E-05	**1,4E-03**
18	0,18	922	5,1E-05	**2,1E-03**
15	0,18	932	6,2E-05	**2,5E-03**
17	0,18	910	5,4E-05	**2,2E-03**
14	0,18	789	5,6E-05	**2,3E-03**
16	0,18	830	5,2E-05	**2,1E-03**

Mittelwert k =	**2,0E-03**

fett = gewertete Ergebnisse

20.088a Bodenmanagementkonzept Dietenbach
Versickerungsversuch (Open-end-Test)
26.03.2021

Messsstelle: Sc5	**Länge Vollrohr [m]:**	**2,06**
Versickerung in Schicht /Homogenbereich:	**Abstich ROK [m]:**	**1,88**
Dreisamschotter / 3	**Infiltrationstiefe GOK [m]**	**0,86**
	Rohrradius [m]	**0,025**

Zeit s	Druckhöhe mWs	Volumen pro Test ml	Versickerung m³/s	Infiltrationsrate k k = Q/(5,5*r*H) in m/s
49	0,18	1.014	2,1E-05	**8,4E-04**
54	0,18	948	1,8E-05	**7,1E-04**
50	0,18	886	1,8E-05	**7,2E-04**
58	0,18	864	1,5E-05	**6,0E-04**
43	0,18	864	2,0E-05	**8,1E-04**
43	0,18	856	2,0E-05	**8,0E-04**
52	0,18	891	1,7E-05	**6,9E-04**
57	0,18	866	1,5E-05	**7,5E-04**
65	0,18	906	1,4E-05	**5,6E-04**

Mittelwert k =	**7,2E-04**

fett = gewertete Ergebnisse

Messsstelle: Sc6	**Länge Vollrohr [m]:**	**2,06**
Versickerung in Schicht /Homogenbereich:	**Abstich ROK [m]:**	**1,87**
Auenlehm / 2	**Infiltrationstiefe GOK [m]**	**0,28**
	Rohrradius [m]	**0,025**

Zeit s	Druckhöhe mWs	Volumen pro Test ml	Versickerung m³/s	Infiltrationsrate k k = Q/(5,5*r*H) in m/s
900	0,19	30	3,3E-08	**1,3E-06**
900	0,19	27	3,0E-08	**1,1E-06**
900	0,19	25	2,8E-08	**1,1E-06**
900	0,19	26	2,9E-08	**1,1E-06**

Mittelwert k =	**1,1E-06**

fett = gewertete Ergebnisse

20.088a Bodenmanagementkonzept Dietenbach
Versickerungsversuch (Open-end-Test)
26.03.2021

Messsstelle: Sc7	**Länge Vollrohr [m]:**	**2,04**
Versickerung in Schicht /Homogenbereich:	**Abstich ROK [m]:**	**1,39**
Auenlehm / 2	**Infiltrationstiefe GOK [m]**	**0,36**
	Rohrradius [m]	**0,025**

Zeit s	Druckhöhe mWs	Volumen pro Test ml	Versickerung m³/s	Infiltrationsrate k k = Q/(5,5*r*H) in m/s
900	0,65	44	4,9E-08	5,5E-07
900	0,65	11	1,2E-08	**1,4E-07**
900	0,65	19	2,1E-08	**2,4E-07**
900	0,65	18	2,0E-08	**2,2E-07**

Mittelwert k =	**2,0E-07**

fett = gewertete Ergebnisse

Messsstelle: Sc8	**Länge Vollrohr [m]:**	**2,03**
Versickerung in Schicht /Homogenbereich:	**Abstich ROK [m]:**	**1,84**
Dreisamschotter / 3	**Infiltrationstiefe GOK [m]**	**0,80**
	Rohrradius [m]	**0,025**

Zeit s	Druckhöhe mWs	Volumen pro Test ml	Versickerung m³/s	Infiltrationsrate k k = Q/(5,5*r*H) in m/s
11	0,19	930	8,5E-05	3,2E-03
15	0,19	960	6,4E-05	**2,4E-03**
14	0,19	924	6,6E-05	**2,5E-03**
17	0,19	839	4,9E-05	**1,9E-03**
14	0,19	923	6,6E-05	**2,5E-03**
18	0,19	915	5,1E-05	**1,9E-03**
19	0,19	1.015	5,3E-05	**2,0E-03**
18	0,19	945	5,3E-05	**2,0E-03**
19	0,19	968	5,1E-05	**2,4E-03**
15	0,19	1.003	6,7E-05	**2,6E-03**

Mittelwert k =	**2,3E-03**

fett = gewertete Ergebnisse

20.088a Bodenmanagementkonzept Dietenbach
Versickerungsversuch (Open-end-Test)
01.04.2021

Messsstelle: Sc9	**Länge Vollrohr [m]:**	**1,04**
Versickerung in Schicht /Homogenbereich:	**Abstich ROK [m]:**	**0,89**
Dreisamschotter / 3	**Infiltrationstiefe GOK [m]**	**0,29**
	Rohrradius [m]	**0,025**

Zeit s	Druckhöhe mWs	Volumen pro Test ml	Versickerung m³/s	Infiltrationsrate k k = Q/(5,5*r*H) in m/s
152	0,15	1.025	6,7E-06	**3,3E-04**
110	0,15	995	9,0E-06	**4,4E-04**
124	0,15	1.017	8,2E-06	**4,0E-04**
117	0,15	994	8,5E-06	**4,1E-04**
122	0,15	1.034	8,5E-06	**4,1E-04**
121	0,15	1.042	8,6E-06	**4,2E-04**
120	0,15	1.069	8,9E-06	**4,3E-04**
120	0,15	1.031	8,6E-06	**4,0E-04**
120	0,15	987	8,2E-06	**4,0E-04**
135	0,15	1.070	7,9E-06	**3,8E-04**

Mittelwert k =	**4,0E-04**

fett = gewertete Ergebnisse

Messsstelle: Sc10	**Länge Vollrohr [m]:**	**2,06**
Versickerung in Schicht /Homogenbereich:	**Abstich ROK [m]:**	**1,85**
Auenlehm / 2	**Infiltrationstiefe GOK [m]**	**1,04**
	Rohrradius [m]	**0,025**

Zeit s	Druckhöhe mWs	Volumen pro Test ml	Versickerung m³/s	Infiltrationsrate k k = Q/(5,5*r*H) in m/s
900	0,21	10	1,1E-08	3,8E-07
600	0,21	10	1,7E-08	5,8E-07
900	0,21	7	7,8E-09	**2,7E-07**
900	0,21	8	8,9E-09	**3,1E-07**

Mittelwert k =	**2,9E-07**

fett = gewertete Ergebnisse

20.088a Bodenmanagementkonzept Dietenbach
Versickerungsversuch (Open-end-Test)
01.04.2021

Messsstelle: Sc11	**Länge Vollrohr [m]:**	**1,04**
Versickerung in Schicht /Homogenbereich:	**Abstich ROK [m]:**	**0,7**
Auenlehm / 2	**Infiltrationstiefe GOK [m]**	**0,33**
	Rohrradius [m]	**0,025**

Zeit s	Druckhöhe mWs	Volumen pro Test ml	Versickerung m³/s	Infiltrationsrate k k = Q/(5,5*r*H) in m/s
44	0,34	987	2,2E-05	4,8E-04
17	0,34	1.044	6,1E-05	1,3E-03
27	0,34	1.982	7,3E-05	1,6E-03
35	0,34	2.024	5,8E-05	1,2E-03
35	0,34	2.056	5,9E-05	1,3E-03
39	0,34	2.125	5,4E-05	1,2E-03
39	0,34	1.983	5,1E-05	1,1E-03
49	0,34	2.229	4,5E-05	1,2E-03
48	0,34	2.187	4,6E-05	9,7E-04
48	0,34	2.042	4,3E-05	9,1E-04

Mittelwert k =	keine Wertung; mutmaßlich hydraulischer Kurzschluss zur Schurfgrube

fett = gewertete Ergebnisse

Messsstelle: Sc12	**Länge Vollrohr [m]:**	**1,04**
Versickerung in Schicht /Homogenbereich:	**Abstich ROK [m]:**	**0,9**
Auenlehm / 2	**Infiltrationstiefe GOK [m]**	**0,47**
	Rohrradius [m]	**0,025**

Zeit s	Druckhöhe mWs	Volumen pro Test ml	Versickerung m³/s	Infiltrationsrate k k = Q/(5,5*r*H) in m/s
300	0,14	206	6,9E-07	3,6E-05
300	0,14	163	5,4E-07	2,8E-05
300	0,14	133	4,4E-07	2,3E-05
300	0,14	137	4,6E-07	2,4E-05
300	0,14	129	4,3E-07	2,9E-05
300	0,14	114	3,8E-07	**2,0E-05**
300	0,14	109	3,6E-07	**1,9E-05**
300	0,14	106	3,5E-07	**1,8E-05**
300	0,14	102	3,4E-07	**1,8E-05**

Mittelwert k =	**1,9E-05**

fett = gewertete Ergebnisse

20.088a Bodenmanagementkonzept Dietenbach
Versickerungsversuch (Open-end-Test)
01.04.2021

Messsstelle: Sc13	**Länge Vollrohr [m]:**	**2,00**
Versickerung in Schicht /Homogenbereich:	**Abstich ROK [m]:**	**1,87**
Dreisamschotter / 3	**Infiltrationstiefe GOK [m]**	**1,35**
	Rohrradius [m]	**0,025**

Zeit s	Druckhöhe mWs	Volumen pro Test ml	Versickerung m³/s	Infiltrationsrate k k = Q/(5,5*r*H) in m/s
300	0,13	485	1,6E-06	9,0E-05
300	0,13	361	1,2E-06	6,7E-05
300	0,13	321	1,1E-06	**6,0E-05**
300	0,13	316	1,1E-06	**5,9E-05**
300	0,13	301	1,0E-06	**5,6E-05**
300	0,13	313	1,0E-06	**5,8E-05**
300	0,13	280	9,3E-07	**5,2E-05**
300	0,13	276	9,2E-07	**6,5E-05**
300	0,13	278	9,3E-07	**5,2E-05**

Mittelwert k =	**5,8E-05**

fett = gewertete Ergebnisse

Messsstelle: Sc14	**Länge Vollrohr [m]:**	**0,84**
Versickerung in Schicht /Homogenbereich:	**Abstich ROK [m]:**	**0,74**
Dreisamschotter / 3	**Infiltrationstiefe GOK [m]**	**0,64**
	Rohrradius [m]	**0,025**

Zeit s	Druckhöhe mWs	Volumen pro Test ml	Versickerung m³/s	Infiltrationsrate k k = Q/(5,5*r*H) in m/s
61	0,10	1.057	1,7E-05	1,3E-03
84	0,10	1.034	1,2E-05	9,0E-04
84	0,10	1.041	1,2E-05	9,0E-04
86	0,10	1.046	1,2E-05	8,8E-04
85	0,10	973	1,1E-05	1,0E-03
103	0,10	1.055	1,0E-05	**7,4E-04**
96	0,10	1.013	1,1E-05	**7,7E-04**
91	0,10	1.024	1,1E-05	**8,2E-04**
90	0,10	1.038	1,2E-05	**8,4E-04**
102	0,10	1.057	1,0E-05	**7,5E-04**

Mittelwert k =	**7,8E-04**

fett = gewertete Ergebnisse

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH
INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU NACH DIN 1054

CRYSTAL GEOTECHNIK

LABORPRÜFBERICHT

PROBEN-NR.:	OB 674870-674883
AUFTRAGGEBER:	AGROLAB Labor GmbH Dr.-Pauling-Straße 3 84079 Bruckberg
PRÜFLABOR:	Crystal Geotechnik GmbH Hofstattstraße 28 86919 Utting am Ammersee
DATUM:	14.04.2021
PROJEKT-NR.:	L 211189

ANLAGEN (enthält insgesamt 17 Anlagen)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die in Auftrag gegebene Untersuchung oder den in Auftrag gegebenen Untersuchungsgegenstand.

Der Laborbericht darf nur in seinem vollen Wortlaut und nur mit schriftlicher Erlaubnis der Crystal Geotechnik GmbH und des Auftraggebers vervielfältigt werden.

Dr.-Ing. Gerhard Gold
(Technischer Leiter)
DATEI-NR.:

Katharina Grünwald
(Laborant)

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

TÄTIGKEITSFELDER
Geotechnik
Hydrogeologie
Grundbaustatik
Altlasten
Qualitätssicherung
Deponie- und Erdbauplanung

Prüfsachverständige
für Erd- und Grundbau
Sachverständige
§ 18 BBodSchG, SG 2
Private Sachverständige
in der Wasserwirtschaft

POSTANSCHRIFT
Crystal Geotechnik GmbH
Hofstattstraße 28
86919 Utting am Ammersee

TELEFON / FAX
08806-95894-0 / -44

INTERNET / E-MAIL
www.crystal-geotechnik.de
utting@crystal-geotechnik.de

BANKVERBINDUNG
VR-Bank Landsberg-Ammersee eG
IBAN: DE56 7009 1600 0000 2098 48
BIC: GENODEF1DSS

AG AUGSBURG HRB 9698

GESCHÄFTSFÜHRUNG
Dr.-Ing. Gerhard Gold
Dipl.-Ing. Raphael Schneider

NIEDERLASSUNG WASSERBURG
Crystal Geotechnik GmbH
Schustergasse 14
83512 Wasserburg am Inn
Telefon / Fax: 08071-92278-0 / -22
E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de

EXCEL-Auswertung	Projektzusammenstellung	EX-KP-Projektzusammenstellung Revision A - Stand 2019-07 Seite 1 von 3 | Anlage 1

Projekt: OB 6748 70 - OB 6748 83 | Auftraggeber: AGROLAB Labor GmbH

Projekt-Nr.: L 211189 | Probenehmer: AGROLAB | Probenahme: 25.03.2021 | Probeneingang: 30.03.2021 | Bearbeiter: GG/GB

Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2013-12	Kurzzeichen nach DIN 4023 Bodengruppe nach DIN 18196 Bemerkungen	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen					Dichte		Proctor-versuch	kf-Wert	Glühverlust	Komp.-Versuch	Taschenpenetrometer	Flügelscherversuch	Kalkgehalt
					∅ < 0.002 mm	∅ 0.002 - 0.063 mm	∅ 0.063 - 2 mm	∅ 2 - 63 mm	∅ > 63 mm	Wasserg. ∅ < 0.4 mm	Fließgrenze w_L	Ausrollgrenze w_P	Plastizität I_P	Konsistenz	Feuchtdichte ρ	Trockendichte ρ_d	Proctordichte ρ_{Pr} / opt. Wasserg. w_{Pr}			Laststufen Steifemodul			$CaCO_3$ / $CaMg(CO_3)$
				[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]		[t/m³]		[t/m³]/[%]	[m/s]	[%]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[%]
OB 674870 Bo1.1	L211189- OB 674870	Schluff, stark sandig braun	U,s* nicht ermittelt		2,9	44,5	49,7	2,9	0,0														
OB 674871 Bo2.2	L211189- OB 674871	Kies, sandig, schwach schluffig braun	G,s,u' GU		8,4		21,8	69,9	0,0														
OB 674872 Bo3.1	L211189- OB 674872	Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig braun	U,s*,g',t' nicht ermittelt		4,8	48,2	35,5	11,5	0,0														
OB 674873 Bo4.2	L211189- OB 674873	Kies, sandig gräuliches braun	G,s GI		1,5		16,6	81,9	0,0														
OB 674874 Bo5.2	L211189- OB 674874	Kies, schwach sandig bräunliches grau	G,s' GI		2,8		10,0	87,2	0,0														
OB 674875 Bo6.1	L211189- OB 674875	Sand, stark schluffig, schwach kiesig braun	S,u*,g' SU*		1,2	35,3	51,1	12,4	0,0														

EXCEL-Auswertung	Projektzusammenstellung	EX-KP-Projektzusammenstellung Revision A - Stand 2019-07 Seite 2 von 3 | Anlage 2

Projekt: OB 6748 70 - OB 6748 83 | Auftraggeber: AGROLAB Labor GmbH

Projekt-Nr.: L 211189 | Probenehmer: AGROLAB | Probenahme: 25.03.2021 | Probeneingang: 30.03.2021 | Bearbeiter: GG/GB

Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2013-12	Kurzzeichen nach DIN 4023 Bodengruppe nach DIN 18196 Bemerkungen	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen					Dichte		Proctor-versuch	kf-Wert	Glühverlust	Komp.-Versuch	Taschenpenetrometer	Flügelscherversuch	Kalkgehalt
					∅ < 0.002 mm	∅ 0.002 - 0.063 mm	∅ 0.063 - 2 mm	∅ 2 - 63 mm	∅ > 63 mm	Wasserg. ∅ < 0.4 mm	Fließgrenze w_L	Ausrollgrenze w_P	Plastizität I_P	Konsistenz	Feuchtdichte ρ	Trockendichte ρ_d	Proctordichte ρ_{Pr} / opt. Wasserg. w_{Pr}			Laststufen Steifemodul			$CaCO_3$ / $CaMg(CO_3)$
				[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]		[t/m³]		[t/m³]/[%]	[m/s]	[%]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[%]
OB 674876 Bo7.1	L211189-OB 674876	Sand, stark schluffig, tonig braun	S,u*,t SU*		10,8	22,5	64,8	1,9	0,0														
OB 674877 Bo8.2	L211189-OB 674877	Kies, schwach sandig bräunliches grau	G,s' GI		0,8		12,5	86,7	0,0														
OB 674878 Bo9.1	L211189-OB 674878	Kies, sandig, schwach schluffig braun	G,s,u' GU		7,9		17,1	75,0	0,0														
OB 674879 Bo10.2	L211189-OB 674879	Sand, stark kiesig, schwach schluffig gräuliches braun	S,g*,u' SU		5,7		63,8	30,5	0,0														
OB 674880 Bo11.1	L211189-OB 674880	Sand, stark kiesig, stark schluffig braun	S,g*,u* SU*		1,2	27,8	38,0	33,0	0,0														
OB 674881 Bo12.1	L211189-OB 674881	Kies, stark sandig, stark schluffig braun	G,s',u* SU*		2,4	23,2	36,0	38,4	0,0														

EXCEL-Auswertung	Projektzusammenstellung	EX-KP-Projektzusammenstellung Revision A - Stand 2019-07 Seite 3 von 3 | Anlage 3

Projekt: OB 6748 70 - OB 6748 83 | Auftraggeber: AGROLAB Labor GmbH

Projekt-Nr.: L 211189 | Probenehmer: AGROLAB | Probenahme: 25.03.2021 | Probeneingang: 30.03.2021 | Bearbeiter: GG/GB

Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2013-12	Kurzzeichen nach DIN 4023 Bodengruppe nach DIN 18196 Bemerkungen	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen					Dichte		Proctor-versuch	kf-Wert	Glühverlust	Komp.-Versuch	Taschenpenetrometer	Flügelscherversuch	Kalkgehalt
					ø < 0.002 mm	ø 0.002 - 0.063 mm	ø 0.063 - 2 mm	ø 2 - 63 mm	ø > 63 mm	Wasserg. ø < 0.4 mm	Fließgrenze w_L	Ausrollgrenze w_P	Plastizität I_P	Konsistenz	Feuchtdichte ρ	Trockendichte ρ_d	Proctordichte ρ_{Pr} / opt. Wasserg. w_{Pr}			Laststufen Steifemodul			$CaCO_3$ / $CaMg(CO_3)$
				[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]		[t/m³]		[t/m³]/[%]	[m/s]	[%]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[%]
OB 674882 Bo13.2	L211189- OB 674882	Kies / Sand, schluffig gräuliches braun	G/S,u GU		1,8	11,1	40,9	46,2	0,0														
OB 674883 Bo14.1	L211189- OB 674883	Kies, schwach sandig gräuliches braun	G,s' GW		0,7		14,5	84,9	0,0														

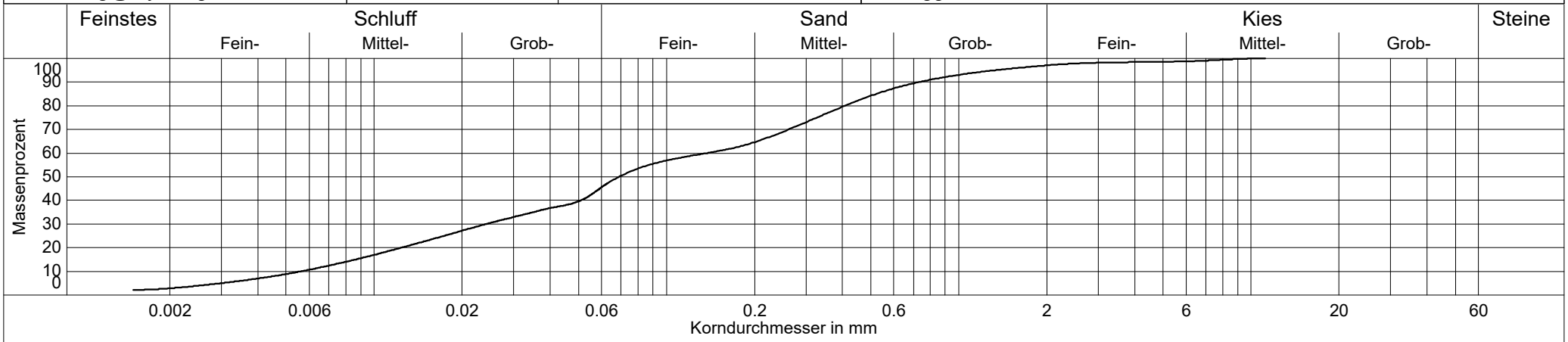
Crystal Geotechnik GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Hofstattstraße 28, 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
Mail: utting@crystal-geotechnik.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt:	OB 674870 - OB 674883
Projektnr.:	L 211189
Datum:	30.03.2021
Anlage:	4
Auftraggeber:	AGROLAB Labor GmbH



Probenbezeichnung	——— L211189-OB674870 Bo1.1
Entnahmestelle	OB 674870
Entnahmetiefe	
Bodenart	U,s̄
Bodengruppe	nicht ermittelt
KornfraktionenT/U/S/G	2.9/44.5/49.7/2.9 %
Ungleichförmigkeitsgrad	24.5
Krümmungszahl	0.8
Anteil < 0.063 mm	47.4 %
d10 / d60	0.006/0.138 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	2.9E-07 m/s
kf nach Kaubisch	7.1E-09 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	1.5E-07 m/s
d25	0.017 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3

DC

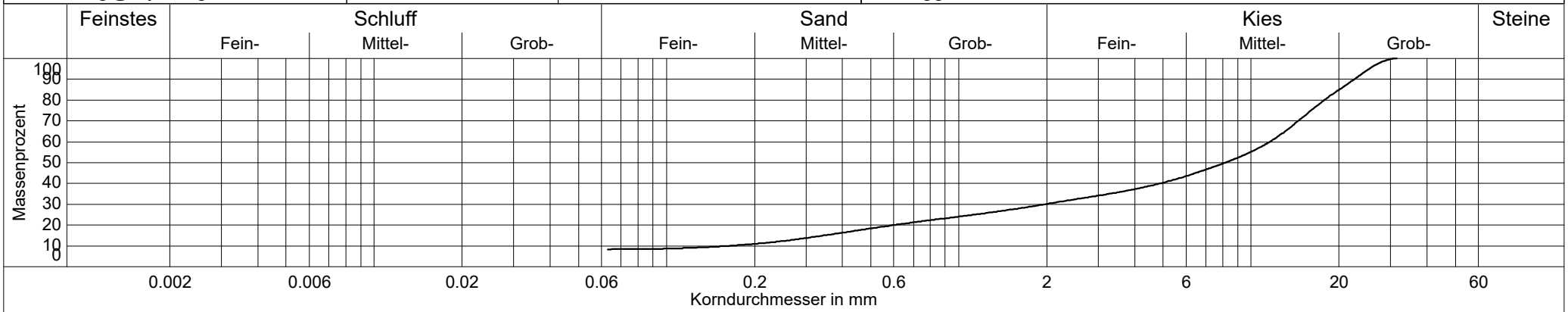
Crystal Geotechnik GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Hofstattstraße 28, 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
Mail: utting@crystal-geotechnik.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt:	OB 674870 - OB 674883
Projektnr.:	L 211189
Datum:	30.03.2021
Anlage:	5
Auftraggeber:	AGROLAB Labor GmbH



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	——— L211189-OB674871 Bo2.2
Entnahmestelle	OB 674871
Entnahmetiefe	
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/8.4/21.8/69.9 %
Ungleichförmigkeitsgrad	71.1
Krümmungszahl	2.1
Anteil < 0.063 mm	8.4 %
d10 / d60	0.163/11.595 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	4.3E-03 m/s
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
d25	1.125 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F2

DC

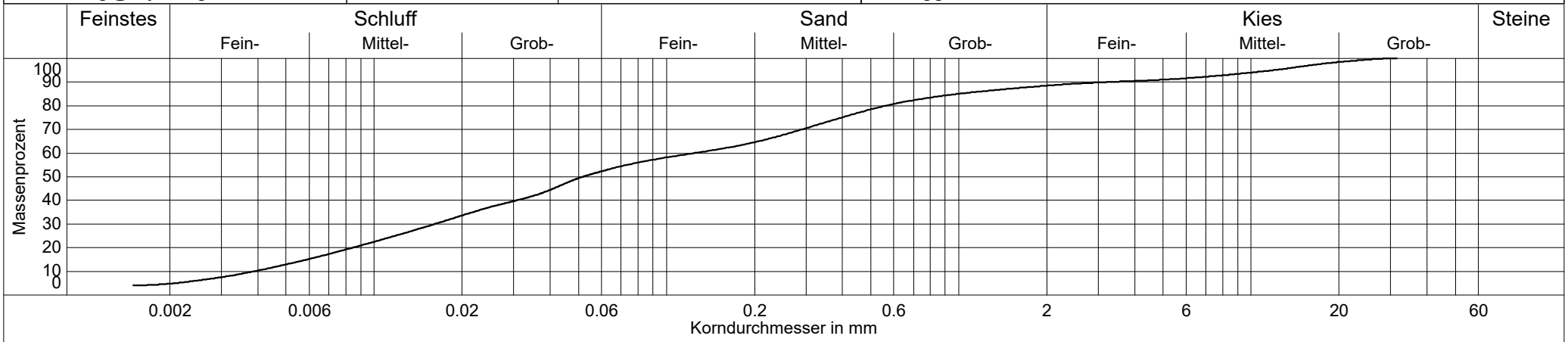
Crystal Geotechnik GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Hofstattstraße 28, 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
Mail: utting@crystal-geotechnik.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt:	OB 674870 - OB 674883
Projektnr.:	L 211189
Datum:	30.03.2021
Anlage:	6
Auftraggeber:	AGROLAB Labor GmbH



Probenbezeichnung	——— L211189-OB674872 Bo3.1
Entnahmestelle	OB 674872
Entnahmetiefe	
Bodenart	U,s̄,g',t'
Bodengruppe	nicht ermittelt
KornfraktionenT/U/S/G	4.8/48.2/35.5/11.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	32.1
Krümmungszahl	0.5
Anteil < 0.063 mm	53.0 %
d10 / d60	0.004/0.125 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	2.8E-09 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	6.1E-08 m/s
d25	0.012 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3

DC

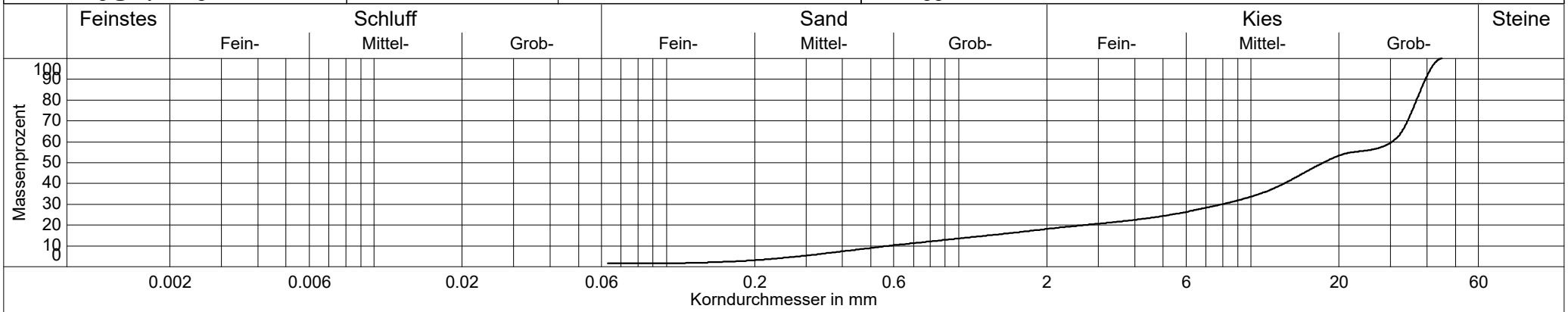
Crystal Geotechnik GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Hofstattstraße 28, 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
Mail: utting@crystal-geotechnik.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt:	OB 674870 - OB 674883
Projektnr.:	L 211189
Datum:	30.03.2021
Anlage:	7
Auftraggeber:	AGROLAB Labor GmbH



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	——— L211189-OB674873 Bo4.2
Entnahmestelle	OB 674873
Entnahmetiefe	
Bodenart	G,s
Bodengruppe	GI
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/1.5/16.6/81.9 %
Ungleichförmigkeitsgrad	52.7
Krümmungszahl	3.6
Anteil < 0.063 mm	1.5 %
d10 / d60	0.575/30.290 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	5.6E-02 m/s
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
d25	5.332 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

DC

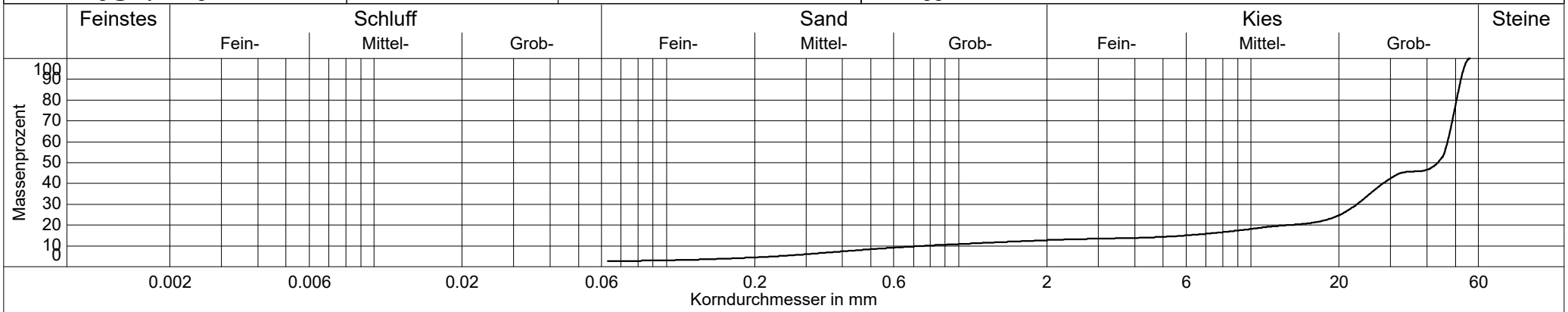
Crystal Geotechnik GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Hofstattstraße 28, 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
Mail: utting@crystal-geotechnik.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt:	OB 674870 - OB 674883
Projektnr.:	L 211189
Datum:	30.03.2021
Anlage:	8
Auftraggeber:	AGROLAB Labor GmbH



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	——— L211189-OB674874 Bo5.2
Entnahmestelle	OB 674874
Entnahmetiefe	
Bodenart	G,s'
Bodengruppe	GI
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/2.8/10.0/87.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	62.0
Krümmungszahl	14.8
Anteil < 0.063 mm	2.8 %
d10 / d60	0.760/47.063 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	1.1E+00 m/s
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
d25	20.208 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

DC

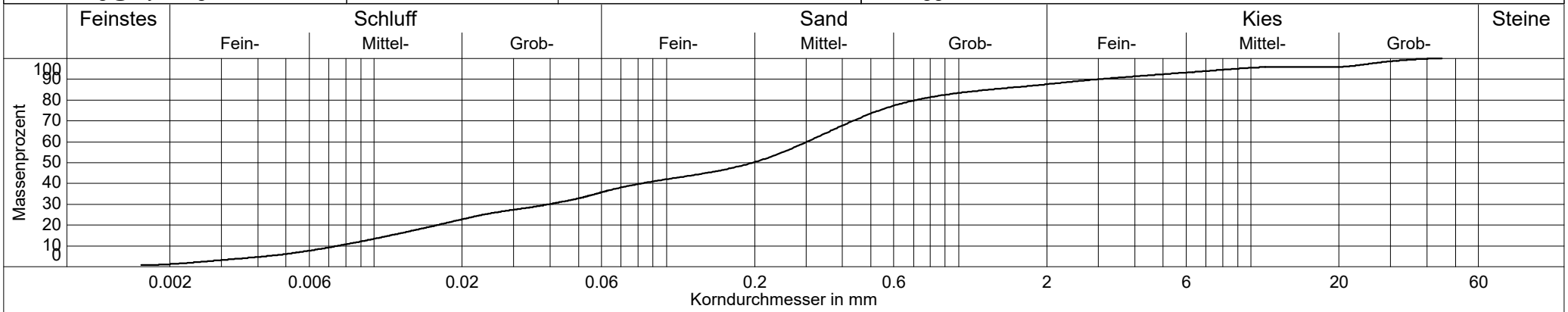
Crystal Geotechnik GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Hofstattstraße 28, 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
Mail: utting@crystal-geotechnik.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt:	OB 674870 - OB 674883
Projektnr.:	L 211189
Datum:	30.03.2021
Anlage:	9
Auftraggeber:	AGROLAB Labor GmbH



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	——— L211189-OB674875 Bo6.1
Entnahmestelle	OB 674875
Entnahmetiefe	
Bodenart	S,$\overline{u}$,g'
Bodengruppe	S$\overline{U}$
KornfraktionenT/U/S/G	1.2/35.3/51.1/12.4 %
Ungleichförmigkeitsgrad	40.4
Krümmungszahl	0.7
Anteil < 0.063 mm	36.5 %
d10 / d60	0.007/0.302 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	4.9E-08 m/s
kf nach Seiler	7.9E-07 m/s
kf nach USBR	2.8E-07 m/s
d25	0.024 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3

DC

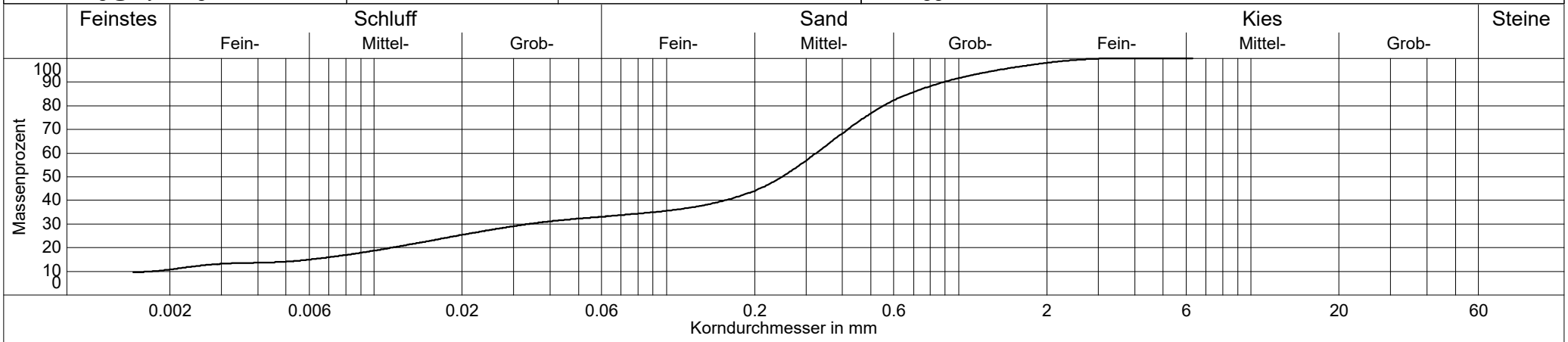
Crystal Geotechnik GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Hofstattstraße 28, 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
Mail: utting@crystal-geotechnik.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt:	OB 674870 - OB 674883
Projektnr.:	L 211189
Datum:	30.03.2021
Anlage:	10
Auftraggeber:	AGROLAB Labor GmbH



Probenbezeichnung	——— L211189-OB674876 Bo7.1
Entnahmestelle	OB 674876
Entnahmetiefe	
Bodenart	S,$\overline{u}$,t
Bodengruppe	S$\overline{U}$
KornfraktionenT/U/S/G	10.8/22.5/64.8/1.9 %
Ungleichförmigkeitsgrad	187.5
Krümmungszahl	2.0
Anteil < 0.063 mm	33.3 %
d10 / d60	0.002/0.325 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	9.3E-08 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	1.2E-07 m/s
d25	0.019 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3

DC

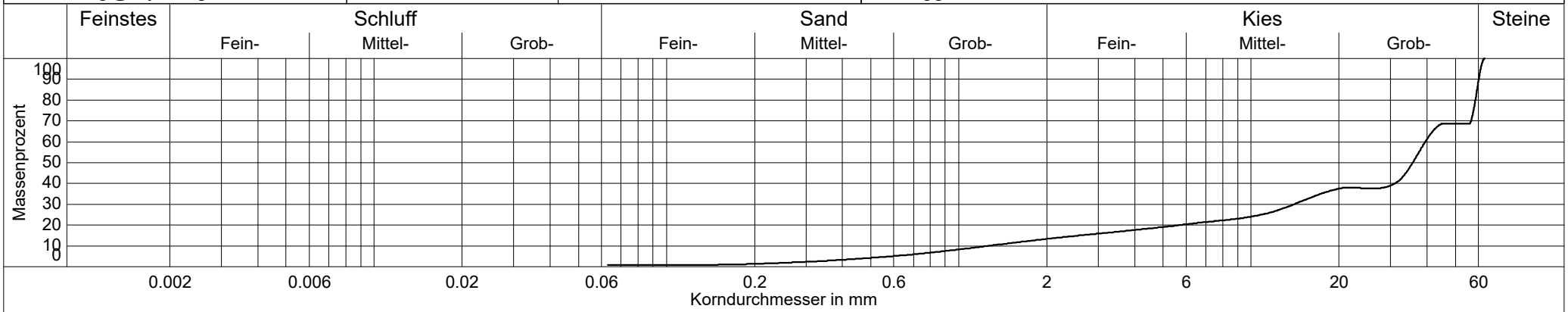
Crystal Geotechnik GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Hofstattstraße 28, 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
Mail: utting@crystal-geotechnik.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt:	OB 674870 - OB 674883
Projektnr.:	L 211189
Datum:	30.03.2021
Anlage:	11
Auftraggeber:	AGROLAB Labor GmbH



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	——— L211189-OB674877 Bo8.2
Entnahmestelle	OB 674877
Entnahmetiefe	
Bodenart	G,s'
Bodengruppe	GI
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/0.8/12.5/86.7 %
Ungleichförmigkeitsgrad	31.3
Krümmungszahl	4.0
Anteil < 0.063 mm	0.8 %
d10 / d60	1.260/39.434 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	1.3E-01 m/s
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
d25	10.863 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

DC

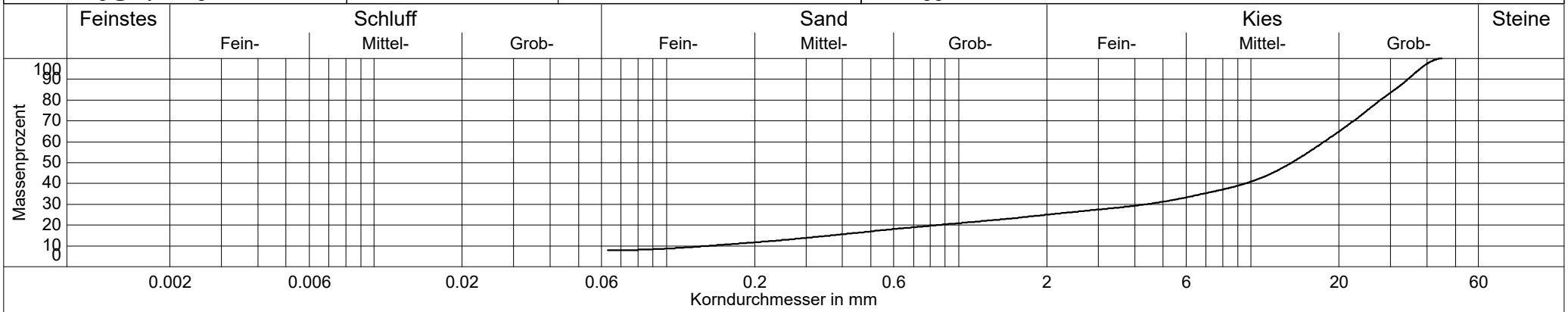
Crystal Geotechnik GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Hofstattstraße 28, 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
Mail: utting@crystal-geotechnik.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt:	OB 674870 - OB 674883
Projektnr.:	L 211189
Datum:	30.03.2021
Anlage:	12
Auftraggeber:	AGROLAB Labor GmbH



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	——— L211189-OB674878 Bo9.1
Entnahmestelle	OB 674878
Entnahmetiefe	
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/7.9/17.1/75.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	128.0
Krümmungszahl	7.8
Anteil < 0.063 mm	7.9 %
d10 / d60	0.139/17.774 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
d25	2.009 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F2

DC

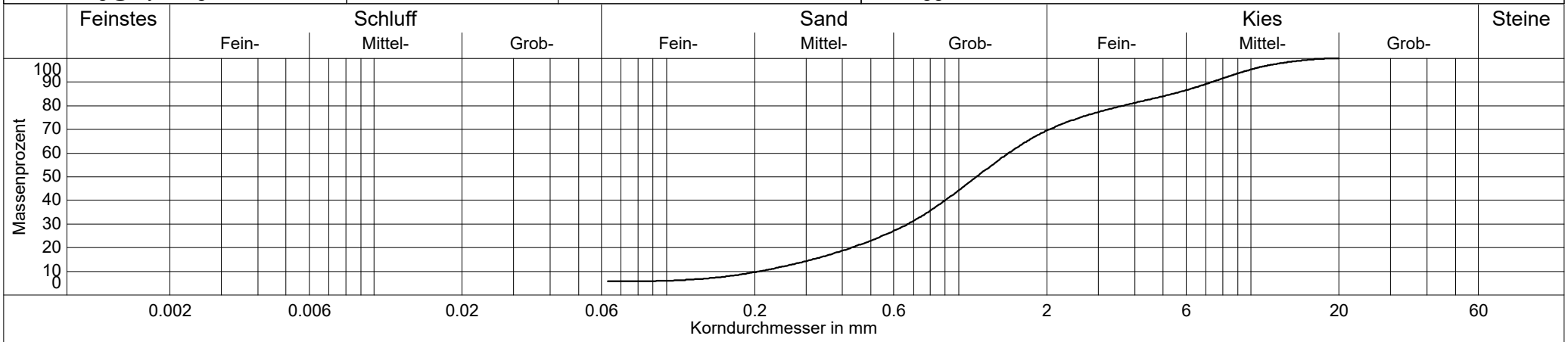
Crystal Geotechnik GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Hofstattstraße 28, 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
Mail: utting@crystal-geotechnik.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt:	OB 674870 - OB 674883
Projektnr.:	L 211189
Datum:	30.03.2021
Anlage:	13
Auftraggeber:	AGROLAB Labor GmbH



Probenbezeichnung	——— L211189-OB674879 Bo10.2
Entnahmestelle	OB 674879
Entnahmetiefe	
Bodenart	S,$\overline{g}$,u'
Bodengruppe	SU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/5.7/63.8/30.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	7.2
Krümmungszahl	1.5
Anteil < 0.063 mm	5.7 %
d10 / d60	0.207/1.482 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	4.7E-04 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	7.1E-04 m/s
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
d25	0.548 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

DC

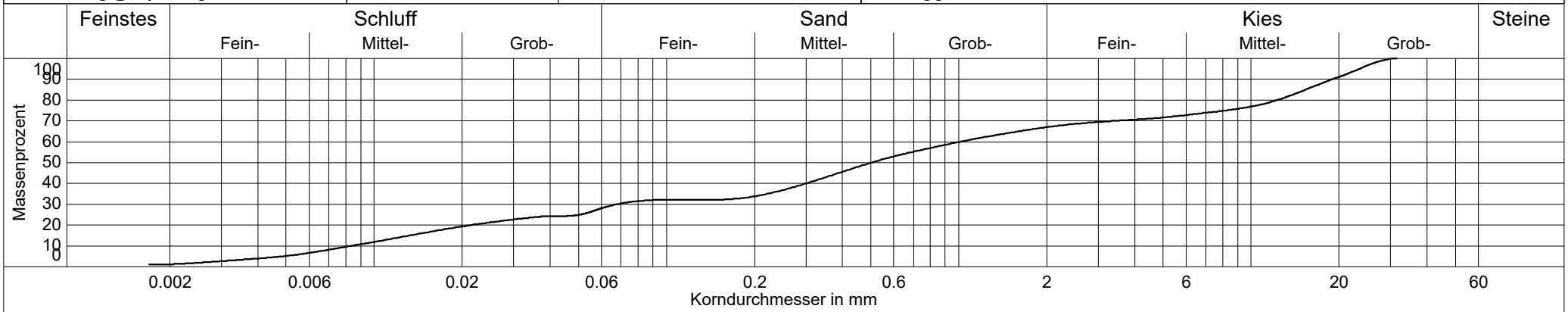
Crystal Geotechnik GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Hofstattstraße 28, 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
Mail: utting@crystal-geotechnik.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt:	OB 674870 - OB 674883
Projektnr.:	L 211189
Datum:	30.03.2021
Anlage:	14
Auftraggeber:	AGROLAB Labor GmbH



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	——— L211189-OB674880 Bo11.1
Entnahmestelle	OB 674880
Entnahmetiefe	
Bodenart	S,$\overline{g}$,$\overline{u}$
Bodengruppe	S$\overline{U}$
KornfraktionenT/U/S/G	1.2/27.8/38.0/33.0 %
Ungleichförmigkeitsgrad	121.4
Krümmungszahl	0.5
Anteil < 0.063 mm	29.0 %
d10 / d60	0.008/1.010 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	2.3E-07 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	5.2E-07 m/s
d25	0.051 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3

DC

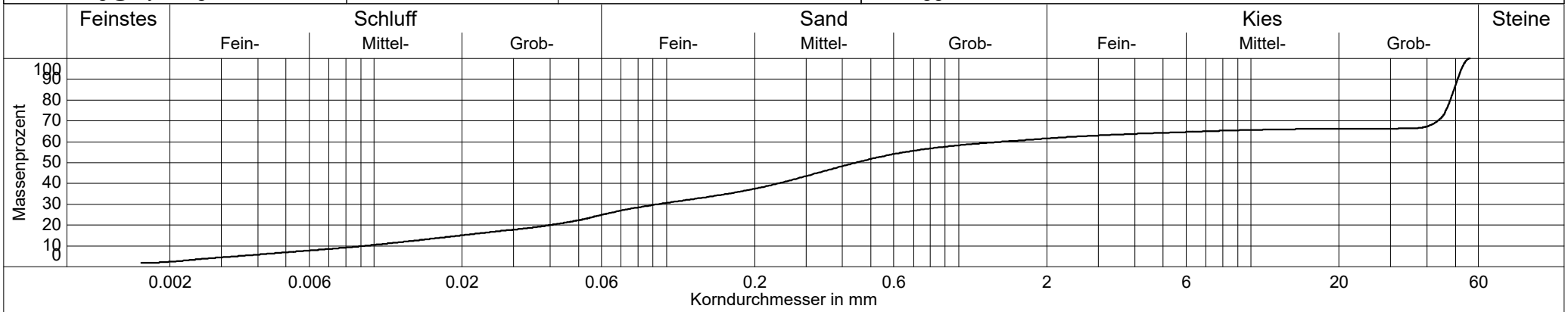
Crystal Geotechnik GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Hofstattstraße 28, 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
Mail: utting@crystal-geotechnik.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt:	OB 674870 - OB 674883
Projektnr.:	L 211189
Datum:	30.03.2021
Anlage:	15
Auftraggeber:	AGROLAB Labor GmbH



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	——— L211189-OB674881 Bo12.1
Entnahmestelle	OB 674881
Entnahmetiefe	
Bodenart	G,$\overline{s}$,$\overline{u}$
Bodengruppe	S$\overline{U}$
KornfraktionenT/U/S/G	2.4/23.2/36.0/38.4 %
Ungleichförmigkeitsgrad	150.2
Krümmungszahl	0.7
Anteil < 0.063 mm	25.6 %
d10 / d60	0.009/1.388 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	4.6E-07 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	2.2E-06 m/s
d25	0.060 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3

DC

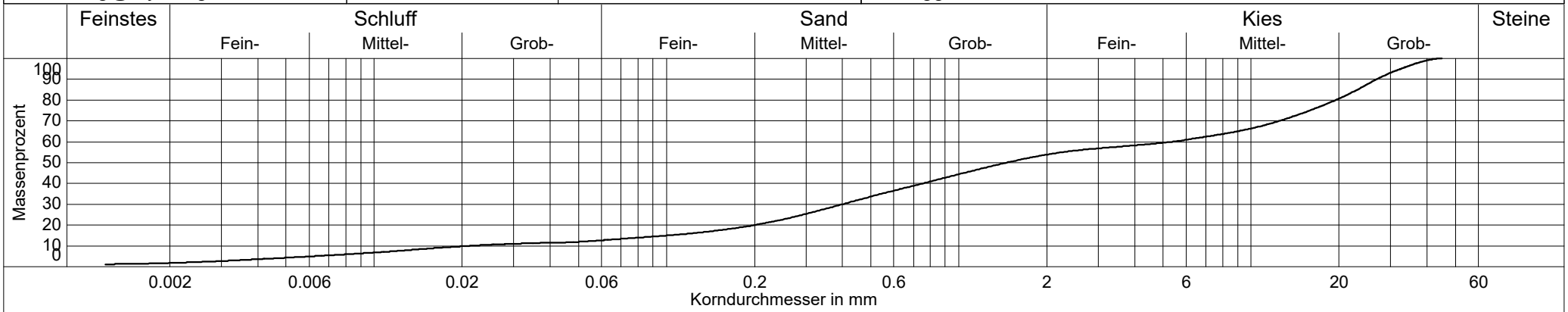
Crystal Geotechnik GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Hofstattstraße 28, 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
Mail: utting@crystal-geotechnik.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt:	OB 674870 - OB 674883
Projektnr.:	L 211189
Datum:	30.03.2021
Anlage:	16
Auftraggeber:	AGROLAB Labor GmbH



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	——— L211189-OB674882 Bo13.2
Entnahmestelle	OB 674882
Entnahmetiefe	
Bodenart	G+S,u
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	1.8/11.1/40.9/46.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	253.9
Krümmungszahl	1.4
Anteil < 0.063 mm	12.9 %
d10 / d60	0.021/5.349 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	8.8E-06 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
d25	0.293 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F2

DC

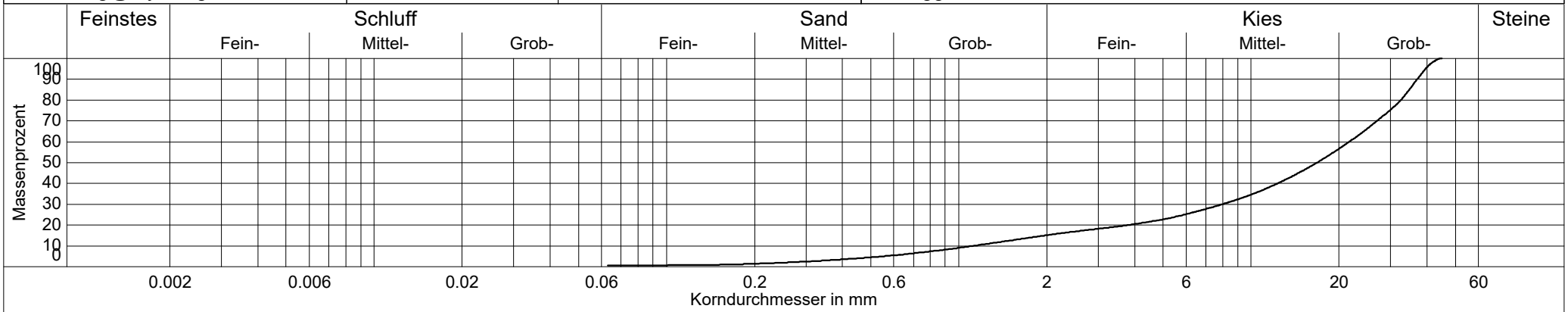
Crystal Geotechnik GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Hofstattstraße 28, 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
Mail: utting@crystal-geotechnik.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt:	OB 674870 - OB 674883
Projektnr.:	L 211189
Datum:	30.03.2021
Anlage:	17
Auftraggeber:	AGROLAB Labor GmbH



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	——— L211189-OB674883 Bo14.1
Entnahmestelle	OB 674883
Entnahmetiefe	
Bodenart	G,s'
Bodengruppe	GW
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/0.7/14.5/84.9 %
Ungleichförmigkeitsgrad	19.4
Krümmungszahl	2.6
Anteil < 0.063 mm	0.7 %
d10 / d60	1.117/21.681 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	1.2E-02 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	3.1E-02 m/s
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
d25	5.921 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1

DC

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

GEOsens GmbH
Gewerbestraße 14
79227 Schallstadt

Datum	31.03.2021
Kundennr.	27014561
Auftragsnr.	3132133

PRÜFBERICHT

Auftrag **3132133**

Auftragsbezeichnung	20.088a		
Auftraggeber	27014561 GEOsens GmbH		
Probeneingang	26.03.21	*Probenehmer*	Auftraggeber

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen
AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Auftrag **3132133**

Analysennr.	*Probenahme*	*Probenbezeichnung*	*Probenehmer*
674884	25.03.2021	Bo1.1	Auftraggeber
674885	25.03.2021	Bo2.1	Auftraggeber
674886	25.03.2021	Bo3.1	Auftraggeber
674887	25.03.2021	Bo4.1	Auftraggeber
674888	25.03.2021	Bo5.1	Auftraggeber

	Einheit	674884 Bo1.1	674885 Bo2.1	674886 Bo3.1	674887 Bo4.1	674888 Bo5.1
Feststoff						
Analyse im Feinanteil n. Augenschein		++	++	++	++	++
Masse Laborprobe	kg	2,40 °	2,50 °	2,31 °	2,36 °	2,50 °
Trockensubstanz	%	77,0 °	77,2 °	78,6 °	79,5 °	77,7 °
pH-Wert (CaCl2)		4,9	5,0	5,7	4,8	6,6
Cyanide ges.	mg/kg	0,6	0,5	1,5	1,6	0,6
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Königswasseraufschluß		++	++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	13	17	15	19	17
Blei (Pb)	mg/kg	110	160	67	95	71
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	0,5	<0,2	0,2	0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	52	58	50	59	49
Kupfer (Cu)	mg/kg	21	56	17	22	21
Nickel (Ni)	mg/kg	26	27	24	30	25
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,09	0,33	<0,05	0,07	<0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Zink (Zn)	mg/kg	168	276	124	171	152
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	<50	<50	<50	<50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	55	<50	<50	<50
Naphthalin	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,16	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,34	<0,05	<0,05	<0,05
Pyren	mg/kg	<0,05	0,29	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,19	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,20	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,18	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Auftrag **3132133**

Analysennr.	*Probenahme*	*Probenbezeichnung*	*Probenehmer*
674889	25.03.2021	Bo6.1	Auftraggeber
674890	25.03.2021	Bo7.1	Auftraggeber
674891	25.03.2021	Bo8.1	Auftraggeber
674892	25.03.2021	Bo9.1	Auftraggeber
674893	25.03.2021	Bo10.1	Auftraggeber

	Einheit	674889 Bo6.1	674890 Bo7.1	674891 Bo8.1	674892 Bo9.1	674893 Bo10.1
Feststoff						
Analyse im Feinanteil n. Augenschein		++	++	++	++	++
Masse Laborprobe	kg	2,00 °	2,00 °	2,20 °	2,80 °	2,55 °
Trockensubstanz	%	80,6 °	80,5 °	81,8 °	96,8 °	78,7 °
pH-Wert (CaCl2)		5,2	5,0	5,1	5,1	5,1
Cyanide ges.	mg/kg	0,6	0,5	0,7	0,4	0,8
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Königswasseraufschluß		++	++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	12	7,3	17	11	12
Blei (Pb)	mg/kg	39	53	88	52	77
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	<0,2	0,3	<0,2	<0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	43	35	53	43	44
Kupfer (Cu)	mg/kg	14	14	29	18	16
Nickel (Ni)	mg/kg	22	18	27	21	22
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	<0,05	0,09	0,07	<0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
Zink (Zn)	mg/kg	108	96,9	172	122	126
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	<50	<50	<50	<50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	<50	<50	<50	<50
Naphthalin	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Auftrag **3132133**

Analysennr.	*Probenahme*	*Probenbezeichnung*	*Probenehmer*
674894	25.03.2021	Bo11.1	Auftraggeber
674895	25.03.2021	Bo12.1	Auftraggeber
674896	25.03.2021	Bo13.1	Auftraggeber
674897	25.03.2021	Bo14.1	Auftraggeber

Feststoff

	Einheit	674894 Bo11.1	674895 Bo12.1	674896 Bo13.1	674897 Bo14.1
Analyse im Feinanteil n. Augenschein		++	++	++	++
Masse Laborprobe	kg	2,70 °	2,90 °	2,50 °	4,00 °
Trockensubstanz	%	80,2 °	84,0 °	83,1 °	96,6 °
pH-Wert (CaCl2)		4,1	6,3	5,8	5,1
Cyanide ges.	mg/kg	0,9	0,7	0,5	<0,3
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Königswasseraufschluß		++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	14	11	7,7	5,4
Blei (Pb)	mg/kg	110	30	17	11
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,3	<0,2	<0,2	<0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	47	44	35	24
Kupfer (Cu)	mg/kg	28	13	12	7,9
Nickel (Ni)	mg/kg	23	21	18	13
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,13	<0,05	<0,05	<0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	0,3	0,3	0,2	0,1
Zink (Zn)	mg/kg	182	93,1	78,5	54,5
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	<50	<50	<50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	<50	<50	<50
Naphthalin	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthen	mg/kg	0,15	<0,05	<0,05	<0,05
Pyren	mg/kg	0,13	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,08	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysen	mg/kg	0,08	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-11558455-DE-P4

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Auftrag **3132133**

	Einheit	674884 Bo1.1	674885 Bo2.1	674886 Bo3.1	674887 Bo4.1	674888 Bo5.1
Feststoff						
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**	**1,7** x)	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**
Dichlormethan	mg/kg	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Trichlormethan	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Trichlorethen	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**
Benzol	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Toluol	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Cumol	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Styrol	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**
Eluat						
Eluaterstellung		**++**	**++**	**++**	**++**	**++**
Temperatur Eluat	°C	**21,6**	**21,4**	**21,4**	**21,7**	**20,2**
pH-Wert		**6,1**	**6,3**	**6,9**	**6,2**	**7,4**
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**<10**	**<10**	**10**	**11**	**<10**
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**
Phenolindex	mg/l	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**	**<0,0005**	**<0,0005**	**<0,0005**	**<0,0005**
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Auftrag **3132133**

	Einheit	674889 Bo6.1	674890 Bo7.1	674891 Bo8.1	674892 Bo9.1	674893 Bo10.1
Feststoff						
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**
Dichlormethan	mg/kg	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Trichlormethan	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Trichlorethen	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**
Benzol	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Toluol	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Cumol	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Styrol	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**
Eluat						
Eluaterstellung		**++**	**++**	**++**	**++**	**++**
Temperatur Eluat	°C	**21,2**	**20,2**	**20,7**	**21,4**	**21,4**
pH-Wert		**7,1**	**7,4**	**7,0**	**7,0**	**6,4**
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**<10**	**13**	**<10**	**<10**	**15**
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**	**2,0**
Phenolindex	mg/l	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**	**<0,0005**	**<0,0005**	**<0,0005**	**<0,0005**
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Auftrag **3132133**

	Einheit	674894 Bo11.1	674895 Bo12.1	674896 Bo13.1	674897 Bo14.1
Feststoff					
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**0,64** x)	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**
Dichlormethan	mg/kg	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Trichlormethan	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Trichlorethen	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**
Benzol	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Toluol	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Cumol	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Styrol	mg/kg	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**	**<0,1**
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**	**n.b.**
Eluat					
Eluaterstellung		**++**	**++**	**++**	**++**
Temperatur Eluat	°C	**21,4**	**20,2**	**20,5**	**21,5**
pH-Wert		**5,8**	**7,4**	**7,3**	**7,0**
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**12**	**14**	**16**	**<10**
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**
Phenolindex	mg/l	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**	**<0,01**
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**	**<0,0005**	**<0,0005**	**<0,0005**
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Auftrag **3132133**

	Einheit	674884 Bo1.1	674885 Bo2.1	674886 Bo3.1	674887 Bo4.1	674888 Bo5.1
Eluat						
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**	**0,012**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**	**<0,0002**	**<0,0002**	**<0,0002**	**<0,0002**
Thallium (Tl)	mg/l	**<0,0005**	**<0,0005**	**<0,0005**	**<0,0005**	**<0,0005**
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Auftrag **3132133**

	Einheit	674889 Bo6.1	674890 Bo7.1	674891 Bo8.1	674892 Bo9.1	674893 Bo10.1
Eluat						
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**	**<0,0002**	**<0,0002**	**<0,0002**	**<0,0002**
Thallium (Tl)	mg/l	**<0,0005**	**<0,0005**	**<0,0005**	**<0,0005**	**<0,0005**
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Auftrag **3132133**

	Einheit	674894 Bo11.1	674895 Bo12.1	674896 Bo13.1	674897 Bo14.1
Eluat					
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**	**<0,005**
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**	**<0,0002**	**<0,0002**	**<0,0002**
Thallium (Tl)	mg/l	**<0,0005**	**<0,0005**	**<0,0005**	**<0,0005**
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.
Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 26.03.2021
Ende der Prüfungen: 31.03.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Auftrag **3132133**

Methodenliste

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe Summe BTX PCB-Summe PCB-Summe (6 Kongenere)

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 11885 : 2009-09 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg) Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 : Cyanide ges.

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 : Thallium (Tl)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Masse Laborprobe Eluaterstellung

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN EN 15308 : 2016-12 : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 10390 : 2005-12 : pH-Wert (CaCl2)

DIN ISO 18287 : 2006-05 : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren

DIN 19747 : 2009-07 : Analyse im Feinanteil n. Augenschein

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

DIN 38414-17 : 2017-01 : EOX

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00