



Hochstraße 61  
D-66115 Saarbrücken  
Telefon 0681/9920 230  
Telefax 0681/9920 239

Email:  
[info@wpw-geoing.de](mailto:info@wpw-geoing.de)

Internet:  
[www.wpw-geoing.de](http://www.wpw-geoing.de)

Weitere Bürostandorte:  
Trier

Tochtergesellschaft:  
WPW GEO.LUX  
SIEHEàr.I.

WGI 20.80895-01

Ihr Ansprechpartner:  
C. Schmitt

26.01.2021  
CAS/AM1/TBE

## GEOTECHNISCHER UNTERSUCHUNGSBERICHT NR. 1

Projekt: **Überherrn - SVOLT**  
*Orientierende Geo- und Umwelttechnische  
Untersuchung und Bewertung*

Auftragsnr.: **WGI 20.80895-01**

Auftraggeber: WPW GmbH  
Hochstraße 61  
66115 Saarbrücken

Verteiler: WPW GmbH  
Herr Dr. Backes  
Herr Heinrich  
Herr Maurer

[w.backes@wpw.de](mailto:w.backes@wpw.de)

[f.heinrich@wpw.de](mailto:f.heinrich@wpw.de)

[d.maurer@wpw.de](mailto:d.maurer@wpw.de)

**Mit der Bitte um weitere Verteilung!**

Datum: **26.01.2021**

## INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1.	Einführung	3
2.	Unterlagen, Beschreibung der Baumaßnahme	3
3.	Geländebeschreibung und Aufschlussprogramm	4
4.	Beschreibung der Bodenverhältnisse	6
4.1	Geologischer Überblick und Schichtenabfolge	6
4.2	Laborversuche	7
4.3	Hydrogeologische Verhältnisse, Schutzgebiete	9
4.4	Bodenkenngrößen	10
4.5	Homogenbereiche, Bodengruppen, Frostempfindlichkeitsklassen	11
5.	Abfalltechnische Untersuchungen	14
5.1	Untersuchungsumfang	14
5.2	Untersuchungsergebnisse	15
5.2.1	Deckschichten, Felszersatz und Grabenverfüllung	15
5.2.2	Oberboden	16
6.	Beurteilung der Baugrundverhältnisse	17
7.	Hinweise für die weitere Planung und Ausschreibung	18
7.1	Aushub, Wiederverwendung, Anforderungen an Fremdmassen	18
7.2	Geländeabtrag	19
7.3	Geländeauftrag	20
7.4	Baugruben und Leitungsgräben	21
7.5	Versickerung	21
7.6	Gebäudeabdichtung und Dränage	22
8.	Weiterer Untersuchungsbedarf	23

## ANLAGEN

0.	Legende
1.	Übersichtslageplan, Lageplan
2.	Schnitte
3.	Laborversuche
4.	Auswertungstabellen LAGA/DepV
5.	Auswertungstabellen BBodSchV Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze
6.	Prüfberichte <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Die Prüfberichte der AGROLAB Agrar & Umwelt GmbH verbleiben im Original beim Unterzeichner und können bei Bedarf digital übermittelt werden.

## 1. EINFÜHRUNG

Im Rahmen der geplanten Neuansiedlung des chinesischen Investors SVOLT im Saarland ist in Überherrn die Errichtung einer Produktionsstätte für Batteriesysteme für Elektrofahrzeuge geplant.

**WPW GEO.INGENIEURE GmbH** wurde durch die mit der Planung der Maßnahmen mitbeauftragte WPW GmbH mit der Durchführung von ersten, orientierenden Geo- und Umweltchemischen Untersuchungen sowie deren Bewertung beauftragt.

Im vorliegenden Geotechnischen Untersuchungsbericht Nr. 1 werden dementsprechend die erkundeten Baugrundverhältnisse beschrieben und mit Angabe der entsprechenden Eigenschaften und Kennwerte in Homogenbereiche für das Gewerk „Erdarbeiten nach DIN 18300“ eingeteilt.

Des Weiteren enthält der Bericht auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse allgemeine Hinweise und Empfehlungen aus geotechnischer Sicht, welche als Grundlage für die weiteren Planungen dienen und bei entsprechender Planungsreife in einem ergänzenden Geotechnischen Detailbericht zu ergänzen sind.

## 2. UNTERLAGEN, BESCHREIBUNG DER BAUMASSNAHME

Für die Ausarbeitung des Berichtes standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Vermessungstechnische Bestandsaufnahme Linslerfeld, Index 1.00, Stand 18.12.2020, Dipl.-Ing. Martin Steuer / Dipl.-Ing. Thomas Rickmann - Vermessungsassessoren
- [2] Überprüfung von Grundstücken auf vorhandene Kampfmittel aus dem 2. Weltkrieg, Überherrn, Untersuchungsbereich zwischen B 269 und L 168, Landespolizeipräsidium, LP 125 – Kampfmittelbeseitigungsdienst, 05.11.2020
- [3] Übersichtslageplan Kabel und Leitungen des Abwasserzweckverbandes Überherrn, beige stellt über WPW GmbH per Email am 22.11.2020
- [4] Geologische Karte des Saarlandes M 1 : 25.000

Die Errichtung der Produktionsstätte ist im sog. *Linslerfeld* in Überherrn geplant. Südlich des dort bestehenden Solarparks Linslerhof soll demnach ein etwa 62 ha großer Teilbereich der vorhandenen Freifläche als Werksgelände hergerichtet, erschlossen und bebaut werden.

In diesem Zusammenhang werden vorlaufend zur Errichtung der zunächst als eingeschossige Industriebauten vorgesehenen Produktionsgebäude umfangreiche Erschließungsmaßnahmen, unter anderem durch Höhenregulierung des Geländes und ggf. Umverlegungen der Planareal querenden Verkehrswegen erforderlich.

Abschließende Festlegungen hinsichtlich der geplanten Geländehöhen, der Anordnung der geplanten Gebäude, Verkehrsflächen und geplanter Entwässerungseinrichtungen sind noch nicht erfolgt.

Nach telefonischer Abstimmung mit dem Planer, WPW GmbH, wird jedoch auf Wunsch des Nutzers eine Regulierung des Geländes dergestalt angestrebt, dass nach der Erschließung ein Plateau einheitlicher Höhe gewährleistet werden kann.

### 3. GELÄNDEBESCHREIBUNG UND AUFSCHLUSSPROGRAMM

Der geplante Anlagenstandort befindet sich innerhalb der Gemarkung Überherrn. Im Norden schließt sich der bestehende Solarpark Linslerhof und im Süden ein Feld-/Waldwirtschaftsweg, die von der L 279 nach Differten führenden Forsthausstraße sowie im weiteren Verlauf partiell Waldflächen an.

In Ost- West Richtung erstreckt sich das Planungsareal von der B 269 im Osten bis zum Gemeindegebiet Differten im Westen.

Die nachfolgenden Abbildungen vermitteln einen Eindruck der örtlichen Gegebenheiten.



Abb. 1: Baufeldansicht entlang der L 168,  
Blickrichtung Ost



Abb. 2: Baufeldansicht entlang der Industrie-  
straße, Blickrichtung Süd

Das zur Erschließung und Bebauung vorgesehene Areal weist in Südwest-Nordost-Richtung Abmessungen von bis zu etwa 1.650 m und in Nordwest-Südost-Richtung von rd. 600 m auf. Der geplante Industriestandort wird sich innerhalb dieses Areals über eine Fläche von voraussichtlich 62 ha erstrecken.

Das Baufeld ist in mehrere Richtungen geneigt. Ausgehend von einer nördlich anschließenden, höhergelegenen Waldfläche und einer dort im mittleren Baufeld vorhandenen Kuppe (ca. 225 mNN) fällt das Gelände großräumig um bis zu rd. 30 Höhenmeter in nordwestlicher und nordöstlicher Richtung ab.

Neben nur untergeordnet vorhandenen Kleingehölzbeständen und teilweise entlang der Straßenränder angeordneter Bäume wird das Gelände abseits der vorhandenen Verkehrswege annähernd vollflächig ackerbaulich genutzt.

Als Grundlage für die orientierende Bewertung des Standortes wurden zur Erkundung der Baugrundsituation im Dezember 2020 insgesamt 20 Baggerschürfen (SCH), sowie zehn Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 ausgeführt.

Gemäß der AG-seits im Oktober 2020 veranlassten Kampfmittelvorerkundung (siehe Abb. 3 und aus [2] übernommene Eintragungen in Anlage 1 – Lageplan des vorliegenden Berichts) sind im Projektgebiet *Linslerfeld* ehemalige Schützengräben und Einschlagtrichter verzeichnet. Eine potentielle Kampfmittelbelastung konnte daher nicht ausgeschlossen werden.

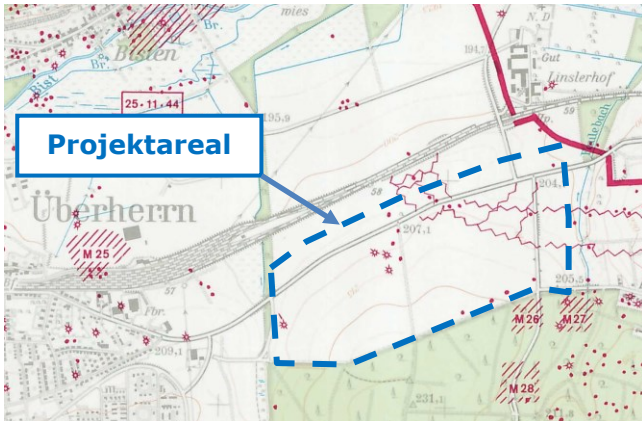


Abb. 3: Auszug aus der Kriegseigniskarte des Saarlandes

Die Durchführung der Baugrunderkundungen wurde gemäß dem „Merkblatt für Baugrunduntersuchungen“ seitens der im Saarland zuständigen Behörde ohne vorherige Kampfmittelsondierungen freigegeben. Diese Freigabe bezieht sich ausdrücklich nicht auf die eigentliche Baumaßnahme, so dass vorlaufend zur Bauausführung hier noch ergänzende Maßnahmen (Kampfmitteldetektierung und ggf. -Räumung) durch eine Fachfirma für Kampfmittelbeseitigung erforderlich werden.

Die Lage und Höhe der Baugrundaufschlüsse wurden im Rahmen der Bestandserfassung durch das Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Martin Steuer / Dipl.-Ing Thomas Rickmann - Vermessungsassessoren eingemessen und dem Unterzeichner zur weiteren Projektbearbeitung beigestellt (Unterlage [1]). Die Lage der Aufschlüsse ist dem Lageplan der Anlage 2 zu entnehmen. In Anlage 3 sind die Ergebnisse der Erkundung in Form von vier Geländeschnitten dargestellt. Der Schichtenverlauf zwischen den einzelnen Aufschlüssen ist unter Zugrundelegung der Geländelinie interpoliert. Die genauen Schichtgrenzen können nur an den einzelnen Aufschlüssen abgelesen werden.




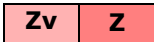
Zur Bodenklassifikation nach DIN 18196 sowie zur Ableitung charakteristischer Bodenkennwerte wurden im bodenmechanischen Labor an 19 Einzelproben die Korngrößenverteilung nach DIN EN 17892-4 sowie der Wassergehalt nach DIN EN 17892-1 durch Ofentrocknung bestimmt. An insgesamt drei Bodenproben wurde zudem der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert nach DIN 18130-1 bestimmt. Die Ergebniszusammenstellung sowie die grafische Darstellung der Versuchsergebnisse sind der Anlage 3 zu entnehmen.

Zur abfalltechnischen Voreinstufung der anstehenden/anfallenden Massen wurde an insgesamt drei Mischproben (Oberboden, Sande, Verwitterungshorizonte) sowie an einer Einzelprobe (in SCH 2 angetroffene „Grabenverfüllung“) chemische Analysen nach TR LAGA und DepV ausgeführt. Die tabellarischen Auswertungen der chemischen Analysen sowie die entsprechenden Prüfberichte sind in den Anlagen 4 bis 6 enthalten.

## 4. BESCHREIBUNG DER BODENVERHÄLTNISSSE

### 4.1 Geologischer Überblick und Schichtenabfolge

Das Untersuchungsgebiet befindet sich regionalgeologisch im Verbreitungsgebiet des Mittleren Buntsandsteins. Das Festgestein wird von seinen durch chemisch-physikalische Verwitterungsprozesse entstandenen Verwitterungsprodukten in Form von mehr oder weniger feinkornhaltigen Sanden überlagert. Aus den Baugrundaufschlüssen ergibt sich folgende vereinfachte Baugrundsituation:

	<b>Mu</b>	<b>Oberboden</b> (Ackerboden)
	<b>A</b>	<b>Auffüllungen</b> (nur untergeordnet angetroffen)
		<b>Deckschichten</b> (umgelagerte Buntsandsteinsande)
	<b>Zv</b> <b>Z</b>	<b>Felsersatz/Fels</b> (Buntsandstein)

#### **Oberboden**

In den landwirtschaftlich genutzten Flächen ist ein in der Regel zwischen 40 cm und 55 cm mächtiger **Oberboden** (Pflughorizont, Ackerkrume) brauner Färbung erkundet. Größere Oberbodenmächtigkeiten wurden lediglich in den Aufschlüssen SCH 1 (0,95 m), Sch 16 (1,4 m) sowie SCH 17 (0,65 m) angetroffen.

#### **Auffüllungen**

Ausschließlich im Aufschluss SCH 2 wurde unter dem Ackerboden eine bis 1,5 m unter Geländeoberfläche reichende Schicht aus humosen bis stark humosen Böden erkundet, die wegen teilweise enthaltener Fremdbestandteile (Folienreste) als **Auffüllung** angesprochen wurde.

Aufgrund der Lage des Schurfansatzpunktes etwa in der Verlängerung der in Unterlage [3] eingetragenen und mit dem Begriff „Faulenbach“ beschriebenen Doppellinie (siehe übernommene Eintragung im Lageplan der Anlage 1) ist es denkbar, dass hier ein ehemaliger in etwa West-Ost-Richtung verlaufender Graben in Vorbereitung für die großflächige Ackernutzung verfüllt wurde<sup>2</sup>.

#### **Quartäre Deckschichten (Buntsandsteinsande)**

Unter den Ackerböden folgen umgelagerte **Buntsandsteinsande** rotbrauner, gelbbrauner und oranger Färbung. Die Schichtmächtigkeit der anstehenden Sande variiert entsprechend den Aufschlussergebnissen innerhalb des Untersuchungsgebiets zwischen 0,95 m und 2,1 m.

<sup>2</sup> Der Begriff „Faulenbach“ wird historisch mit Gräben mit stehendem und daher schlammigem / modrigem Wasser in Verbindung gebracht.

Die Sande sind als schwach schluffige bzw. schwach schluffige /schwach tonige Fein-Mittelsande anzusprechen. Bereichsweise können die Sande auch schluffig sein. Der in der Schichtansprache der Profildarstellungen teilweise ausgewiesene Materialanteil in Kies Korngröße besteht aus mürben Sandsteinstücken nur geringer bis sehr geringer Kornbindung.

Die Sondierungen mit der Schweren Rammsonde zeigen bereits mit Übergang in die Deckschichten meist vergleichsweise hohe Eindringwiderstände die von  $N_{10(DPH)} = 5$  Schlägen zur Tiefe hin innerhalb weniger Dezimeter auf  $N_{10(DPH)} \geq 10$  Schläge ansteigen.

## **Zv** **Z** **Felsersatz/Fels (Buntsandstein)**

Den Deckschichten unterlagernd wurde auch unter Berücksichtigung der Rammsondierungen der ab 1,2 m bis 2,9 m unter Gelände anstehende Fels des Buntsandstein erkundet, der in der Oberzone zu Lockerboden zersetzt ist (Felsersatz).

Der Felsersatz ist als rotbrauner und gelbbrauner Fein-Mittelsand mit eingelagerten Sandsteinstücken und wechselnden schluffigen und tonigen Bestandteilen ausgebildet.

Die Sondierungen mit der Schweren Rammsonde belegen im Felsersatz mit Eindringwiderständen von  $N_{10(DPH)} \geq 10$  Schlägen eine übergeordnet dichte Lagerung.

Dem Felsersatz unterlagernd folgt stark verwitterter und entfestigter Fels bis zur jeweiligen Aufschlussentiefe. Der Fels ist als mürber Sandstein mit nur geringer Kornbindung ausgebildet und zerfällt im erkundeten Tiefenbereich beim Lösen im Baggerschurf zu Sand mit ebenfalls mürben Sandsteinstücken.

Der Übergang von Felsersatz zum Fels ist fließend. Erfahrungsgemäß kann mit dem Festgehen (Ausrammen) der Schweren Rammsondierungen die Tiefenlage des entfestigten Felses angenommen werden.

Die konkrete Bewertung des Festgesteins in größerer Tiefe ist nur anhand von entsprechend tief geführten gewerblichen Kernbohrungen möglich. Beruhend auf Erfahrungswerten ist der Sandstein am Projektstandort tiefgründig stark verwittert bis verwittert ausgebildet und weist bei einer brüchigen bis geringen Härte häufig eine geringe bis mäßige Felsqualität auf.

## **4.2 Laborversuche**

Die **quartären Deckschichten** (Buntsandsteinsande) enthalten gemäß den Ergebnissen der durchgeführten Laborversuche (siehe Anlage 3) Feinkornanteile von  $d_{0,063} = 5,9$  Gew-% - 21,2 Gew-% (im Mittel  $d_{0,063} = 10,7$  Gew-%). Sie sind damit nach DIN 18196 vorwiegend der Bodengruppe SU, nur untergeordnet auch den Bodengruppen SU\* und ST\* zuzuordnen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt das aus insgesamt zwölf Einzelproben zusammengestellte Körnungsband der Deckschichten.

Orientierende Geo- und Umwelttechnische Untersuchung  
und Bewertung

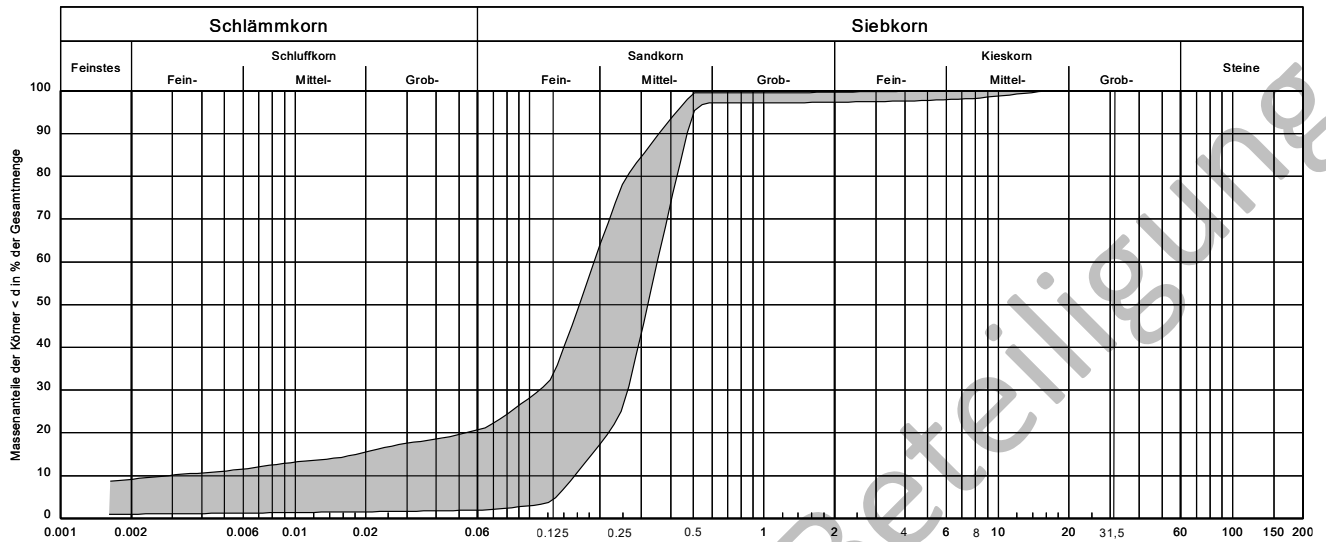


Abb. 4: Körnungsband der Deckschichten (12 Einzelproben)

Die entsprechenden Proben zeigen natürliche Wassergehalte in der Größenordnung von  $w_n = 5,5 \text{ Gew-\%}$  bis  $12,2 \text{ Gew-\%}$  (im Mittel  $w_n = 9,1 \text{ Gew-\%}$ ).

Die nach Mallet/Paquant aus den Körnungslinien abgeleiteten Durchlässigkeiten variieren zwischen  $k = 4,2 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  und  $4,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$  (Mittelwert:  $k = 2,74 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ ). Die beiden an Versuchskörpern nach Einbau mit Proctorenergie nach DIN 18130-1 ermittelten Durchlässigkeiten ergaben mit  $k = 3,3 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  und  $k = 2,6 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  demgegenüber eine im Vergleich bis rd. 1,5 Zehnerpotenzen geringere Durchlässigkeit.

Die Proben aus dem **Felsersatz** des Festgesteins (Verwitterungszone des Buntsandstein) enthalten gemäß den Ergebnissen der durchgeführten Laborversuche Feinkornanteile von  $d_{0,063} = 1,7 \text{ Gew-\%}$  -  $19,4 \text{ Gew-\%}$  (im Mittel  $d_{0,063} = 10,7 \text{ Gew-\%}$ ). Sie sind damit nach DIN 18196 vorwiegend der Bodengruppe SU, untergeordnet auch den Bodengruppen SU\*, ST\* und SE zuzuordnen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt das aus sieben Einzelproben zusammengestellte Körnungsbandsdiagramm.

Die entsprechenden Proben zeigen natürliche Wassergehalte in der Größenordnung von  $w_n = 3,1 \text{ Gew-\%}$  bis  $12,2 \text{ Gew-\%}$  (im Mittel  $w_n = 8,7 \text{ Gew-\%}$ ) auf.

Die nach Mallet/Paquant aus den Körnungslinien abgeleiteten Durchlässigkeiten liegen zwischen  $k = 7,1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  und  $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  (Mittelwert:  $k = 3,1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ ), die am Versuchskörper nach Einbau mit Proctorenergie nach DIN 18130-1 ermittelte Durchlässigkeit ergab mit  $k = 6,21 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$  demgegenüber eine rd. 3,3 Zehnerpotenzen geringere Durchlässigkeit.



Orientierende Geo- und Umwelttechnische Untersuchung  
und Bewertung

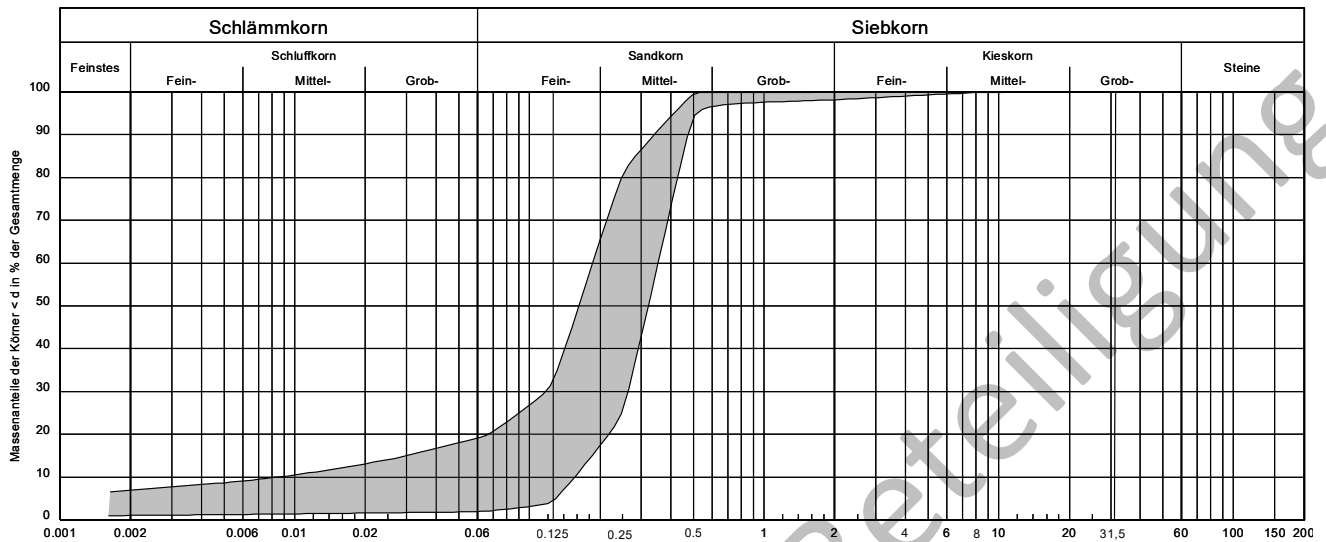


Abb. 5: Körnungsband der Verwitterungszone (Buntsandstein, 7 Einzelproben)

Die Versuchsergebnisse sind im Einzelnen der Anlage 3 zu entnehmen.

### 4.3 Hydrogeologische Verhältnisse, Schutzgebiete

Wasserzutritte wurden bei den Erkundungen im Dezember 2020 bis zur jeweiligen Endteufe der Erkundungsuntersuchungen nicht festgestellt.

Mit einem durchgängigen Grundwasserspiegel ist im erkundeten Tiefenbereich nicht zu rechnen. Gleichwohl sind jedoch jahreszeitliche Schwankungen unterliegende Schichtwasserzutritte bzw. Ausbildung lokaler Staunässehorizonte nach andauernden Niederschlagsperioden am Übergang zum Felshorizont möglich.

Die im Zusammenhang mit der Neuführung der B 269 und im Bereich des Linslerhofs durchgeführten Baugrunduntersuchungen ergaben demgegenüber teilweise Grundwasservorkommen schon bei 1,5 m unter dem dort allerdings deutlich tiefer als das aktuelle Planungsareal liegenden Gelände. Eine Übertragung auf das höher Geländeareale ist jedoch weder bezugnehmend auf die absoluten Höhen (mNN), noch auf den Flurabstand zuverlässig möglich.

Gemäß Abfrage des Geoportals Saarland am 14.01.2020 (siehe Abb. 6) kommt das Projektgebiet bei einem minimalen Abstand von rd. 400 m außerhalb des nördlich ausgewiesenen Überschwemmungsgebiets der Bist zu liegen.

Das Projektareal befindet sich in der **Schutzzone III** von ausgewiesenen/geplanten Wasserschutzgebieten. Konkret betroffen sind die ausgewiesenen Schutzgebiete Hufengebiet und Bisttal im östlichen und südlichen Bereich, sowie ein im nordwestlichen Bereich verzeichnetes, geplantes Wasserschutzgebiet.

Unmittelbar südlich schließt das Naturschutzgebiet Warndt an.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens können sich aus der Schutzgebietslage entsprechende Auflagen oder Einschränkungen durch die zuständige Umweltbehörde ergeben.

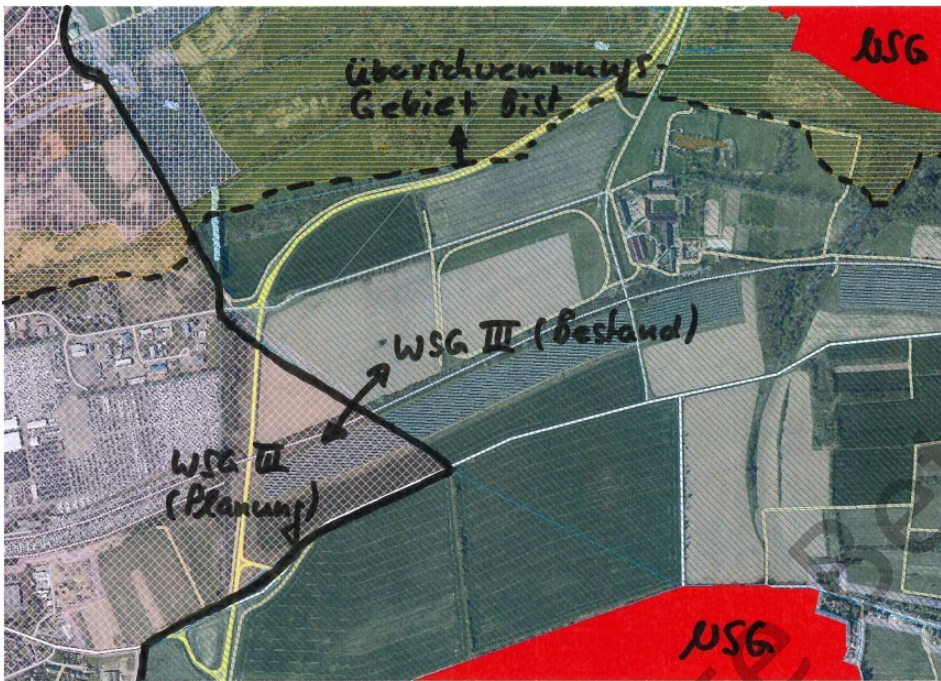


Abb. 6: Vorhandene und geplanten Schutz- und Überschwemmungsgebiete

## 4.4 Bodenkenngrößen

Auf der Grundlage von Laborversuchen und Erfahrungswerten wurden den definierten Schichten Bodenkenngrößen zugeordnet. Es handelt sich dabei um charakteristische Werte im Sinne der DIN 1054:2010, die für Bemessungszwecke mit entsprechenden Teilsicherheitsbeiwerten zu beaufschlagen sind.

Tabelle 1: Charakteristische Bodenkenngrößen

Bodenart		Wichte $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte u.A. $\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungswinkel $\varphi'_k$ [°]	Kohäsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Deckschichten (Buntsandstein- sande)		18 - 20	8 - 10	30 - 35	0 - 2	30 - 50
Felsersatz		19 - 21	9 - 11	30 - 35	0 - 1	60 - 80
Fels <sup>1)</sup>	<b>Z</b>	22 - 25	12 - 15	30 - 35	0 <sup>2)</sup> - 50 <sup>3)</sup>	80 - > 150

<sup>1)</sup> reine Erfahrungswerte; Fels wurde mit den Aufschlüssen im Projektareal nicht ausreichend tief aufgeschlossen

<sup>2)</sup> bei Beanspruchung parallel zu den Trennflächen

<sup>3)</sup> bei Beanspruchung senkrecht zu den Trennflächen

Bezüglich der Erdbebeneinwirkung gehört das Untersuchungsgebiet gemäß DIN 4149 (Fassung April 2005) zu keiner Erdbebenzone.

## 4.5 Homogenbereiche, Bodengruppen, Frostempfindlichkeitsklassen

Gemäß **VOB 2016** gelten für die Beschreibung von Boden und Fels nicht mehr die bis dahin definierten, gewerkabhängigen (Erdarbeiten, Bohrarbeiten, Rohrvortriebsarbeiten, etc.) Boden- und Felsklassen, sondern das Konzept der sog. Homogenbereiche.

Für das jeweilige Gewerk sind Boden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen, die für einsetzbare Erdbau- und Spezialtiefbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweisen und aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten bestehen können.

Im vorliegenden Fall wird vorab davon ausgegangen, dass für die geplante Neubaumaßnahme lediglich das Gewerk „Erdarbeiten nach DIN 18300:2019“ maßgebend wird.

In der nachfolgenden Tabelle 2 werden die aufgeschlossenen Schichten in Homogenbereiche für dieses Gewerk eingeteilt und entsprechend der Schichtenzusammenfassung in den Aufschlussprofilen den jeweiligen Bodengruppen nach DIN 18196, den Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB 17, sowie informativ auch den (nicht mehr gültigen) Bodenklassen nach „alter“ DIN 18300:2012 zugeordnet.

Die aus den Baugrundaufschlüssen interpolierten Übergänge und Grenzen der Homogenbereiche können den Baugrundschnitten der Anlagen 2 entnommen werden.

Tabelle 2: Bodengruppen, -klassen, Frostempfindlichkeitsklassen

Homogenbereich	Bodenart		Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300:2012	Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB 17
<b>O</b>	Oberboden	<b>Mu</b>	OH	1	F 2
	humose Auffüllungen	<b>A</b>	[OH]	1	F 2
<b>B</b>	Feinkornreiche Sande <sup>1)</sup>		SU*, ST*	4	F 3
	Feinkornarme Sande		SU, SE	3	F 1, F 2
<b>X1</b>	Felszersatz	<b>Zv</b>	-	6	F 1, F 2
<b>X2</b> <sup>2)</sup>	Festgestein	<b>Z</b>	-	6, 7	F 1, F 2

<sup>1)</sup> Fein- und gemischtkörnige Böden verändern ihre Konsistenz bereits bei geringer Veränderung des Wassergehaltes siehe

Wasserentzug lässt sie rasch austrocknen und schrumpfen, Wasserzufuhr in die Bodenklasse 2 übergehen.

<sup>2)</sup> Erfahrungswerte; Fels wurde mit den Aufschlüssen im Projektareal nicht ausreichend tief aufgeschlossen

Die geplante Neubaumaßnahme ist nach EC 7 vorläufig in die **Geotechnische Kategorie GK 2** einzustufen.

Die nach DIN 18300:2019 für die festgelegten Homogenbereiche anzugebenden Eigenschaften und Kennwerte sind in den Tabellen 3 und 4 zusammengestellt.

Tabelle 3: Homogenbereiche DIN 18300:2019 – **Boden (GK 2)**

Homogenbereich	O	B
ortsübliche Bezeichnung	Oberboden, Ackerboden humose Auffüllungen	Deckschichten (Sande)
Korngrößenverteilung <sup>1)</sup>	-	0/5/80/10/5 bis 10/15/75/0/0
Masseanteil Steine und Blöcke	< 5 Gew.-%	< 5 Gew.-%
Dichte <sup>1)</sup>	1,4 - 1,7 g/cm <sup>3</sup>	1,8 - 2,0 g/cm <sup>3</sup>
undrionierte Scherfestigkeit $c_u$ <sup>1)</sup>	-	-
Wassergehalt	witterungsabhängig	5 - 15 Gew.-%
Konsistenzzahl $I_c$	-	-
Plastizitätszahl $I_p$	-	-
Lagerungsdichte	locker	locker - mitteldicht
Organischer Anteil	< 15 Gew.-%	< 3 Gew.-% (Wurzelreste)
Bodengruppe nach DIN 18196	OU	SE, SU, SU*, ST*

<sup>1)</sup> Gewichtsanteile der Korngrößengruppen Ton/Schluff/Sand/Kies/Steine, Blöcke

<sup>2)</sup> Erfahrungswerte des Unterzeichners

Tabelle 4: Homogenbereiche DIN 18300:2019 – **Fels (GK 2)**

Homogenbereich	X1	X2
Ortsübliche Bezeichnung	Felsersatz (Buntsandstein)	Festgestein (Buntsandstein)
Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14689-1 <sup>1)</sup>	verwitterter Buntsandstein	Sandstein
Dichte <sup>1)</sup>	1,9 - 2,2 g/cm <sup>3</sup>	2,2 - 2,5 g/cm <sup>3</sup>
Verwitterung und Veränderung, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1 <sup>1)</sup>	stark verwittert bis vollständig zersetzt, stark veränderlich	frisch bis schwach verwittert, veränderlich bis veränderlich
Einaxiale Druckfestigkeit nach DIN 18141-1 <sup>1)</sup>	≤ 0,5 MN/m <sup>2</sup>	< 1 bis 50 MN/m <sup>2</sup>
Trennflächenrichtung und - abstand, Gesteinskörperform (DIN EN ISO 14689 <sup>1)</sup> )	-	söhlig bis flach gelagert, sehr dünne bis dicke Schichtmächtigkeit, eng- ständig bis sehr weitständig geklüf- tet, prismatischer Gesteinskörper

<sup>1)</sup> Erfahrungswerte des Unterzeichners

Da im Rahmen der Erkundungen zur orientierenden Untersuchung lediglich Baggerschürfen und Sondierungen mit der Schwere Rammsonde bis maximal 3,8 m unter Gelände und zum aktuellen Planungsstand noch keine Aufschlüsse bis in größere Tiefe (gewerbliche Kernbohrungen) durchgeführt wurden, wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den Angaben zum Sandstein insbesondere für die tieferen Felshorizonte um Erfahrungswerte handelt.

Die aus den Baugrundaufschlüssen und auf Grundlage der Geländelinie interpolierten Übergänge und Grenzen der Homogenbereiche können den Baugrundschnitten der Anlage 2 entnommen werden.

Stand: Frühzeitige Beteiligung

## 5. ABFALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN

### 5.1 Untersuchungsumfang

Im Zuge der Baumaßnahme fallen natürliche Lockerböden aus sandigen Deckschichten und Felsersatz sowie Auffüllungen im Grabenbereich und Oberboden an, welche im Hinblick auf die ordnungsgemäße und schadlose Verwertung bzw. Beseitigung abfalltechnisch untersucht wurden (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5: Einzel- und Mischproben, Untersuchungsumfang

Einzel-/Mischproben	Aufschluss	Tiefe [m]	Material	Untersuchungsumfang
<b>MP 1 Deckschichten</b>	Sch 1	0,95 – 2,1	<b>Deckschichten</b> (Sand)	Tabellen II.1.2.4/5 gem. LAGA Mitteilung 20, TR Bodenmaterial (2004) + Ergänzungsparameter Deponieverordnung (2020), Anhang 3, Tabelle 2
	Sch 3	0,8 – 1,2		
	Sch 4	0,4 – 1,3		
	Sch 5	0,45 – 1,9		
	Sch 6	0,85 – 1,6		
	Sch 7	0,55 – 1,0		
	Sch 10	0,4 – 1,6		
	Sch 11	1,2 – 1,6		
	Sch 13	1,2 – 1,7		
	Sch 14	0,5 – 1,2		
	Sch 15	1,4 – 1,9		
Sch 19	1,2 – 1,5			
<b>MP 2 Felsersatz</b>	Sch 4	1,3 – 2,5	<b>Felsersatz</b> (Sandstein)	
	Sch 8	1,3 – 2,6		
	Sch 9	1,4 – 2,2		
	Sch 10	1,6 – 2,4		
	Sch 12	1,6 – 2,5		
	Sch 16	1,6 – 2,4		
Sch 18	1,4 – 2,2			
<b>MP 3</b> „Grabenverfüllung“	Sch 2	0,35 – 1,5	<b>Torf und Sande,</b> <b>tlw. mit Kunst-</b> <b>stoff</b>	
<b>MP 4 Oberboden</b>	DPH 21	0,0 – 0,2	<b>Oberboden</b>	BBodSchV, Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze, An- hang 2, Tabellen 2.2 – 2.4 (2017)
	DPH 22	0,0 – 0,2		
	DPH 23	0,0 – 0,2		
	DPH 24	0,0 – 0,2		
	DPH 25	0,0 – 0,2		
	DPH 26	0,0 – 0,2		

Einzel-/Mischproben	Aufschluss	Tiefe [m]	Material	Untersuchungsumfang
	DPH 27	0,0 – 0,2		
	DPH 28	0,0 – 0,2		
	DPH 29	0,0 – 0,2		
	DPH 30	0,0 – 0,2		

Bei der Probe MP 3 „Grabenverfüllung“ wurden zusätzlich die Parameter Atmungsaktivität und Brennwert bestimmt. Anlage 6 enthält den Prüfbericht des Laborsiehe

## 5.2 Untersuchungsergebnisse

### 5.2.1 Deckschichten, Felszersatz und Grabenverfüllung

Ein Vergleich der Analysenergebnisse mit den Zuordnungswerten der LAGA Mitteilung 20, TR Bodenmaterial (Stand: November 2004) und der Deponieverordnung (Stand: Juni 2020), Anhang 3, Tabelle 2, der in den Tabellen 1 - 15 der Anlage 4 vorgenommen wird, führt zu folgenden abfalltechnischen Voreinstufungen.

Tabelle 6: Abfalltechnische Voreinstufungen (Einbauklasse / Deponieklasse)

Mischprobe	Einbauklasse gem. LAGA Mitteilung 20, TR Bodenmaterial (Stand: Nov. 2004)	Deponieklasse gem. Deponieverordnung (Stand: Juni 2020)
MP 1 Deckschichten	Einbauklasse 0	Deponieklasse 0 AVV 17 05 04
MP 2 Felszersatz		
MP 3 Grabenverfüllung	Einbauklasse > 2	Deponieklasse I <sup>3</sup> AVV 17 05 04

In Tabelle 7 sind die für die abfalltechnische Voreinstufung relevanten Parameter zusammengestellt.

Legt man die Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchungen zugrunde, ist eine Verwertung der Massen aus den Proben „MP 1 Deckschichten“ und „MP 2 Felszersatz“ zulässig.

Die Vorgaben der LAGA Mitteilung 20, TR Bodenmaterial für den uneingeschränkten Einbau, bodenähnliche Anwendungen und technische Bauwerke (**Einbauklasse 0 – MP 1 Deckschichten und MP 2 Felszersatz**) sind zu beachten.

Alternativ sind Ablagerungen auf einer oberirdischen Deponie (**DK 0**) zulässig (Abfallschlüssel gem. AVV 17 05 04 - Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03\* fallen).

<sup>3</sup> mit Zustimmung der Behörde

Tabelle 7: Einstufungsrelevante Parameter

Mischproben	LAGA Mitteilung 20, TR Bodenmaterial (Stand: Nov. 2004)		Deponieverordnung (Stand: Juni 2020)	
	Feststoff	Eluat	Originalsubstanz	Eluat
<b>MP 1 Deckschichten</b>	-	-	-	-
<b>MP 2 Felsersatz</b>	-	-	-	-
<b>MP 3 Grabenverfüllung</b>	TOC	-	Glühverlust, TOC	-

Eine Verwertung der Massen aus Probe „MP 3 Grabenverfüllung“ ist nicht zulässig.

Die Massen sind auf einer oberirdischen Deponie (**DK I**) mit behördlicher Zustimmung zu entsorgen (Abfallschlüssel gem. AVV 17 05 04 - Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03\* fallen). Aufgrund des hohen TOC-Messwerts (> 6 Masse-%) ist eine Ablagerung auf einer Deponie der Klasse 0 gem. DepV nicht zulässig.

### 5.2.2 Oberboden

Die Analysenergebnisse und der Vergleich mit den Prüf- und Maßnahmenwerten für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze sind in tabellarischer Form als Anlage 5 angefügt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Prüf-/Maßnahmenwerte für Ackerbau und Nutzgärten, Maßnahmenwerte für Grünland und Prüfwerte für Ackerbau eingehalten und somit keine Beeinträchtigungen im Hinblick auf die Pflanzenqualität bzw. auf das Wachstum von Kulturpflanzen zu befürchten ist.

### Hinweis:

*Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den vorliegenden Untersuchungen um eine abfalltechnische Voreinstufung handelt. Beprobungen, die baubegleitend gem. LAGA PN 98 am Haufwerk durchgeführt werden, können hiervon abweichende Analysenwerte aufweisen, die zu anderen abfalltechnischen Einstufungen führen können.*



## 6. BEURTEILUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Den Aufschlüssen folgend wurden insgesamt annähernd homogene und somit für die geplante Bebauung günstige Baugrundverhältnisse festgestellt. Tragfähige Horizonte für die nach derzeitigem Planungsstand vorgesehene Bebauung stehen im gesamten Untersuchungsbereich bereits oberflächennah an.

Gleichzeitig ist das Festgestein in Abtragsbereichen nach aller Voraussicht nicht derart hart ausgebildet, dass zu dessen Lösen der Einsatz von Meißelwerkzeugen erforderlich wäre. Beim Einsatz eines schweren Baggers mit guter Felsbezahnung zerfällt der Fels erfahrungsgemäß zu Sand, der in Auftragsbereichen wieder eingebaut werden kann.

Bauwerksgründungen kommen in Abhängigkeit von der letztendlichen Höhenanordnung voraussichtlich teilweise auf bereits ausreichend tragfähigem Baugrund (untere Lagen der Deckschichten, Felsersatz und Festgestein) bzw. in noch qualifiziert herzustellendem und damit ebenfalls ausreichend tragfähigen Geländeauftragsbereichen zu liegen und können als Flachgründungen (Einzel-/Streifenfundamente oder elastisch gebettete Bodenplatten/Balken) realisiert werden.

Zur Vorbemessung von Bauwerksgründungen können die in Tabelle 8 angegebenen Gründungsparameter herangezogen werden. Die Notwendigkeit von besonderen Maßnahmen zur Ertüchtigung von Gründungssohlen ist aus geotechnischer Sicht nicht zu erwarten.

Tabelle 8: Gründungsparameter Flachgründung (Vorbemessungswerte)

Gründungsart	Flachgründung	
	Gründungskote	noch nicht festgelegt
Gründungshorizont	Deckschichten und Geländeauftrag	Festgestein
Zusatzmaßnahmen	Intensive Nachverdichtung von Aushubsohlen bei geeigneten Wassergehalten	keine
aufnehmbarer Sohl- druck/Kantenpressung (zulässige Boden-/Kantenpressung)	300 kN/m <sup>2</sup> / 350 kN/m <sup>2</sup>	500 kN/m <sup>2</sup> / 550 kN/m <sup>2</sup>
Bemessungswert des Sohlwiderstandes <sup>1)</sup> (DIN 1054:2010)	420 kN/m <sup>2</sup>	700 kN/m <sup>2</sup>
max. Setzungen / Setzungsunterschiede (Fundamentverkantung)	s = 1,5 cm / Δs = 0,5 cm	s = 1,0 cm / Δs = 0,5 cm
zeitlicher Setzungsverlauf	sofort mit Belasten des Baugrundes	
Sohltreibungswinkel (Ersatzreibungswinkel)	δ <sub>s,k</sub> = 32,5°	δ <sub>s,k</sub> = 35°
Bettungsmodul	k <sub>s,k</sub> = 30 MN/m <sup>3</sup>	k <sub>s,k</sub> = 100 MN/m <sup>3</sup>

- 1) Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes entspricht dem 1,4-fachen Wert des aufnehmbaren Sohl-  
druckes (DIN 1054:2005) bzw. dem 1,4-fachen Wert der zulässigen Bodenpressung (DIN 1054:1976)

Die für die Herrichtung von Verkehrsflächen erforderliche Tragfähigkeit (i.d.R.  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  gemäß RStO 12) wird schon in den Deckschichten spätestens nach einer Nachverdichtung bei geeigneten Wassergehalten sicher erreicht werden. Das Festgestein (Verwitterungshorizont und Fels des Buntsandsteins sind ohnehin ausreichend tragfähig.

## 7. HINWEISE FÜR DIE WEITERE PLANUNG UND AUSSCHREIBUNG

### 7.1 Aushub, Wiederverwendung, Anforderungen an Fremdmassen

Je nach noch festzulegendem Endniveau der für die letztendliche Bebauung vorgesehenen Fläche sind beim Aushub folgende Schichtglieder abzutragen:

Der unterhalb des Ackerbodens anstehende **Homogenbereich B - Deckschichten** besteht aus Sanden, die sich leicht lösen lassen (meist Bodenklasse 3 nach DIN 18300:2012). Die Lockerböden sind aus geotechnischer Sicht bei geeigneten Wassergehalten geeignet für einen Einbau unter qualifizierten Verdichtungs- und Tragfähigkeitsanforderungen.

Der **Homogenbereich X1 – Felsersatz** weist übergeordnet eine nur geringe Festigkeit auf und kann ebenfalls noch gut gelöst werden (meist Bodenklasse 6 nach DIN 18300:2012). Der **Homogenbereich X2 – Fels** weist zumindest im erkundeten Tiefenbereich eine für Festgestein nur geringe Festigkeit auf und kann mit einem schweren Bagger mit Felszähnen noch gut gelöst werden (Bodenklasse 6, nur vereinzelt ist Bodenklasse 7 nach DIN 18300:2012 zu erwarten).

Konkrete Informationen zur Felsqualität in den tieferen Horizonten liegen aus dem unmittelbaren Projektgebiet derzeit noch nicht vor. Auf der Grundlage von Vorkenntnissen aus Baumaßnahmen im näheren Umfeld (z.B. Neuführung B 269, Industrie- und Gewerbepark Häsfeld) ist zu erwarten, dass das Festgestein auch tiefgründig eine meist nur geringe Kornbindung aufweist. Es zerfällt dann beim Aushub in eine Art blockiges Grobschotter-/Steingemisch, das unter der Verdichtungseinwirkung beim Wiedereinbau (z.B. beim Überfahren mit einer schweren Walze) auf eine geeignete Körnung zerkleinert wird.

Der Einsatz eines Meißels zum Ausbau bzw. einer Brecheranlage für die Aufbereitung zum Wiedereinbau wird nach derzeitiger Einschätzung nicht durchgehend erforderlich bzw. ist allenfalls untergeordnet zu erwarten.

Der in den Homogenbereichen X1 und X2 anfallende Aushub ist bei geeigneten Wassergehalten zusammenfassend als ebenfalls geeignet für einen Einbau unter qualifizierten Verdichtungs- und Tragfähigkeitsanforderungen zu bewerten.

Die Sandböden, sowie entsprechend kleinstückig gelöster oder zerkleinerter Aushub aus dem Festgestein lassen erfahrungsgemäß bei Wassergehalten etwa innerhalb der Bandbreite  $w_n = 7 \text{ Gew.-%} - 10 \text{ Gew.-%}$  auch ohne vorherige Aufbereitung einen Einbau unter qualifizierten Verdichtungsanforderungen zu. Die durchgeführten Laborversuche ergaben bei einem Mittelwert von  $w_n = 9,0 \text{ Gew.-%}$  und einer Bandbreite  $w_n = 3,1 \text{ Gew.-%} - 12,2 \text{ Gew.-%}$  demzufolge, dass die Böden bei den zum Erkundungszeitpunkt vorliegenden Wassergehalten größtenteils qualifiziert verdichtungsfähig sind.

Aushubmassen mit zu hohen Wassergehalten trocken bei flächiger Verteilung und geeigneter Witterung vergleichsweise schnell ab, nur bei ungünstiger Witterung kann eine Bodenverbesserung (Verringerung des Wassergehaltes durch Beimischen von z.B. Feinkalk) für das Wiederherstellen der Verdichtungsfähigkeit erforderlich werden. Zu niedrige Wassergehalte hingegen können die dosierte Zugabe von Wasser erforderlich machen.

Die Notwendigkeit von Verbesserungsmaßnahmen, im Bedarfsfall geeignete Bindemittel sowie deren Dosierung sind im Vorfeld der Bausführung in einer entsprechenden Eignungsprüfung festzulegen.

Aufgrund der Abhängigkeit des Verdichtungserfolgs auch von den eingesetzten Erdbaugeräten und Arbeitsverfahren können unter Berücksichtigung der Ergebnisse dieser Eignungsprüfung ggf. auch baubegleitend noch erhebliche Optimierungen realisiert werden. Hierfür sind in noch festzulegendem Umfang Probefelder vorzusehen.

Sofern **Fremdmassenbedarf** bestehen sollte, sind Massen zu verwenden, die dem Anforderungsprofil der nachfolgenden Tabelle 9 entsprechen.

Tabelle 9: Anforderungen an Fremdmassen

<b>Bodengruppen nach DIN 18196</b>	GU, GW, SU, SW
<b>Feinkorngelalt <math>d_{0,063}</math></b>	$\leq 15 \%$
<b>Größtkorn</b>	$\leq 80 \text{ mm}$
<b>Ungleichförmigkeitszahl <math>C_u</math></b>	$\geq 5$
<b>Einbauwassergehalt</b>	$W \leq W_{Pr}$

## 7.2 Geländeabtrag

Für das Anlegen von **Böschungen** in den Einschnittbereichen gelten auch für die Homogenbereiche X1 und X2 Lockerbodenkriterien, d.h. Dauerböschungen im mürben Fels dürfen nicht steiler als 1 : 1,5 ( $\beta \leq 34^\circ$ ) angelegt werden.

Bei der Planung der Böschung ist darauf zu achten, dass Witterungseinflüsse zum Absanden (Erosion an den frischen Böschungen) führen ( $\rightarrow$  Anordnung von Auffangmulden am Böschungsfuß).

Je nach sich ergebender Böschungshöhe kann die Bewirtschaftung durch die Anordnung von Zwischenbermen erleichtert werden. Diese müssen eine deutliche Neigung nach außen besitzen und dürfen keine Rinnen oder Fahrspuren enthalten. Nur so ist sichergestellt, dass sich auf den Bermen kein Niederschlagswasser aufstaut, das dort versickert und damit zu Sickerströmungen im Böschungsbereich unter der Berme führt.

Die unter dem Ackerboden erkundeten Sandböden, sowie der Sandstein sind arm an Nährstoffen. Ohne technische Hilfen, z.B. durch technische Begrünung, werden die Flächen lange unbewachsen bleiben und so ungeschützt den Witterungseinflüssen (Erosion durch Frost-Tau-Wechsel, Austrocknung, Niederschlag) ausgesetzt sein.

### **7.3 Geländeauftrag**

Der Oberboden ist abzuschleifen. Das Vorgehen im Bereich vermuteter Störzonen (z.B. Faulenbach oder Schützengräben gemäß den Eintragungen in der Kriegsereigniskarte [2]) ist aufgrund von Unwägbarkeiten hinsichtlich Zusammensetzung und Verdichtung des dort vorhandenen Bodenmaterials baubegleitend festzulegen.

Für den Geländeauftrag ist ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100\%$  zu fordern. Die gegenüber der ZTVE-StB 17 erhöhte Anforderung an den Verdichtungsgrad hat das Ziel, Eigensetzungen der Schüttung zu reduzieren. Eine ausreichende Verzahnung mit dem vorhandenen Gelände gemäß den Vorgaben der ZTV-E Stb 17 ist in Bereichen mit Geländeneigungen ( $n \geq 1 : 5$ ) durch Abtreppung zu gewährleisten (Versprunghöhe 1 – 2 m).

Die zulässige Einbaulagenstärke von zur Wiederverwendung vorgesehenen Aushubmassen und Fremdmassen ist im Rahmen von Probeverdichtungen mit dem tatsächlich zum Einsatz vorgesehenen Verdichtungsgerät festzulegen. Bei geeigneten Wassergehalten und entsprechend schwerem Verdichtungsgerät (z.B. Polygonwalze) sind in der Regel Einbaulagenstärken von rund 0,5 m realisierbar.

Zum Schutz des Planums gegen Durchfeuchtung ist die Geländeoberfläche mit einem ausreichenden Gefälle anzulegen. Eine entsprechende Profilierung der Geländeoberfläche wird auch im Bereich des Festgesteins möglich sein.

Trotz der hohen Verdichtungsanforderungen wird sich ein Unterschied der Gründungsverhältnisse z.B. zwischen Auftragsbereichen und verwittertem Fels ergeben, nicht zuletzt auch durch das Verbleiben der Lockerbodenschicht in ihrem natürlichen Zustand.

Wenn im Auftragsbereich mit den gleichen Vorgaben an Bodenpressungen und Setzungen gegründet werden soll (siehe hierzu Abschnitt 6), ist es erforderlich, weiter erhöhte Anforderungen an den Geländeauftrag zu stellen.

Dies bedingt dann z.B. die Ausführung einer qualifizierten Bodenverbesserung, also einer Zugabe von Bindemitteln (hauptsächlich Zement zur Erhöhung der Festigkeit im eingebauten Zustand, bei zu hohen Wassergehalten auch Zugabe von Kalk). Der Bindemittelgehalt ist im Zuge von Eignungsprüfungen festzulegen und wird erfahrungsgemäß mit etwa 3 – 4 Gew.-% abgeschätzt. Die zu verbessernden Sande sind aufgrund des Wasserverbrauchs des Zements in ihrem Ausgangswassergehalt (siehe Anlage 3) für eine qualifizierte Bodenverbesserung überwiegend zu trocken und daher im Vorfeld der Bodenverbesserung zu wässern. Verbesserte Sande erreichen nach ihrem Einbau eine felsähnliche Struktur und sind nahezu inkompressibel, sodass eine einheitliche Bodenpressung im Fels genauso wie im Auftragsbereich angesetzt werden kann.

Um jedoch vollflächig baupraktisch einheitliche Gründungsverhältnisse zu erreichen, wäre es erforderlich, die gesamte Lockerbodenschicht bis zur Festgesteinsoberfläche aufzunehmen und – verbessert und verdichtet – wieder einzubauen. Das betrifft jedoch nur die Geländeteile, die auch tatsächlich durch Gebäude belastet werden. Für den Aufbau der Verkehrsflächen genügt ein „normaler“ Auftrag ohne Bindemittelzugabe.

Die erkundeten Sandböden sind außergewöhnlich erosionsanfällig, sofern sie nicht verbessert werden.

Für Auftragsböschungen aus unverbesserten Sanden oder auch zerkleinertem Felsaushub werden daher maximale Neigungen von 1 : 2 ( $\beta \leq 26^\circ$ ) empfohlen.

In Abhängigkeit von den erforderlichen Böschungsneigungen wird ggf. in Lockerböden / Geländeauftrag eine Erosionssicherung mit Hilfe von Bindemitteln im Sinne einer qualifizierten Bodenverbesserung erforderlich. Im Bereich von mit Zement verbesserten Sanden sind voraussichtlich maximale Neigungen von 1 : 1,5 ( $\beta \leq 34^\circ$ ) möglich.

## 7.4 Baugruben und Leitungsgräben

Bauzeitliche Böschungen können unter Berücksichtigung der Mindestabstände von Lasten nach DIN 4125 in den Lockerböden und im Felsersatz unter  $\beta \leq 45^\circ$  angelegt werden. Im Festgestein (Homogenbereich X2) ist die Böschungsneigung auf  $\beta \leq 80^\circ$  zu begrenzen. Bei Böschungshöhen  $\geq 3$  m sind Zwischenbermen entsprechend der Vorgaben der DIN 4124 anzulegen. Unverbaut steiler angelegte Baugruben sind zu verbauen, bei Baugrubenböschungen mit Höhen  $> 5$  m ist die Standsicherheit nachzuweisen.

Da die ausgeführten Schürfen, abgesehen von kleineren, lokalen Nachbrüchen aus dem Bereich der Oberbodenschicht temporär standfest waren, können z.B. Kanalgräben in der Regel mit einem eingestellten Verbau gesichert werden.

## 7.5 Versickerung

Die für die Versickerung in Frage kommende Deckschichten (Homogenbereich B) liegen unter Berücksichtigung der Ausführungen des Abschnittes 4.2 sowie der nach ATV A-138 noch zu berücksichtigenden Korrekturwerte am unteren Grenzbereich für eine dauerhaft funktionsfähige Versickerung (gefordert  $k_f \geq 1 \cdot 10^{-6}$  m/s nach ATV A-138).

Die Felsersatzzone (Homogenbereich X1) zeigt demgegenüber noch deutlich geringere Durchlässigkeiten, hinsichtlich des Festgesteins (Homogenbereich X2) liegen auf der Grundlage der orientierenden Untersuchungen noch keine belastbaren Erkenntnisse vor, es ist erfahrungsgemäß jedoch zu erwarten, dass auch hier die Gebirgsdurchlässigkeiten geringer sind als der Grenzbereich nach ATV A-138.

Erfahrungsgemäß setzen sich im Buntsandstein hergestellte Versickerungsanlagen aufgrund der Ausschwemmung von Feinkornanteilen in die Gesteinsporen mit der Zeit zu, was zu einer deutlichen Herabsetzung der Durchlässigkeit über die Zeit und eine Verschlechterung der Versickerungsleistung führt.

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Böden sind nach ATV A-138 somit als nur bedingt geeignet (Homogenbereich B) bzw. als nicht geeignet (Homogenbereich X1/X2) für eine gezielte, dauerhafte Versickerung einzustufen.

Im Zusammenspiel mit einem Notüberlauf, der Starkregenereignisse abfängt, lässt sich erfahrungsgemäß jedoch bei ausreichendem Flurabstand des Grundwassers dennoch zumeist eine zufriedenstellende Versickerungsleistung erreichen. Die Versickerungsanlage dient dann unter Inkaufnahme gewisser Versickerungsdefizite und größerer Einstauzeiten eher als temporärer Rückhalteraum.

Neben den Vorgaben des ATV-Merkblattes A-138 ist bei den weiteren Planungen die Lage des Projektareals innerhalb ausgewiesener und geplanter Wasserschutzzonen (WSZ III, siehe Abschnitt 4.3) zu berücksichtigen, da diese zu einer ggf. eingeschränkten Genehmigungsfähigkeit führt.

## 7.6 Gebäudeabdichtung und Dränage

Die erforderliche Gebäudeabdichtung für erdberührende Außenwände richtet sich u.a. nach dem Abstand des Grundwasserspiegels von der Gründungsebene und der Gebäudeeinbindung ins Erdreich. Beide Kriterien sind derzeit noch nicht bekannt bzw. festgelegt, so dass eine konkrete Bewertung hierzu im Detail noch aussteht.

Prinzipiell liegt unter Beachtung der Feststellungen gemäß Abschnitt 7.5 übergeordnet ein schwach durchlässiger Baugrund in den Deckschichten (Homogenbereich B) sowie im Festgestein (Homogenbereiche X1/X2) vor. Diese Schichtglieder sind im Sinne der DIN 18533-1 nachweislich (siehe Abschnitt 4.2) als gering durchlässig einzustufen ( $k_f < 10^{-4}$  m/s).

Es besteht daher grundsätzlich die Gefahr, dass versickerndes Niederschlagswasser bei unterkellerten Gebäuden und Gebäudebereichen im verfüllten Arbeitsraum bis zur Sohle des Bauwerks versickert. Da nicht gewährleistet werden kann, dass anfallendes Sickerwasser über das Kluftgefüge des Buntsandsteins zur Tiefe versickern kann, besteht dann die Gefahr eines sogenannten „Badewanneneffekts“, d.h. das Sickerwasser staut sich in der Sohle auf.

Durch die Anordnung einer Dränage gemäß DIN 4095 mit genehmigter Einleitung in eine dauerhafte Vorflut kann der Wasseraufstau vermieden werden. In diesen Fall ist zur Bemessung der Gebäudeabdichtung der erdberührenden Außenwände die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E nach DIN 18533-1 zugrunde zu legen.

Kommt eine Dränage z.B. aus genehmigungsrechtlicher Sicht nicht in Betracht ist die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser < 3 m Eintauchtiefe) bzw. W2.2-E (hohe Einwirkung von drückendem Wasser > 3 m Eintauchtiefe) nach DIN 18533-1 zu Grunde zu legen.

## 8. WEITERER UNTERSUCHUNGSBEDARF

Je nach geplanter Höhenprofilierung des Projektareals können tiefreichende Eingriffe in den Untergrund erforderlich werden, die bis zu mehreren 10er Meter unter die erreichbare Endtiefe der hier dokumentierten Baugrundaufschlüsse reichen.

Abgestimmt auf die letztendlich zu verfolgende Planungsvariante werden daher zur weiteren Absicherung der Erkenntnisse im Rahmen von Detailuntersuchungen gewerbliche Kernbohrungen zur Bestimmung der Felsqualität auch in größerer Tiefe, sowie die Herstellung von Grundwassermessstellen zur Überprüfung der Grundwasserstände an entsprechender Stelle erforderlich. Insbesondere zur Klärung der Thematiken Grundwasserstand/-schwankungen und Versickerungsfähigkeit im tieferen Felsbereich empfiehlt es sich, im Hauptabtragungsbereich (zentraler Geländebereich) zeitnah entsprechende Aufschlüsse durchzuführen.

Weitergehende geotechnische Angaben werden auf der Grundlage der vorgenannten ergänzenden Untersuchungen planungsbegleitend erarbeitet und bei entsprechender Planungsreife in einem separaten Geotechnischen Detailbericht ausgearbeitet.

### WPW GEO.INGENIEURE GmbH

WPW GEO.INGENIEURE GmbH

BERATEN UND PLANEN IN DER GEO-UND UMWELTECHNIK

Hochstraße 61  
66115 Saarbrücken  
Telefon 0631 / 99 20 - 30  
Telefax 0631 / 99 20 - 239

Dr.-Ing. Th. Becker  
(Geschäftsführer)

ppa.

Dipl.-Ing. C. Schmitt  
(Projektleiter)

## LEGENDE

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

### UNTERSUCHUNGSSTELLEN

■	SCH	Schurf
●	BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
●	BS	Kleinbohrung
●	GWM	Grundwassermeßstelle
×	DPL-5	Leichte Rammsonde DIN 4094 (Spitzenquerschnitt 5 cm <sup>2</sup> )
×	DPM-A	Mittelschwere Rammsonde DIN 4094 (Spitzenquerschnitt 10 cm <sup>2</sup> )
×	DPL	Leichte Rammsonde DIN ISO 22476-2
×	DPM	Mittelwre Rammsonde DIN ISO 22476-2
×	DPH	Schwere Rammsonde DIN ISO 22476-2

### PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

▽	Grundwasser angetroffen
▽	Grundwasser nach Beendigung des Aufschlusses
▽	Ruhwasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
▽	Schichtwasser angetroffen
■	Sonderprobe
⊠	Bohrkern
k.GW.	kein Grundwasser

### BODENARTEN

		DIN EN ISO 14688-1		A	
Auffüllung		A			
Blöcke	mit Blöcken	Y y	Bo bo		
Geschiebemergel	mergelig	Mg me			
Kies	kiesig	G g	Gr gr		
Mudde	organisch	F o			
Sand	sandig	S s	Sa sa		
Schluff	schluffig	U u	Si si		
Steine	steinig	X x	Co co		
Ton	tonig	T t	Cl cl		
Torf	humos	H h			

### FELSARTEN

Fels, allgemein	Z	
Fels, verwittert	Zv	
Granit	Gr	
Kalkstein	Kst	
Kongl., Brekzie	Gst	
Mergelstein	Mst	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	

### KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

### NEBENANTEILE

,	schwach (< 15 %)
-	stark (> 30 %)

### KONSISTENZ

brg	breiig	
wch	weich	
stf	steif	
hfst	halbfest	
fst	fest	
loc	locker	
mdch	mitteldicht	
dch	dicht	
fstg	fest gelagert	

### FEUCHTIGKEIT

f'	trocken
f'	schwach feucht
f	feucht
f̄	stark feucht
f̄	naß

### HÄRTE

h	hart
mh	mittelhart
gh	geringhart
brü	brüchig
mü	mürbe

### KLÜFTUNG

klü	klüftig
klü	stark klüftig
klü	sehr stark klüftig

### SCHICHTUNG

ma	massig	pl	plattig
b	blattig	dipl	dickplattig
diba	dickbankig	dpl	dünnplattig
dba	dünnbankig	bl	blättrig

### ZERFALL

gstü	grobstückig
st	stückig
klstü	kleinstückig
gr	grusig

### VERWITTERUNG

vo	unverwittert
v'	schwach verwittert
v	verwittert
v̄	stark verwittert
z	zersetzt

### BOHRVERFAHREN

	Einfachkernrohr
	Doppelkernrohr DKH
	Doppelkernrohr DKD
	Verrohrung

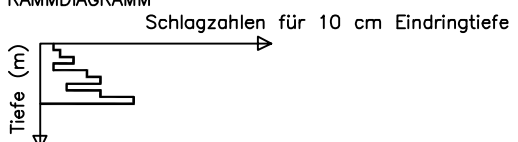
BODENGRUPPE nach DIN 18196: (UL) z.B. = leicht plastische Schluffe

BODENKLASSE nach DIN 18300: [4] z.B. = Klasse 4

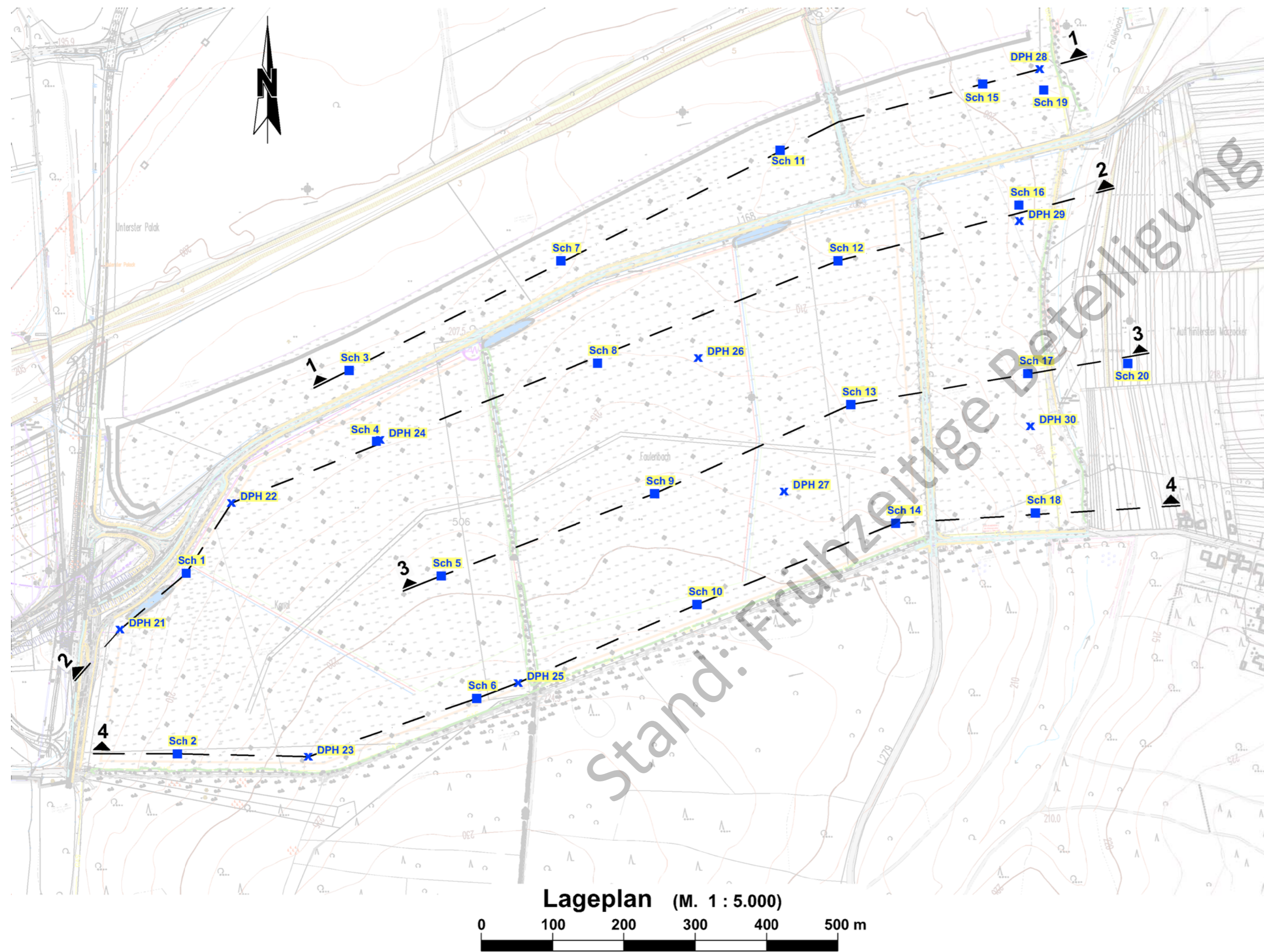
### RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	3.57 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm <sup>2</sup>	10.00 cm <sup>2</sup>	15.00 cm <sup>2</sup>
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.00 cm	20.00 cm	50.00 cm

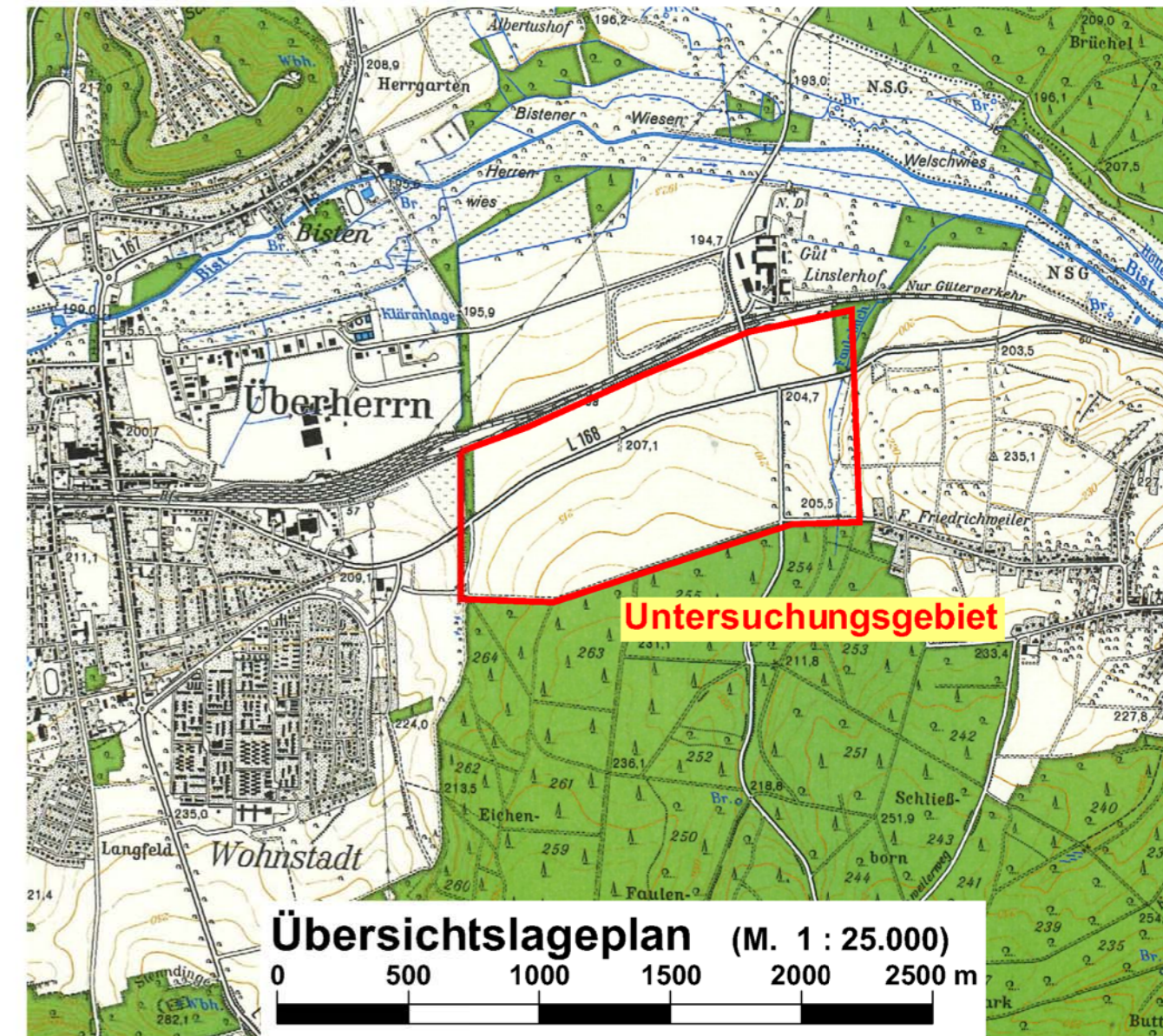
### RAMMDIAGRAMM







Blattgröße: 590 x 297 mm



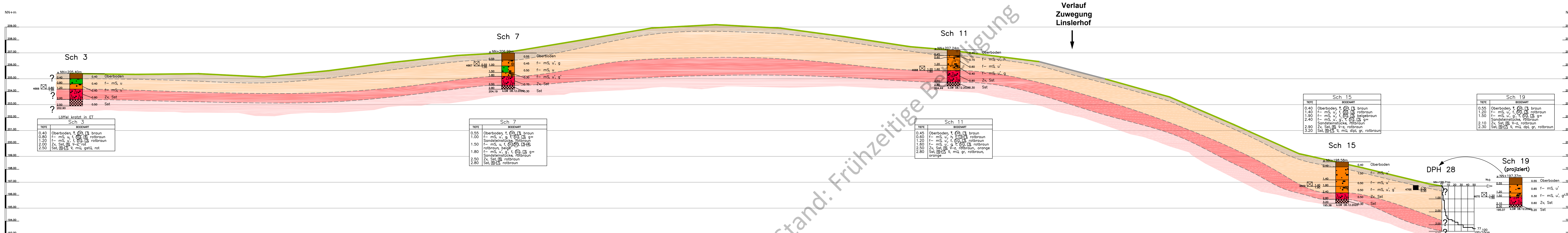
Plangrundlage: Dipl.-Ing. Martin Steuer / Dipl.-Ing. Thomas Rickmann - Vermessungsassessoren  
Stand: 18.12.2020

Index:	Änderungen:	Gesehen:	Datum:

Projekt:  
**Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung**

Planbezeichnung:  
**Übersichtslageplan, Lageplan**

Anlage: 1	Maßstab: 1 : 25.000; 1 : 5.000	
<b>WPW GEO.INGENIEURE</b> <small>BERÄTEN UND PLANEN IN DER GEO- UND UMWELTECHNIK</small>  Hochstraße 61 D-66115 Saarbrücken Telefon: 0681/9920 230 Telefax: 0681/9920 239 Email: info@wpw-geoing.de	Bearbeiter: C. Schmitt	Datum:
	Gezeichnet: S. Schneider	26.01.2021
	Gesehen: gez. CAS	26.01.2021
	Datei: 80895-01Z01.dwg	
	Projekt-Nr.: WGI 20.80895-01	



Löffel kratzt in FT

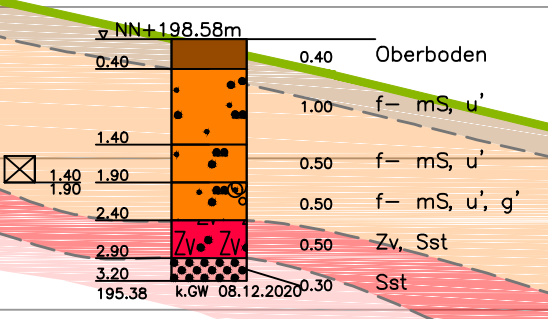
TIEFE	BODENART
0.40	Oberboden f, m, u, g, rotbraun
0.80	f- mS, u, f, g, rotbraun
1.20	f- mS, u, f, g, rotbraun
2.00	Zv, Sst, v, z, rot
2.50	Sst, v, mü, gestü, rot

TIEFE	BODENART
0.55	Oberboden f, m, u, g, rotbraun
1.00	f- mS, u, f, g, rotbraun
1.20	f- mS, u, f, g, rotbraun
1.50	f- mS, u, f, g, rotbraun
1.80	rotbraun, beige
2.50	f- mS, u, f, g, rotbraun
2.80	Sst, v, mü, rotbraun

TIEFE	BODENART
0.45	Oberboden f, m, u, g, rotbraun
0.60	f- mS, u, f, g, rotbraun
1.20	f- mS, u, f, g, rotbraun
1.60	f- mS, u, f, g, rotbraun
2.50	Zv, Sst, v, z, rotbraun, orange
2.80	Sst, v, mü, gr, rotbraun, orange

TIEFE	BODENART
0.40	Oberboden f, m, u, g, rotbraun
1.40	f- mS, u, f, g, rotbraun
1.90	f- mS, u, f, g, rotbraun
2.40	f- mS, u, f, g, rotbraun
2.90	Zv, Sst, v, z, rotbraun
3.20	Sst, v, mü, dipl, gr, rotbraun

TIEFE	BODENART
0.55	Oberboden f, m, u, g, rotbraun
1.20	f- mS, u, f, g, rotbraun
1.50	f- mS, u, f, g, rotbraun
2.10	Zv, Sst, v, z, rotbraun
2.30	Sst, v, mü, dipl, gr, rotbraun



TIEFE	BODENART
0.40	Oberboden f, m, u, g, rotbraun
1.00	f- mS, u, f, g, rotbraun
1.20	f- mS, u, f, g, rotbraun
1.50	f- mS, u, f, g, rotbraun
2.10	Zv, Sst, v, z, rotbraun
2.30	Sst, v, mü, dipl, gr, rotbraun

**Homogenbereiche DIN 18300:2019 - Boden (GK 2)**

Homogenbereich	0	8
ortsübliche Bezeichnung	Oberboden, Ackerboden humose Auffüllungen	Deckschichten (Sande)
Korngrößenverteilung <sup>1)</sup>	-	0/5/60/10/5 bis 10/15/75/0/0
Massenanteil Steine und Blöcke	< 5 Gew.-%	< 5 Gew.-%
Dichte <sup>1)</sup>	1.4 - 1.7 g/cm <sup>3</sup>	1.8 - 2.0 g/cm <sup>3</sup>
undränierte Scherfestigkeit c <sub>v</sub> <sup>2)</sup>	-	-
Wassergehalt	witterungsabhängig	5 - 15 Gew.-%
Konsistenzzahl I <sub>c</sub>	-	-
Plastizitätszahl I <sub>p</sub>	-	-
Lagerungsdichte	locker	locker - mitteldicht
Organischer Anteil	< 15 Gew.-%	< 3 Gew.-% (Wurzelmasse)
Bodengruppe nach DIN 18196	OU	SE, SU, ST*

<sup>1)</sup> Gewichtssanteile der Korngrößengruppen Ton/Schluff/Sand/Kies/Steine, Blöcke  
<sup>2)</sup> Erfahrungswerte des Unterzeichners

**Homogenbereiche DIN 18300:2019 - Fels (GK 2)**

Homogenbereich	X1	X2
Ortsübliche Bezeichnung	Felzersatz (Buntsandstein)	Festgestein (Buntsandstein)
Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14689-1 <sup>1)</sup>	verwitterter Buntsandstein	Sandstein
Dichte <sup>1)</sup>	1.9 - 2.2 g/cm <sup>3</sup>	2.2 - 2.5 g/cm <sup>3</sup>
Verwitterung und Veränderung, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1 <sup>1)</sup>	stark verwittert bis vollständig zerfällt, stark veränderlich	frisch bis schwach verwittert, veränderlich bis veränderlich
Einaxiale Druckfestigkeit nach DIN 18141-1 <sup>1)</sup>	≤ 0.5 MN/m <sup>2</sup>	< 1 bis 50 MN/m <sup>2</sup>
Freiflächenrichtung und -abstand, Gesteinskorperform (DIN EN ISO 14689-1 <sup>1)</sup> )	-	schiebig bis flach gelagert, sehr dünne bis dicke Schichtmächtigkeit, engständig bis sehr weitständig geklüftet, prismatischer Gesteinskörper

<sup>1)</sup> Erfahrungswerte des Unterzeichners

Index:	Änderungen:	Gesehen:	Datum:

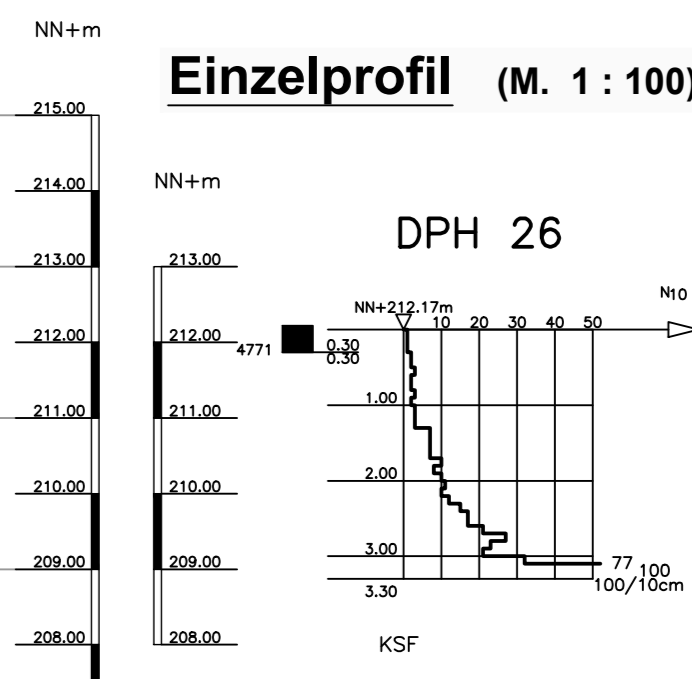
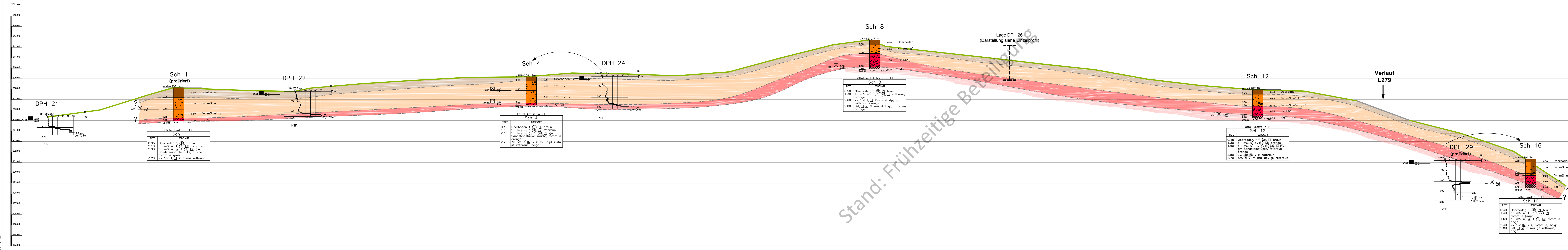
**Projekt:**  
**Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung**

**Planbezeichnung:**  
**Schnitt 1-1**

Anlage: 2.1	Maßstab: 1 : 1.000/100
<b>WPW GEO.INGENIEURE</b> BERATEN UND PLANEN IN DER GEO- UND UMWELTECHNIK	Bearbeiter: C. Schmitt Datum: 26.01.2021
Hochstraße 61 D-66115 Saarbrücken Telefon: 0681/9920 230 Telefax: 0681/9920 239 Email: info@wpw-geotag.de	Zurmainer Straße 9-11 D-54292 Trier Telefon: 0651/460 5797 Telefax: 0651/460 5749 Email: info@wpw-geotag.de
	Gezeichnet: S. Schneider 26.01.2021
	Gesehen: gez. CAS 26.01.2021
	Datei: 80895-01201.dwg
	Projekt-Nr.: WGI 20.80895-01

Stand: Frühzeitige Baufreigabe

Blattgröße: 1825 x 297 mm



**Homogenbereiche DIN 18300:2019 - Boden (GK 2)**

Homogenbereich	O	B
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden, Ackerboden humose Auffüllungen	Deckschichten (Sande)
Korngrößenverteilung <sup>1)</sup>	-	0/5/60/10/5 bis 10/10/75/0/0
Masseanteil Steine und Blöcke	< 5 Gew.-%	< 5 Gew.-%
Dichte <sup>1)</sup>	1.4 - 1.7 g/cm <sup>3</sup>	1.8 - 2.0 g/cm <sup>3</sup>
unänd. Scherfestigkeit c <sub>v</sub> <sup>1)</sup>	-	-
Wassergehalt	witterungsabhängig	5 - 15 Gew.-%
Konstanzzahl I <sub>c</sub>	-	-
Plastizitätszahl I <sub>p</sub>	-	-
Lagerungsdichte	locker	locker - mitteldicht
Organischer Anteil	< 15 Gew.-%	< 3 Gew.-% (Wurzelneste)
Rödinggruppe nach DIN 18196	OU	SE, SU, ST*

**Homogenbereiche DIN 18300:2019 - Fels (GK 2)**

Homogenbereich	X1	X2
Ortsübliche Bezeichnung	Felsersatz (Buntandstein)	Festgestein (Buntandstein)
Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14689-1 <sup>1)</sup>	verwitterter Buntandstein	Sandstein
Dichte <sup>1)</sup>	1.9 - 2.2 g/cm <sup>3</sup>	2.2 - 2.5 g/cm <sup>3</sup>
Verwitterung und Veränderung, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1 <sup>1)</sup>	stark verwittert bis vollständig zersetzt, stark veränderlich	frisch bis schwach verwittert, veränderlich bis veränderlich
Einmasteil Druckfestigkeit nach DIN 18154-1 <sup>1)</sup>	≤ 0.5 MN/m <sup>2</sup>	< 1 bis 50 MN/m <sup>2</sup>
Trennflächenreibung und -abstand, Gesteinskörperform (DIN EN ISO 14689-1) <sup>1)</sup>	-	schlig bis flach gelagert, sehr dünne bis dicke Schichtmächtigkeit, engständig bis sehr weitständig gelagert, prismatischer Gesteinskörper

Index: Änderungen: 

--	--	--

 Gesehen: 

--	--	--

 Datum: 

--	--	--

**Projekt:**  
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

**Planbezeichnung:**  
Schnitt 2-2

Anlage: 2.2

**Maßstab:** 1 : 1.000/100

**Bearbeiter:** C. Schmitt

**Gezeichnet:** S. Schneider

**Gesehen:** gez. CAS

**Datum:** 26.01.2021

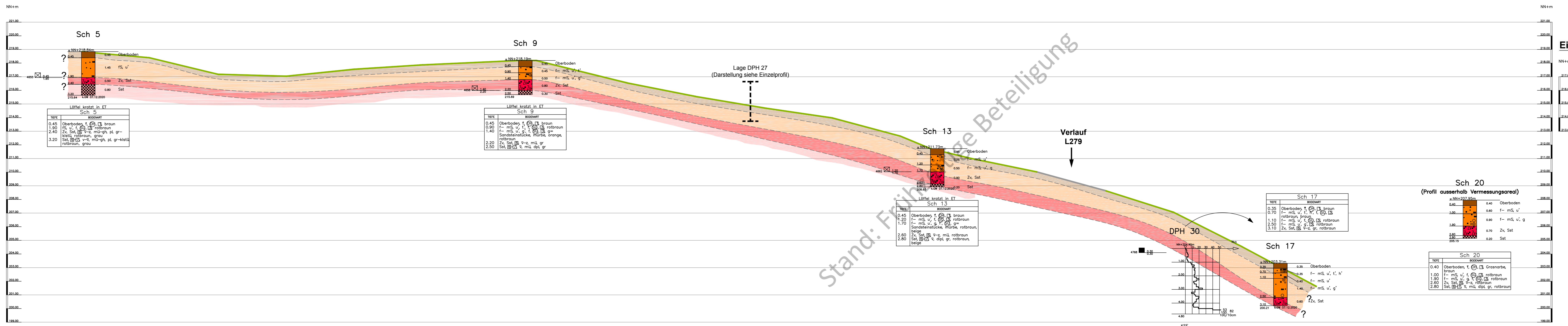
**Datet:** 80895-01201.dwg

**Projekt-Nr.:** WG1 20.80895-01

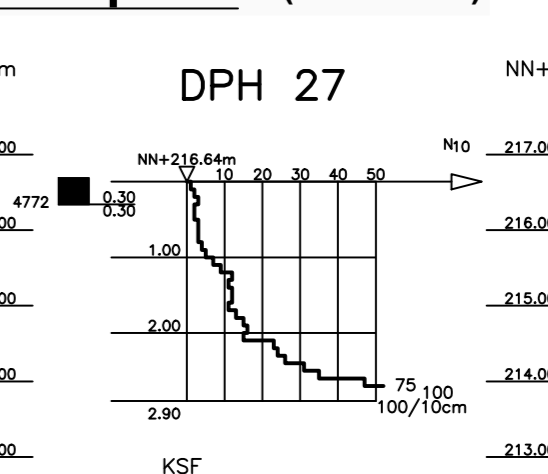
**WPW GEO.INGENIEURE**  
BERATEN UND PLANEN IN DER GEO- UND UMWELTECHNIK

Hochstraße 61  
D-66115 Saarbrücken  
Telefon: 0681/9920 230  
Telefax: 0681/9920 239  
Email: info@wpw-geoing.de

Zurmalener Straße 9-11  
D-54292 Trier  
Telefon: 0651/460 5797  
Telefax: 0651/460 5749  
Email: info@wpw-geoing.de



Einzelprofil (M. 1 : 100)



Sch 20 (Profil ausserhalb Vermessungsareal)



Sch 17



Homogenbereiche DIN 18300:2019 - Boden (GK 2)		
Homogenbereich	O	B
ortsübliche Bezeichnung	Oberboden, Ackerboden humose Auffüllungen	Deckschichten (Sande)
Korngrößenverteilung <sup>1)</sup>	-	0/5/80/10/5 bis 10/15/75/0/0
Masseanteil Steine und Blöcke	< 5 Gew.-%	< 5 Gew.-%
Dichte <sup>1)</sup>	1,4 - 1,7 g/cm <sup>3</sup>	1,8 - 2,0 g/cm <sup>3</sup>
Wandrambe - Sicherheitsfestigkeit c <sub>v</sub> <sup>2)</sup>	-	-
Wassergehalt	witterungsabhängig	5 - 15 Gew.-%
Konsistenzzahl I <sub>c</sub>	-	-
Plastizitätszahl I <sub>p</sub>	-	-
Lagerungsdichte	locker	locker - mitteldicht
Organischer Anteil	< 15 Gew.-%	< 3 Gew.-% (Wurzelnreste)
Bodengruppe nach DIN 18196	OU	SE, SU, SU*, ST*

<sup>1)</sup> Gewichtsanteile der Korngrößengruppen Ton/Schluff/Sand/Kies/Steine, Blöcke  
<sup>2)</sup> Erfahrungswerte des Unterzeichners

Homogenbereiche DIN 18300:2019 - Fels (GK 2)		
Homogenbereich	X1	X2
ortsübliche Bezeichnung	Felzersatz (Buntsandstein)	Festgestein (Buntsandstein)
Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14689-1 <sup>1)</sup>	verwitterter Buntsandstein	Sandstein
Dichte <sup>1)</sup>	1,9 - 2,2 g/cm <sup>3</sup>	2,2 - 2,5 g/cm <sup>3</sup>
Verwitterung und Veränderung, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1 <sup>1)</sup>	stark verwittert bis vollständig zersetzt, stark-veränderlich	frisch bis schwach verwittert, veränderlich bis veränderlich
Einaxiale Druckfestigkeit nach DIN 18141-1 <sup>1)</sup>	≤ 0,5 MN/m <sup>2</sup>	< 1 bis 50 MN/m <sup>2</sup>
Trennflächenrichtung und -abstand, Gesteinskörnerform (DIN EN ISO 14689 <sup>1)</sup> )	-	schieflig bis flach gelagert, sehr dünne bis dicke Schichtmächtigkeit, engständig bis sehr weitständig geklüftet, prismatischer Gesteinskörper

<sup>1)</sup> Erfahrungswerte des Unterzeichners

Index:	Änderungen:	Gesehen:	Datum:

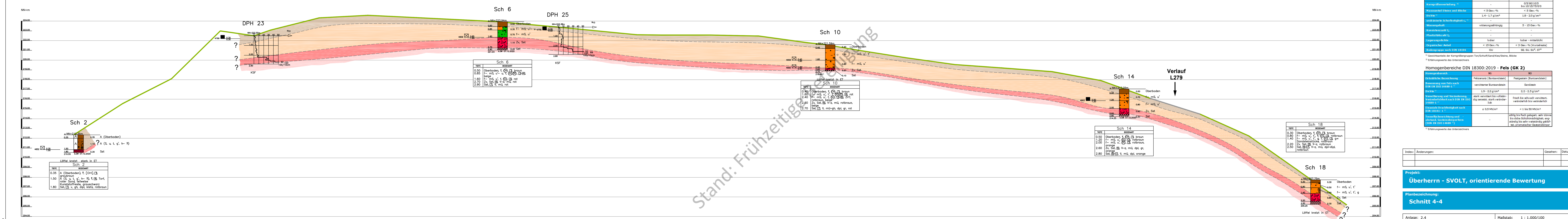
**Projekt:**  
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

**Planbezeichnung:**  
Schnitt 3-3

Anlage: 2.3	Maßstab: 1 : 1.000/100
<b>WPW GEO.INGENIEURE</b> BERATEN UND PLANEN IN DER GEO- UND UMWELTECHNIK	Bearbeiter: C. Schmitt Datum: 26.01.2021
Hochstraße 61 D-66115 Saarbrücken Telefon: 0681/9920 230 Telefax: 0681/9920 239 Email: info@wpw-georing.de	Gezeichnet: S. Schneider 26.01.2021
Zummalener Straße 9-11 D-54292 Trier Telefon: 0651/460 5797 Telefax: 0651/460 5749 Email: info@wpw-georing.de	Gesehen: gez. CAS 26.01.2021
	Datum: 26.01.2021
	Projekt-Nr.: WGI 20.80895-01

Blattgröße: 1445 x 297 mm

Stand: Frühjahrsbeteiligung



**Sch 6**

TIEFE	BODENART
0.50	Oberboden, f, [OH] [OH] braun
0.85	f- mS, u', u, f, [OH] [OH] beige
1.60	f- mS, u', f, [OH] [OH] rot
2.70	Zv, Set, [OH] [OH] v-2, mü, rot
2.90	Set, [OH] [OH] v, mü, rot

**Sch 10**

TIEFE	BODENART
0.40	Oberboden, f, [OH] [OH] braun
1.60	f- mS, u', f, [OH] [OH] rot
2.40	f- mS, u', f, [OH] [OH] rotbraun, beige
2.60	Zv, Set, [OH] [OH] v-2, mü, rotbraun, beige
2.70	Set, [OH] [OH] v, mü-gh, dpl, gr, rot

**Sch 14**

TIEFE	BODENART
0.50	Oberboden, f, [OH] [OH] braun
1.20	f- mS, u', f, [OH] [OH] rotbraun
2.00	f- mS, u', f, [OH] [OH] rotbraun, orange
2.60	Zv, Set, [OH] [OH] v-2, mü, dpl, gr, orange
2.80	Set, [OH] [OH] v, mü, dpl, orange

**Sch 18**

TIEFE	BODENART
0.30	Oberboden, f, [OH] [OH] braun
0.80	f- mS, u', f, [OH] [OH] rotbraun
1.40	f- mS, u', f, [OH] [OH] rotbraun, Sandsteintücker, rotbraun
2.20	Zv, Set, [OH] [OH] v-2, mü, dpl, rotbraun
2.50	Set, [OH] [OH] v, mü, dpl, rotbraun

**Sch 2**

TIEFE	BODENART
0.35	A (Oberboden), f, [OH] [OH] grau-braun
1.50	A (S, u, t, g', h- f), f, [OH] [OH] roter Sand, teilweise Kunststoffreste, grauschwarz
1.80	Set, [OH] [OH] v, gh, dpl, kistig, rotbraun

**Homogenbereiche DIN 18300:2019 - Boden (GK 2)**

Homogenbereich	O	B
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden, Ackerboden humose Auffüllungen	Deckschichten (Sande)
Korngrößenverteilung <sup>1)</sup>	-	0/5/80/10/5 bis 10/15/75/0/0
Massenanteil Steine und Blöcke	< 5 Gew.-%	< 5 Gew.-%
Dichte <sup>2)</sup>	1,4 - 1,7 g/cm³	1,8 - 2,0 g/cm³
undränierte Scherfestigkeit c <sub>u</sub> <sup>1)</sup>	-	-
Wassergehalt	witterungsabhängig	5 - 15 Gew.-%
Konsistenzzahl I <sub>p</sub>	-	-
Lagerungsdichte	locker	locker - mitteldicht
Organischer Anteil	< 15 Gew.-%	< 3 Gew.-% (Wurzelsäure)
Bodengruppe nach DIN 18196	OU	SE, SU, SU*, ST*

<sup>1)</sup> Gewichtsanteile der Korngrößengruppen Ton/Schluff/Sand/Kies/Steine, Blöcke  
<sup>2)</sup> Erfahrungswerte des Unterzeichners

**Homogenbereiche DIN 18300:2019 - Fels (GK 2)**

Homogenbereich	X1	X2
Ortsübliche Bezeichnung	Felsersatz (Buntsandstein)	Festgestein (Buntsandstein)
Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14689-1 <sup>1)</sup>	verwitterter Buntsandstein	Sandstein
Dichte <sup>1)</sup>	1,9 - 2,2 g/cm³	2,2 - 2,5 g/cm³
Verwitterung und Veränderung, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1 <sup>1)</sup>	stark verwittert bis vollständig zersetzt, stark veränderlich	frisch bis schwach verwittert, veränderlich bis unveränderlich
Einaxiale Druckfestigkeit nach DIN 18154-1 <sup>1)</sup>	≤ 0,5 MN/m²	< 1 bis 50 MN/m²
Trennfächerschichtung und abstand, Gesteinskörperform (DIN EN ISO 14689 <sup>1)</sup> )	-	söhlig bis flach gelagert, mehr dünne bis dicke Schichtmächtigkeit, engstündig bis sehr weitstündig geklüftet, prismatischer Gesteinskörper

<sup>1)</sup> Erfahrungswerte des Unterzeichners

Index: Änderungen:	Gesehen:	Datum:

**Projekt:**  
**Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung**

**Planbezeichnung:**  
**Schnitt 4-4**

Anlage: 2.4	Maßstab: 1 : 1.000/100
<p><b>WPW GEO.INGENIEURE</b>  <small>BERATEN UND PLANEN IN DER GEO- UND UMWELTECHNIK</small></p>	
<p>Hochstraße 61  D-66115 Saarbrücken  Telefon: 0681/9920 230  Telefax: 0681/9920 239  Email: info@wpw-geog.de</p>	<p>Zumsteiner Straße 9-11  D-54292 Trier  Telefon: 0651/460 5797  Telefax: 0651/460 5749  Email: info@wpw-geog.de</p>
Bearbeiter: C. Schmitt	Datum: 26.01.2021
Gezeichnet: S. Schneider	Gesehen: 26.01.2021
Gesehen: gez. CAS	Datum: 26.01.2021
Datei: 80895-01Z01.dwg	Projekt-Nr.: WGI 20.80895-01

Prüf-/Entnahmestelle					Bodenbeschreibung											
Entnahme- datum	Probe- nehmer	Aufschluß	Tiefe [m]	Ent- nahme- art	Bodenart DIN 4022	Boden- gruppe DIN 18196	Ton	Schluff	Sand	Kies	Fließ- grenze [%]	Ausroll- grenze [%]	Trocken- dichte [t/m³]	Wasser- gehalt [%]	k-Wert rechn. nach Mallet/Paquant [m/s]	k-Wert [m/s]
							Massenanteile									
							[%]	[%]	[%]	[%]						
Verweis auf Anlage					/Z1/	/Z16/	/Z27/	/Z27/	/Z27/	/Z27/	/Z32/	/Z32/	/Z6/	/Z24/	/Z10/	/Z10/
07+08.12.2020	CAS	Sch 1	0,95 - 2,1	g	S, u'	SU	-	12,8	87,2	0				10,8	1,9E-5 <sup>1</sup>	
-,-	-,-	Sch 3	0,8 - 1,2	-,-	S, u	SU*	-	15,5	83,3	1,2				9,7	1,0E-5 <sup>1</sup>	
-,-	-,-	Sch 4	0,4 - 1,3	-,-	S, u'	SU	-	7,2	92,4	0,4				7,2	3,3E-5 <sup>1</sup>	
-,-	-,-	-,-	1,3 - 2,5	-,-	S, u'	SU	-	15,0	84,1	0,9				12,0	1,0E-5 <sup>1</sup>	
-,-	-,-	Sch 5	0,45 - 1,9	-,-	S, u'	SU	-	5,9	93,9	0,2				5,5	4,4E-5 <sup>1</sup>	
-,-	-,-	Sch 6	0,85 - 1,6	-,-	S, u'	SU	-	10,2	89,2	0,2				9,7	3,1E-5 <sup>1</sup>	
-,-	-,-	Sch 7	0,55 - 1,0	-,-	S, u'	SU	-	13,2	85,1	1,6				9,8	1,6E-5 <sup>1</sup>	
-,-	-,-	Sch 8	1,3 - 2,6	-,-	S, u', t'	SU* - ST*	6,7	12,7	80,6	0				12,2	7,1E-6 <sup>1</sup>	
-,-	-,-	Sch 9	1,4 - 2,2	-,-	S, u'	SU	-	8,0	90,3	1,7				8,2	4,2E-5 <sup>1</sup>	
-,-	-,-	Sch 10	0,4 - 1,6	-,-	S, u', t'	SU* - ST*	9,0	12,2	78,5	0,3				10,8	4,2E-6 <sup>1</sup>	
-,-	-,-	-,-	1,6 - 2,4	-,-	S, u'	SU	-	11,9	87,9	0,2				7,3	2,0E-5 <sup>1</sup>	
-,-	-,-	Sch 11	1,2 - 1,6	-,-	S, u'	SU	-	12,7	84,6	2,7				12,2	3,1E-5 <sup>1</sup>	
-,-	-,-	Sch 12	1,6 - 2,5	-,-	S, u'	SU	-	12,8	87,0	0,2			1,82	8,9	2,1E-5 <sup>1</sup>	6,21E-7
-,-	-,-	Sch 13	1,2 - 1,7	-,-	S, u'	SU	-	9,9	90,0	0,1				6,5	2,8E-5 <sup>1</sup>	
-,-	-,-	Sch 14	0,5 - 1,2	-,-	S, u'	SU	-	9,4	89,4	1,3				10,7	3,9E-5 <sup>1</sup>	

**Legende:**

<sup>1</sup>= k-Wert rechnerisch nach Mallet/Paquant

Prüf-/Entnahmestelle					Bodenbeschreibung											
Entnahme- datum	Probe- nehmer	Aufschluß	Tiefe [m]	Ent- nahme- art	Bodenart DIN 4022	Boden- gruppe DIN 18196	Ton	Schluff	Sand	Kies	Fließ- grenze [%]	Ausroll- grenze [%]	Trocken- dichte [t/m³]	Wasser- gehalt [%]	k-Wert rech. nach Mallet/Paquant [m/s]	k-Wert [m/s]
							Massenanteile									
							[%]	[%]	[%]	[%]						
Verweis auf Anlage					/Z1/	/Z16/	/Z27/	/Z27/	/Z27/	/Z27/	/Z32/	/Z32/	/Z6/	/Z24/	/Z10/	/Z10/
07+08.12.2020	CAS	Sch 15	1,4 - 1,9	g	S, u'	SU	-	8,9	90,8	0,3			1,73	7,5	3,6E-5 <sup>1</sup>	3,3E-6
-,-	-,-	Sch 16	1,6 - 2,4	-,-	S	SE	-	1,7	97,7	0,6			3,1	1,0E-4 <sup>1</sup>		
-,-	-,-	Sch 18	1,4 - 2,2	-,-	S, u'	SU	-	13,0	85,8	1,3			9,5	1,7E-5 <sup>1</sup>		
-,-	-,-	Sch 19	1,2 - 1,5	-,-	S, u'	SU	-	7,6	90,9	1,5			1,72	3,7E-5 <sup>1</sup>	2,6E-6	

**Legende:**  
<sup>1</sup>= k-Wert rechnerisch nach Mallet/Paquant

## Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

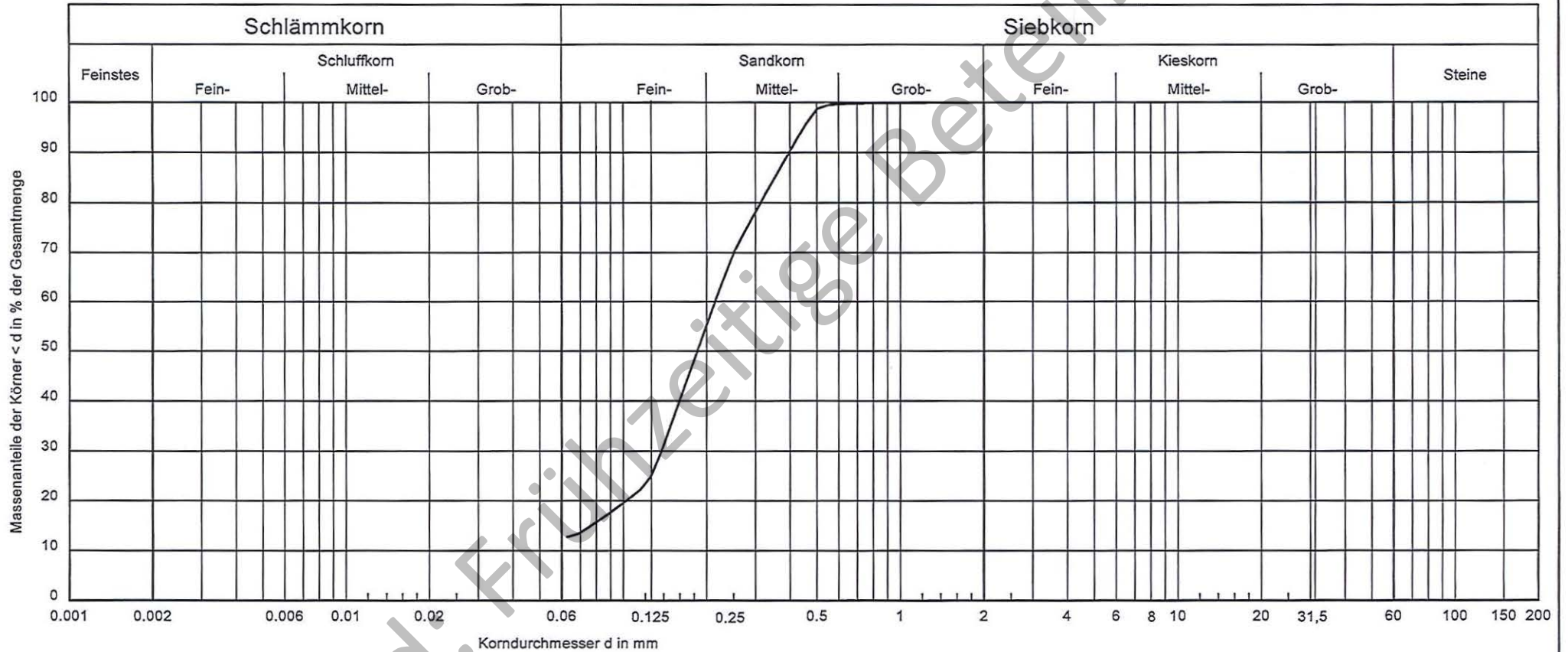
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 1  
 Tiefe:..... 0,95 - 2,1 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	siSa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU
U/Cc:	-/-
Probe trocken [g]:	628,10
Wassergehalt [%]:	10,8
Feinkorngehalt [%]:	12,8
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	$1.9 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:

WG1  
 20.80895-01  
 Anlage: 3.3



# Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

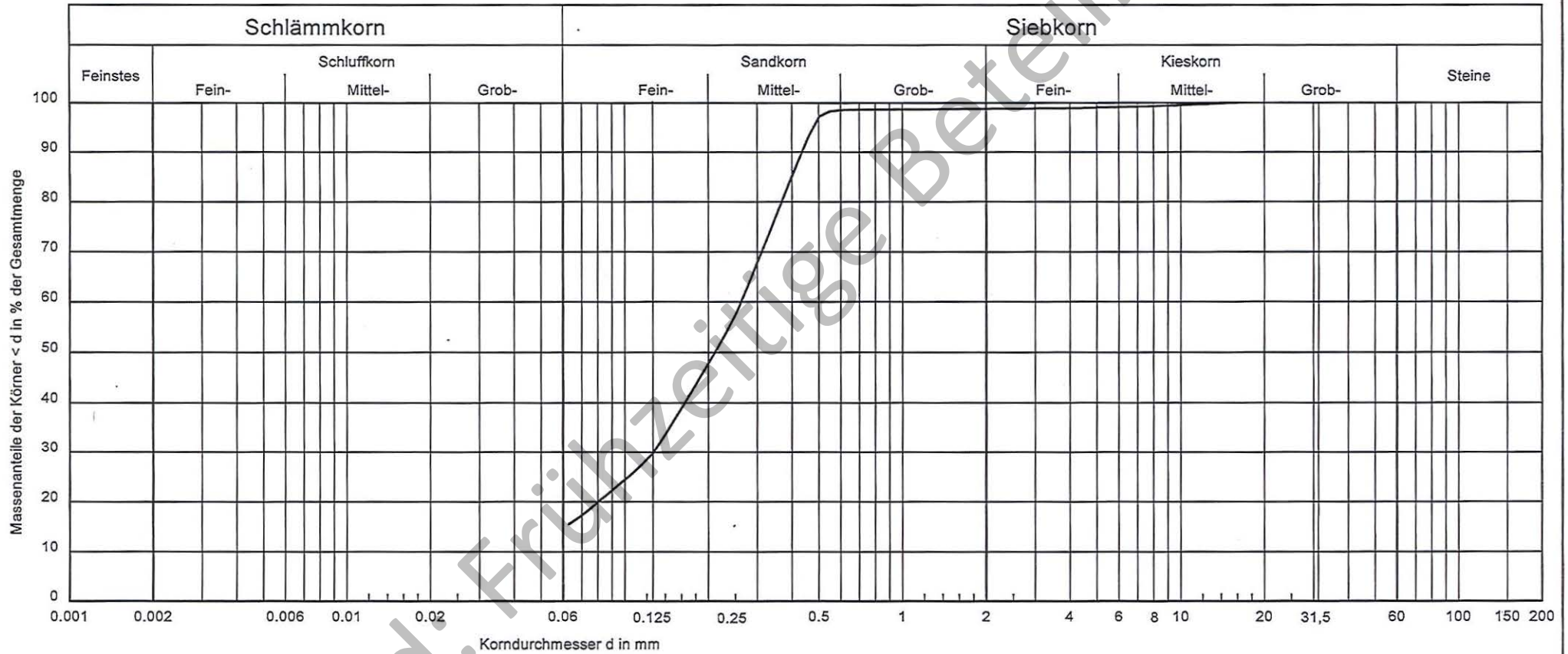
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 3  
 Tiefe:..... 0,8 - 1,2 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	siSa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SÜ
U/Cc:	-/-
Probe trocken [g]:	542,31
Wassergehalt [%]:	9,7
Feinkorngehalt [%]:	15,5
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]:	1,0 * 10 <sup>-5</sup>

Bemerkungen:

WG  
 20.80895-01  
 Anlage: 3.4

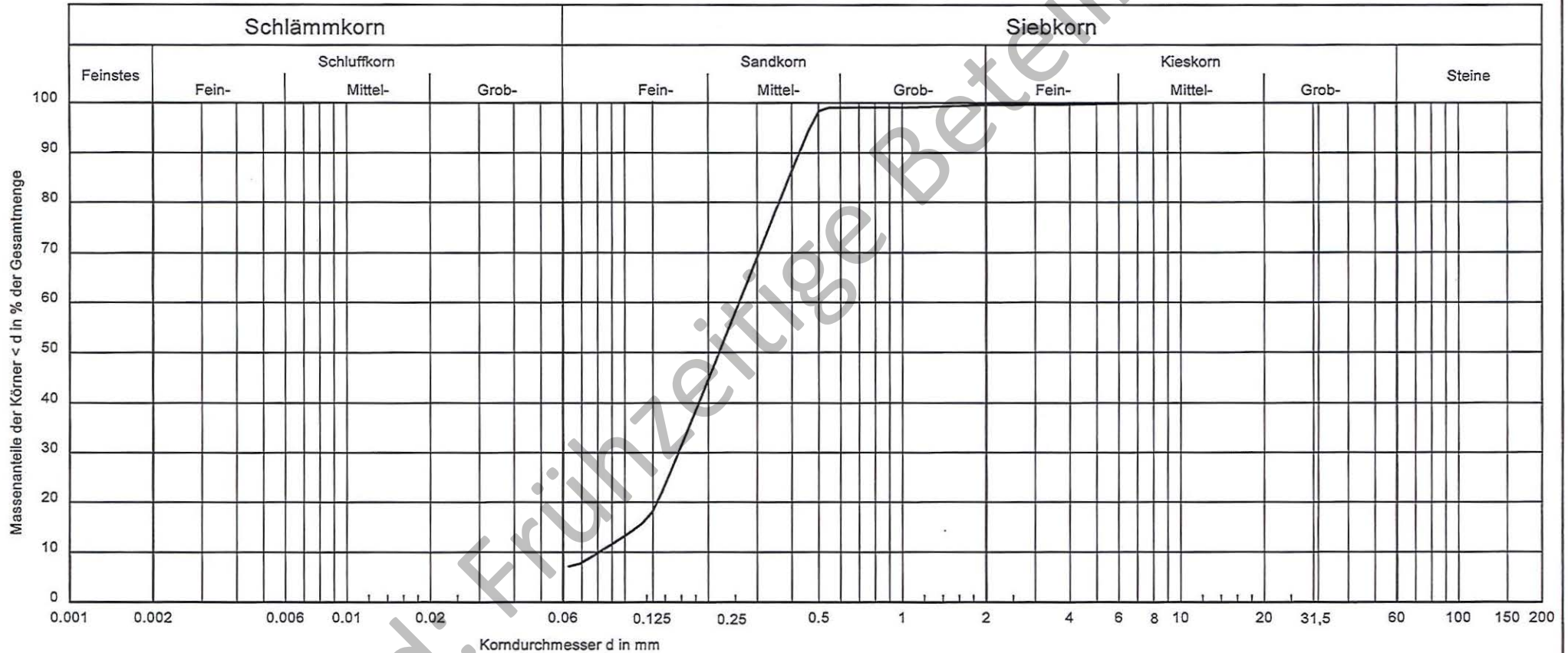
## Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 4  
 Tiefe:..... 0,4 - 1,3 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020 gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	siSa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU
U/Cc:	3,2/1,2
Probe trocken [g]:	613,20
Wassergehalt [%]:	7,2
Feinkorngehalt [%]:	7,2
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	$3.3 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:

WG  
 20.80895-01  
 Anlage: 3.5

## Korngrößenverteilung

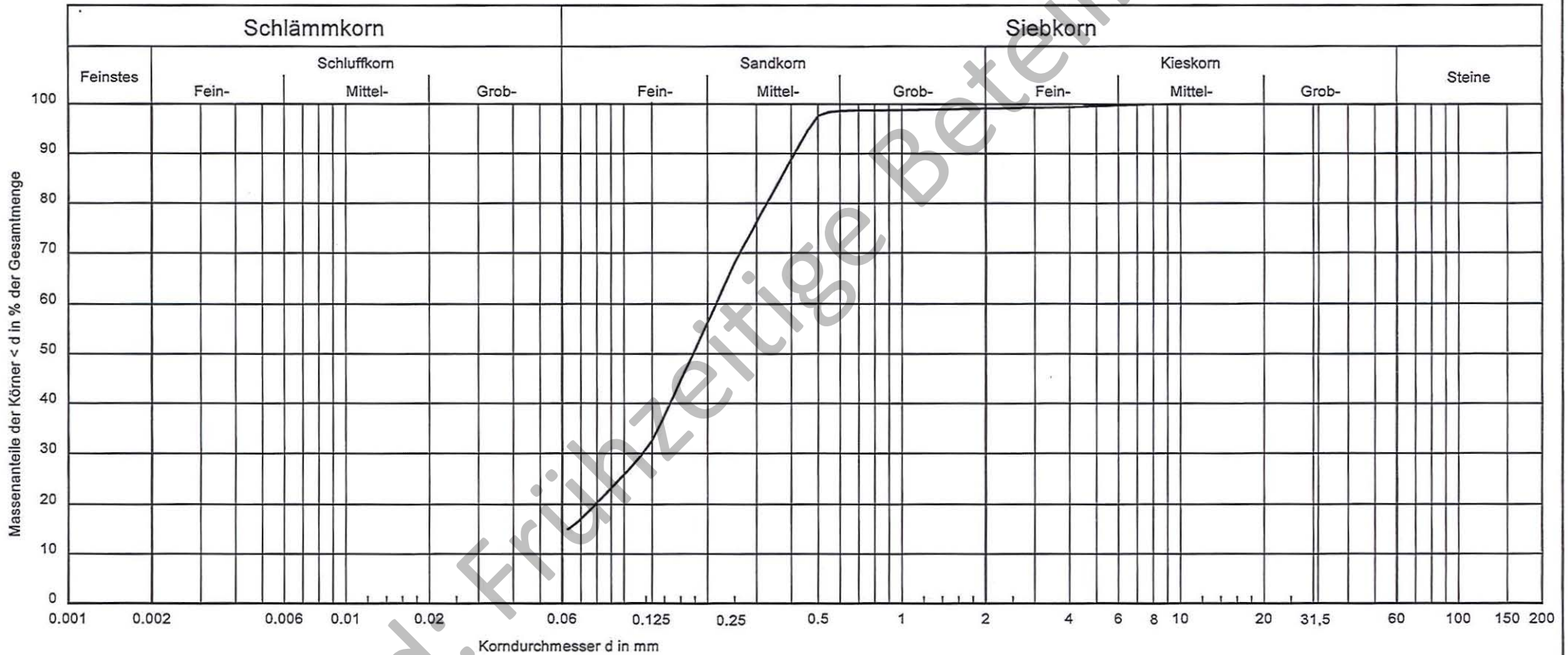
nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 4  
 Tiefe:..... 1,3 - 2,5 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020 gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	siSa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU
U/Cc:	-/-
Probe trocken [g]:	685,43
Wassergehalt [%]:	12,0
Feinkorngehalt [%]:	15,0
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	1.0 * 10 <sup>-5</sup>

Bemerkungen:

WG1  
 20.80895-01  
 Anlage: 3.6

## Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

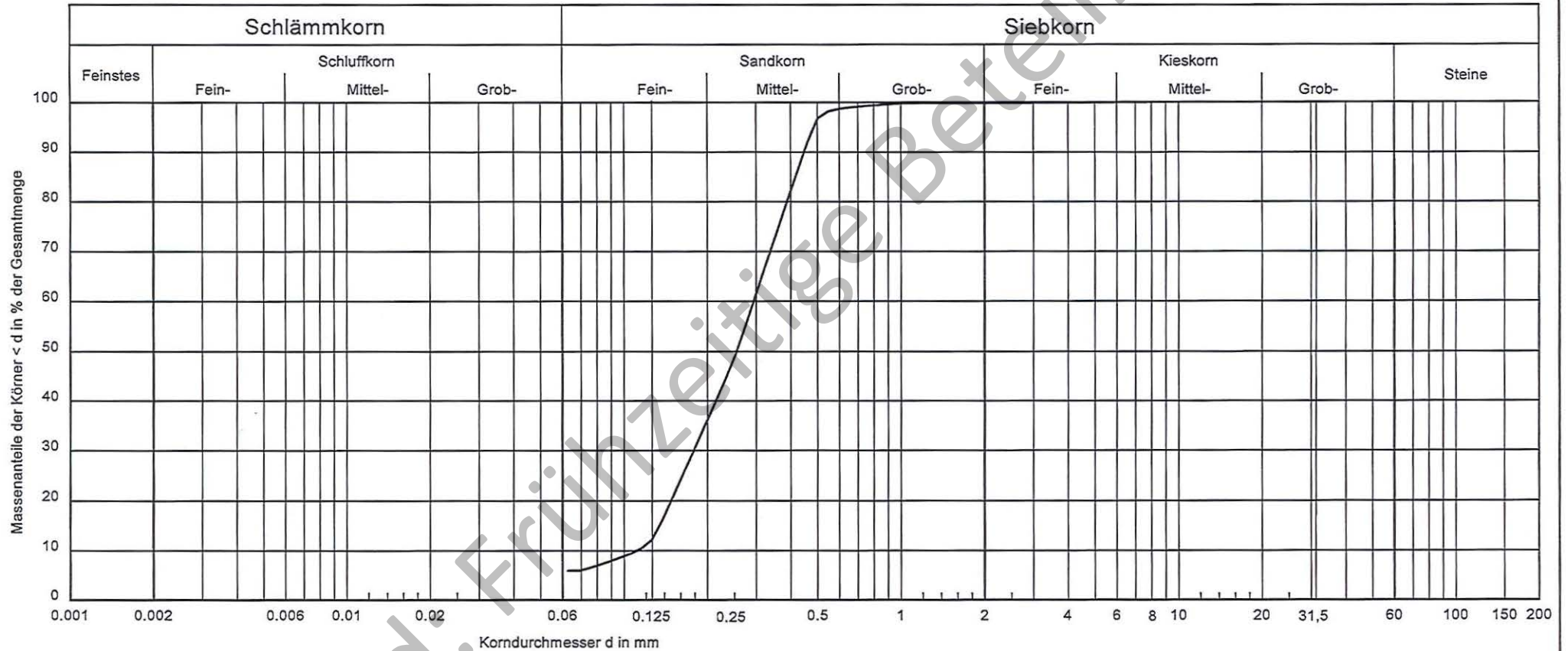
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 5  
 Tiefe:..... 0,45 - 1,9 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u'	Bemerkungen:	WGI 20.80895-01 Anlage: 3.7
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	siSa		
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU		
U/Cc:	2.7/1.0		
Probe trocken [g]:	572,51		
Wassergehalt [%]:	5,5		
Feinkorngehalt [%]:	5,9		
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	$4.4 \cdot 10^{-5}$		

## Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

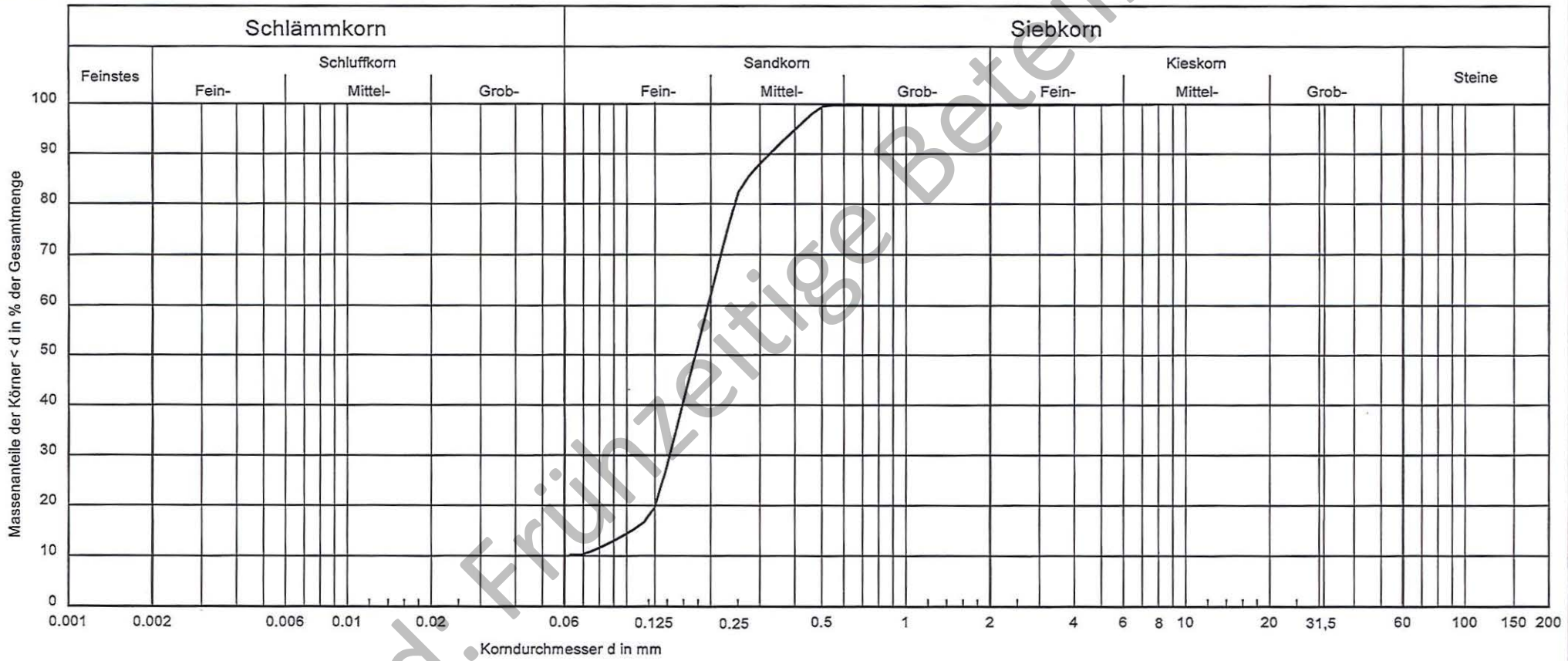
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 6  
 Tiefe:..... 0,85 - 1,6 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S. u'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	siSa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU
U/Cc:	-/-
Probe trocken [g]:	601,88
Wassergehalt [%]:	9,8
Feinkorngehalt [%]:	10,2
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	$3,1 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:

WG1  
 20.80895-01  
 Anlage: 2.8

## Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

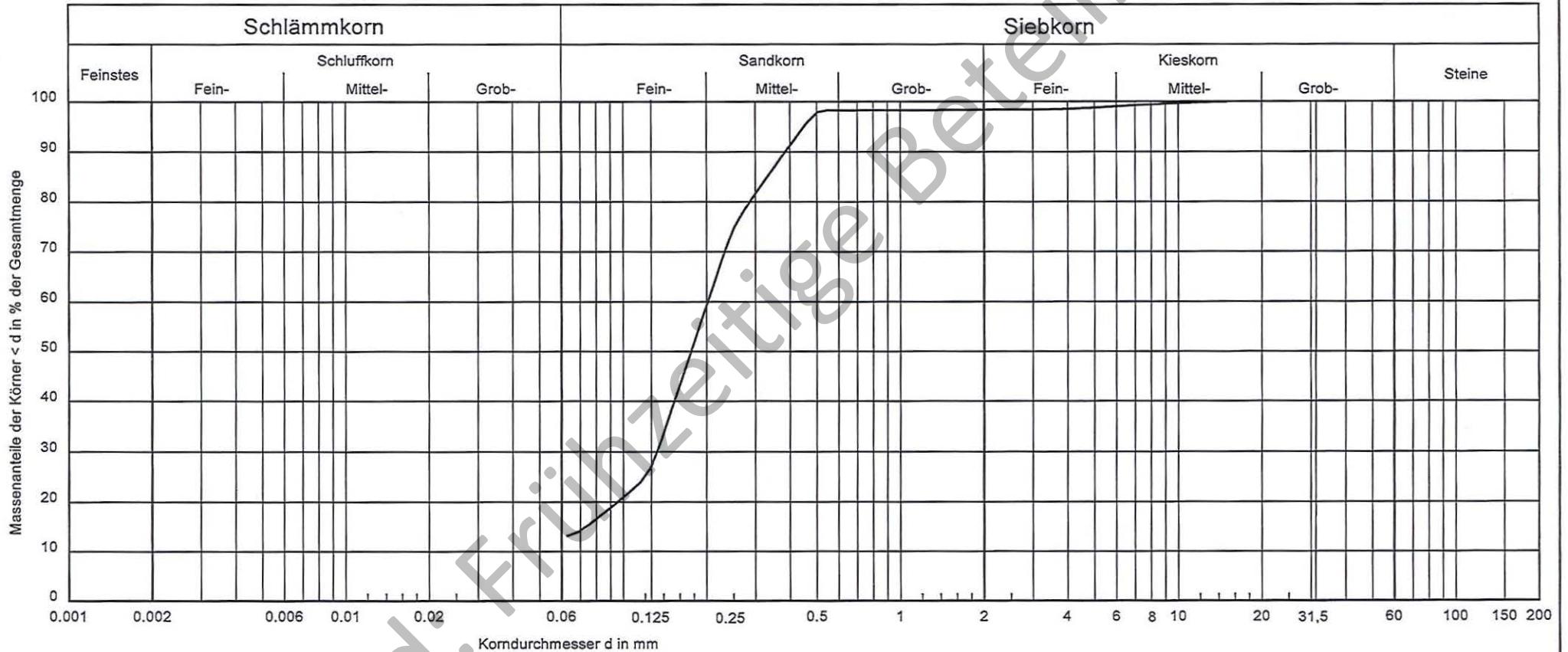
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 7  
 Tiefe:..... 0,55 - 1,0 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	siSa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU
U/Cc:	-/-
Probe trocken [g]:	530,63
Wassergehalt [%]:	9,7
Feinkorngehalt [%]:	13,2
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	$1,6 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:

WGI  
 20.80895-01  
 Anlage: 3.9

## Korngrößenverteilung

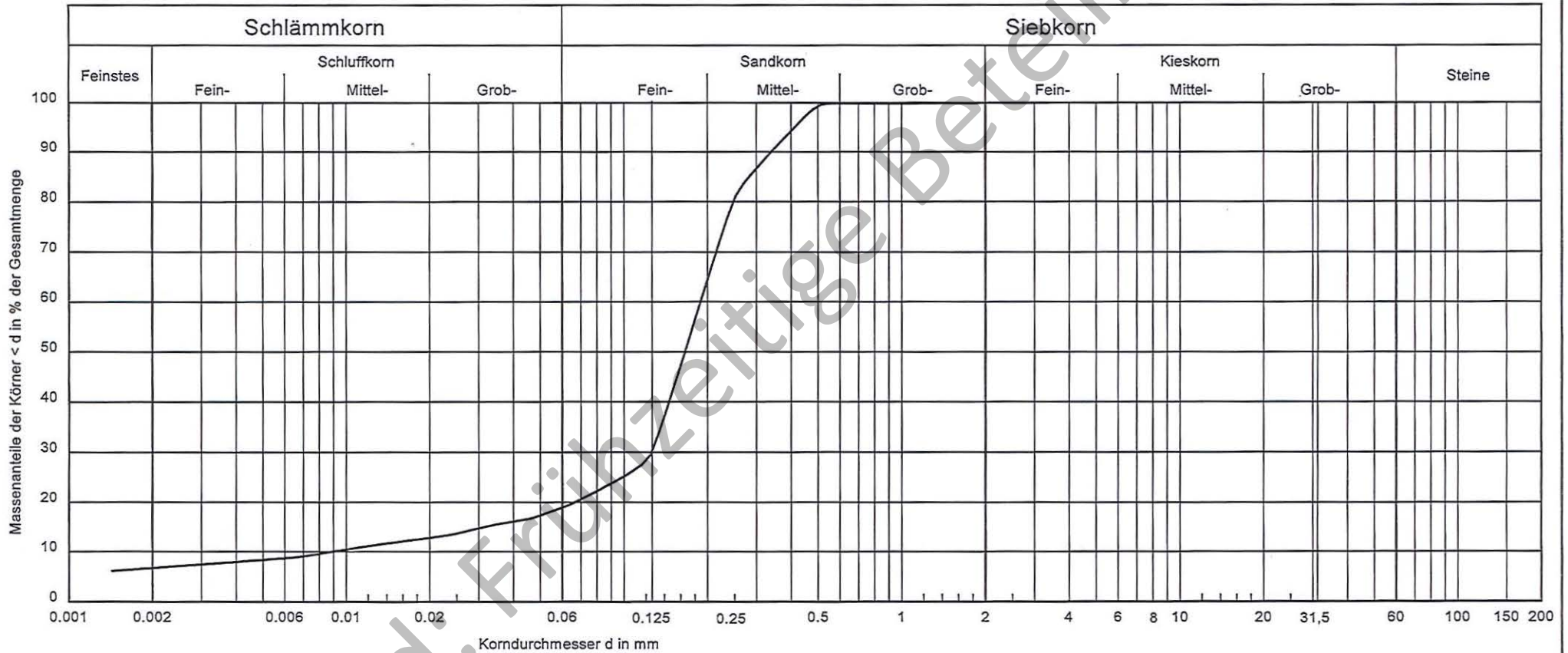
nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 8  
 Tiefe:..... 1,3 - 2,6 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020 gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u', t'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	clsiSa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SÜ - ST
U/Cc:	21.1/9.3
Probe trocken [g]:	622,51
Wassergehalt [%]:	12,2
Feinkorngehalt [%]:	19,4
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	$7.1 \cdot 10^{-6}$

Bemerkungen:

WG  
 20.80895-01  
 Anlage: 3.10

# Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

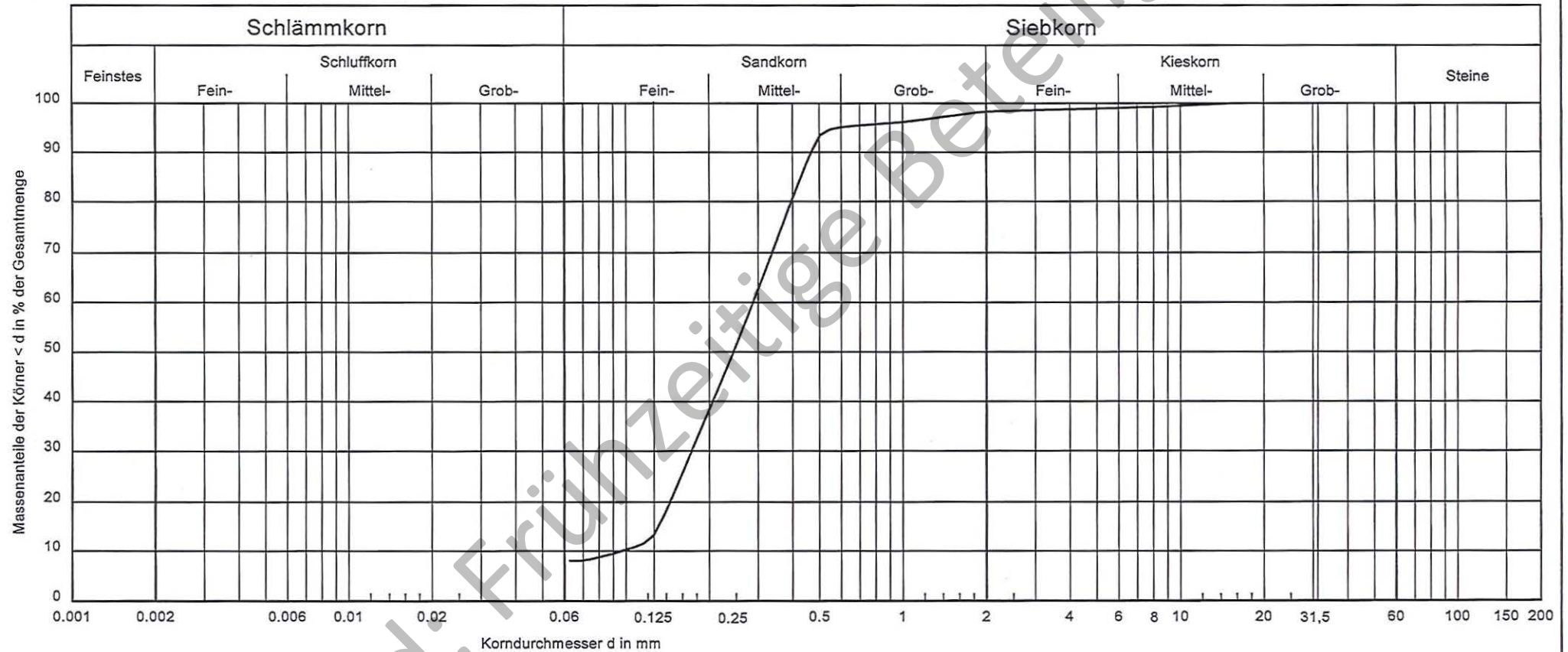
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 9  
 Tiefe:..... 1,4 - 2,2 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	siSa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU
U/Cc:	3.0/1.1
Probe trocken [g]:	634,14
Wassergehalt [%]:	8,2
Feinkorngehalt [%]:	8,0
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	4.2 * 10 <sup>-5</sup>

Bemerkungen:

WG1  
 20.80895-01  
 Anlage: 3.11



# Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

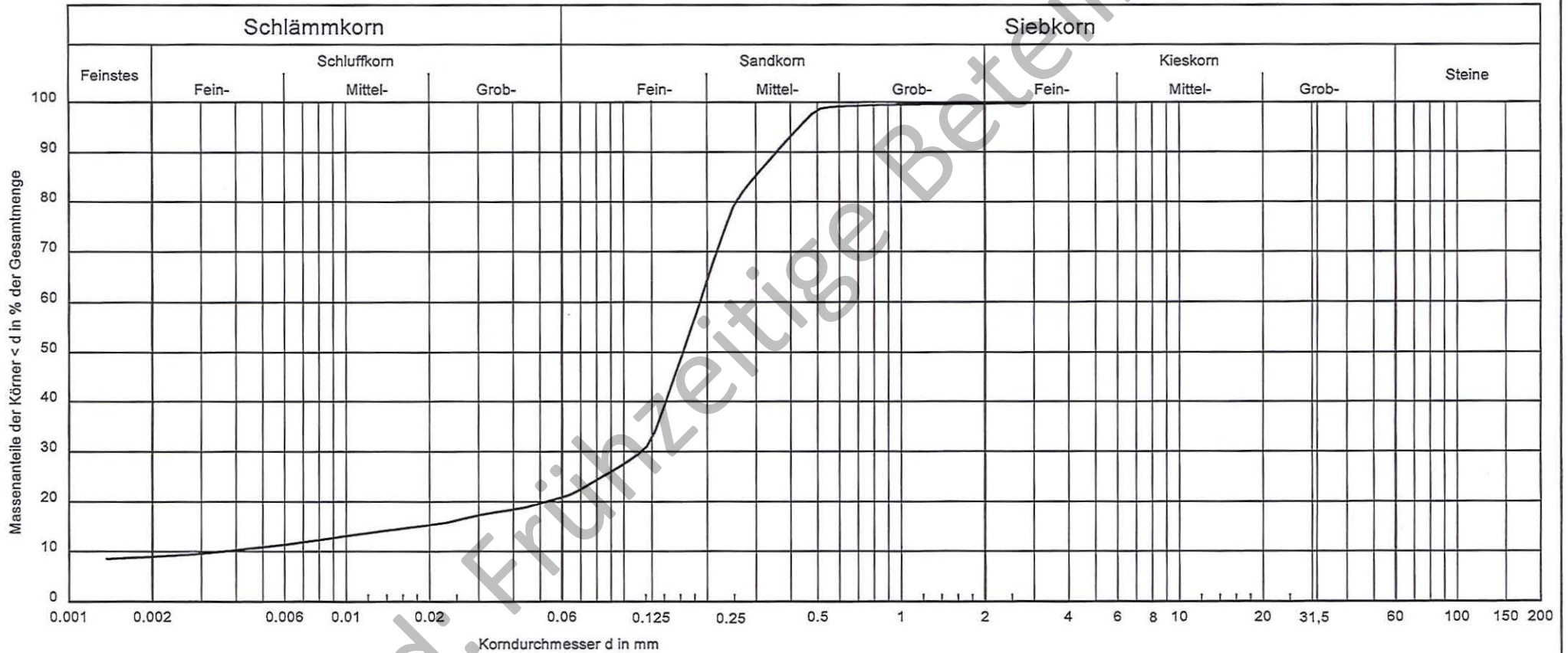
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 10  
 Tiefe:..... 0,4 - 1,6 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u', t'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	clsiSa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SÜ - SĪ
U/Cc:	52,3/19,7
Probe trocken [g]:	526,65
Wassergehalt [%]:	10,8
Feinkorngehalt [%]:	21,2
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	4,2 * 10 <sup>-6</sup>

Bemerkungen:

WGI  
 20.80395-01  
 Anlage: 3.12

## Korngrößenverteilung

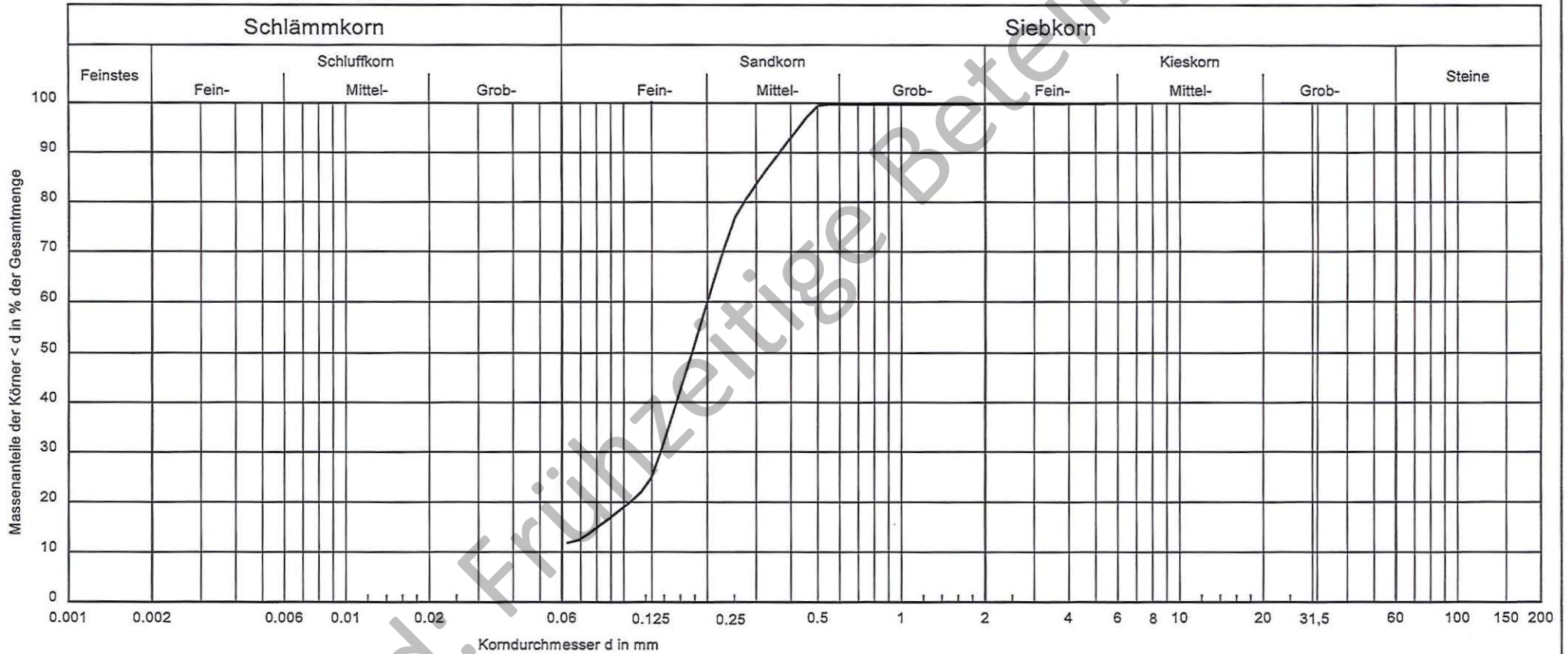
nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 10  
 Tiefe:..... 1,6 - 2,4 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020 gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	siSa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU
U/Cc:	-/-
Probe trocken [g]:	467,13
Wassergehalt [%]:	7,3
Feinkorngehalt [%]:	11,9
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	$2.0 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:

WG  
 20.80895-01  
 Anlage: 3.13

# Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

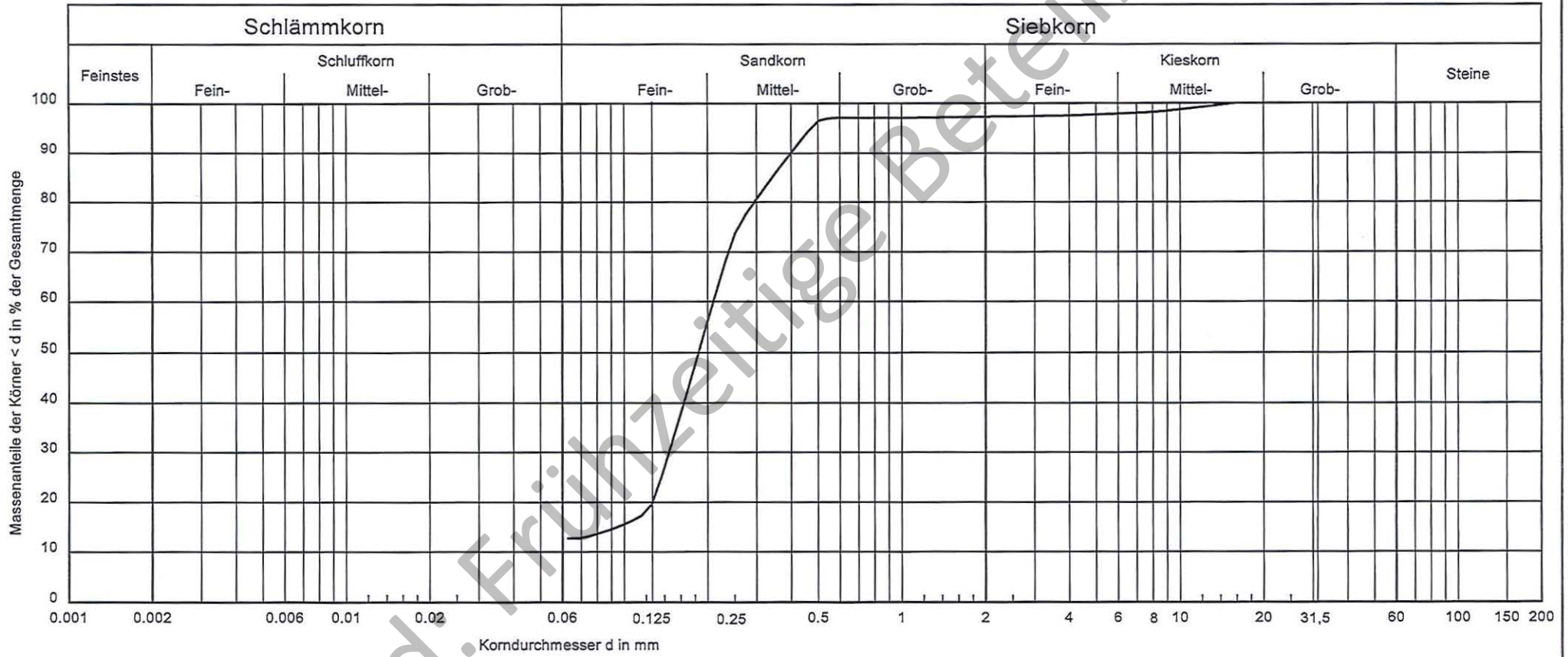
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 11  
 Tiefe:..... 1,2 - 1,6 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	siSa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU
U/Cc:	-/-
Probe trocken [g]:	645,68
Wassergehalt [%]:	12,2
Feinkorngehalt [%]:	12,7
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	3.1 * 10 <sup>-5</sup>

Bemerkungen:

WGI  
 20.80895-01  
 Anlage: 3.14

# Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

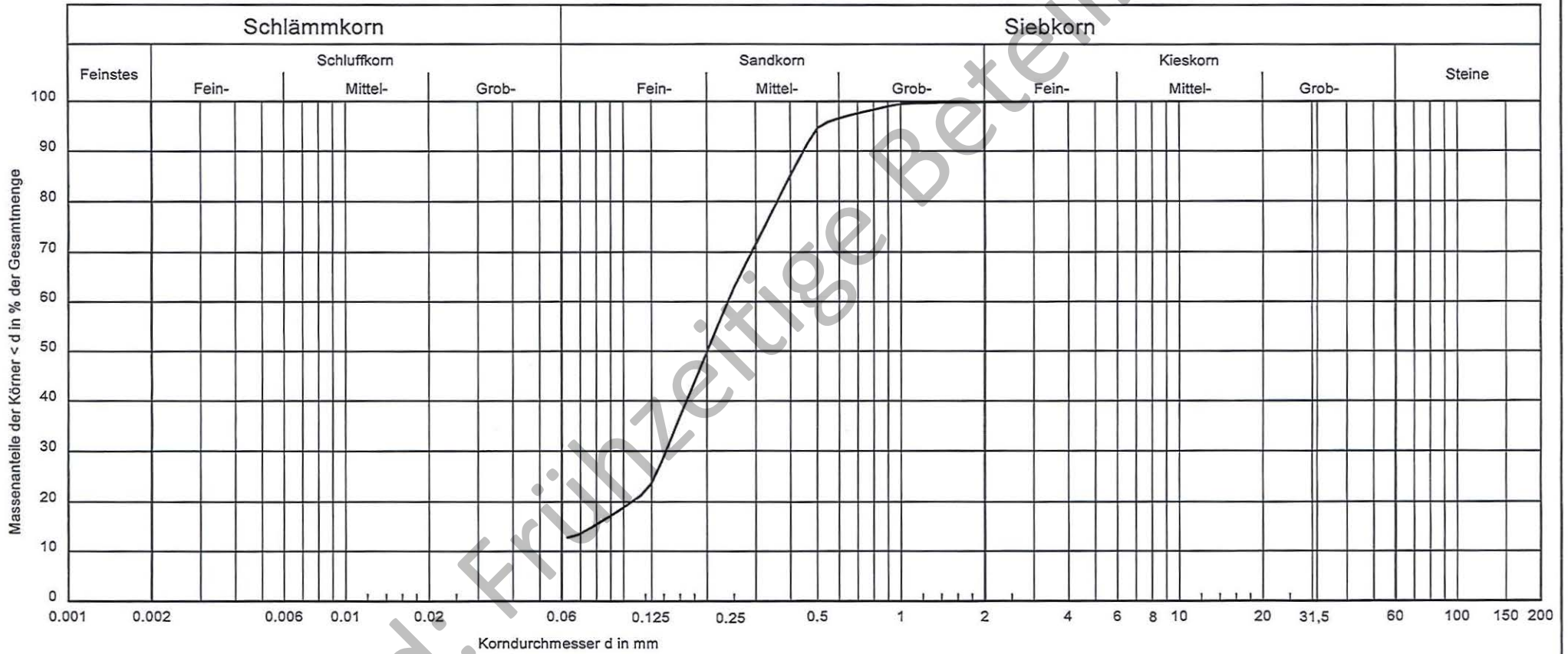
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 12  
 Tiefe:..... 1,6 - 2,5 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	siSa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU
U/Cc:	-/-
Probe trocken [g]:	574,69
Wassergehalt [%]:	8,9
Feinkorngehalt [%]:	12,8
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	2.1 * 10 <sup>-5</sup>

Bemerkungen:

WG1  
 20.80895-01  
 Anlage: 3.15

<b>Projekt:</b> Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung	<b>Projekt-Nr.:</b> WGI 20.80895-01	<b>Anl.:</b> 3.16
<b>Wasserdurchlässigkeitsbeiwert</b> nach DIN 18130 Teil 1 Ausgabe 1998-05	<b>Entnahmestelle:</b> Sch 12	
	<b>Tiefe:</b> 1,6 - 2,5 m	
	<b>Entnahmearart:</b> gestört/ungestört	
<b>Versuchsordnung:</b> TX-DE-ST-UO	<b>Entn.:</b> 07.12.2020	durch: CAS

<b>Ausgeführt:</b> 16.12.2020 CGR	<b>Bodenart (DIN 4022):</b> S, u'
-----------------------------------	-----------------------------------

<b>Ausgewertet:</b> 17.12.2020 CGR	<b>Gepr.:</b>	<b>Bodenart (DIN EN ISO 14688):</b> siSa
------------------------------------	---------------	--

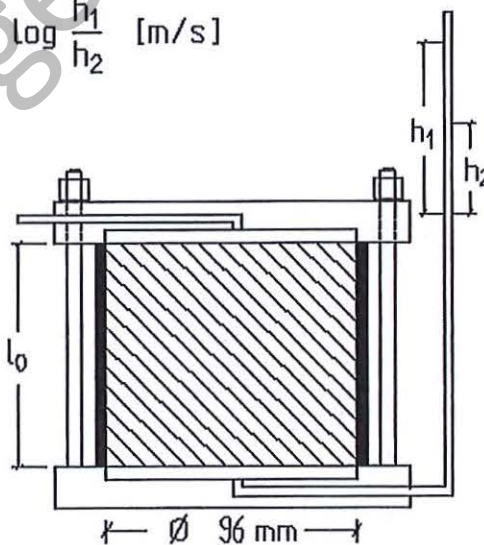
<b>Probenhöhe:</b>	$l_0$	11,96	cm	<b>Wassergehalt vor Versuch:</b>	$w_{nv}$	8,9	%
<b>Probenquerschnitt:</b>	A	72,40	cm <sup>2</sup>	<b>Wassergehalt nach Versuch:</b>	$w_{nv}$		%
<b>Standrohrquerschnitt:</b>	a	10,06	cm <sup>2</sup>	<b>Korndichte:</b>	$\rho_s$	2,620	t/m <sup>3</sup>
<b>Feuchtdichte:</b>	$\rho_f$	1,98	t/m <sup>3</sup>	<b>Porenanteil:</b>	n	30,5	%
<b>Trockendichte:</b>	$\rho_d$	1,82	t/m <sup>3</sup>	<b>Porenzahl:</b>	e	0,44	-

TX-DE-ST-UO	X	ZY-ES-ST
-------------	---	----------

Durchlässigkeitsbeiwert  $k_t = \frac{2,3 \cdot a \cdot l_0}{100 \cdot A \cdot \Delta t} \log \frac{h_1}{h_2}$  [m/s]

Meßgrößen

- $h_1$  = Wasserspiegelhöhe im Standrohr bei Versuchsbeginn [cm]
- $h_2$  = Wasserspiegelhöhe im Standrohr bei Versuchsende [cm]
- $\Delta t$  = Meßzeitspanne [s]
- T = Wassertemperatur [°C]



Datum	Uhrzeit	$h_o$ [cm]	$h_u$ [cm]	t [s]	T [°C]	$k_T$ [m/s]
16.12.2020	9:00	168,50	148,80	2400	24,5	8,60E-07
16.12.2020	9:40	148,80	130,20	2400	24,5	9,24E-07
16.12.2020	10:20	130,20	115,30	2400	24,6	8,41E-07
16.12.2020	10:40	115,30	102,60	2400	24,6	8,07E-07
16.12.2020	11:20	102,60	90,90	2400	24,6	8,37E-07
Temperaturspanne von		22,1	22,8	Mittelwert		8,54E-07
Mittlere Temperatur		22,5				
Temperaturkorrektur		$\alpha$	0,728	$k_{10} =$	6,21E-07	m/s

# Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

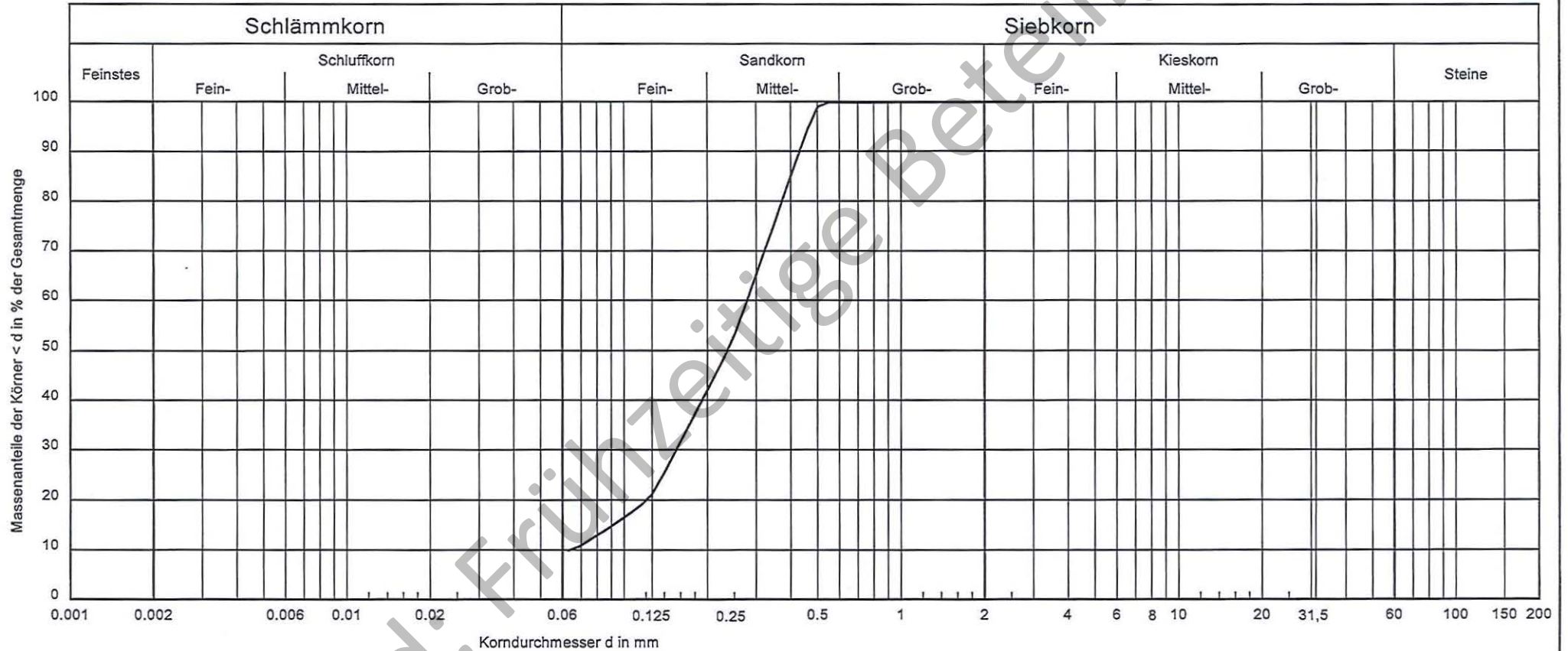
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 13  
 Tiefe:..... 1,2 - 1,7 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	siSa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU
U/Cc:	4.4/1.4
Probe trocken [g]:	528,90
Wassergehalt [%]:	6,5
Feinkorngehalt [%]:	9,9
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	$2,8 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:

WGJ  
 20.80895-01  
 Anlage: 3.17

# Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

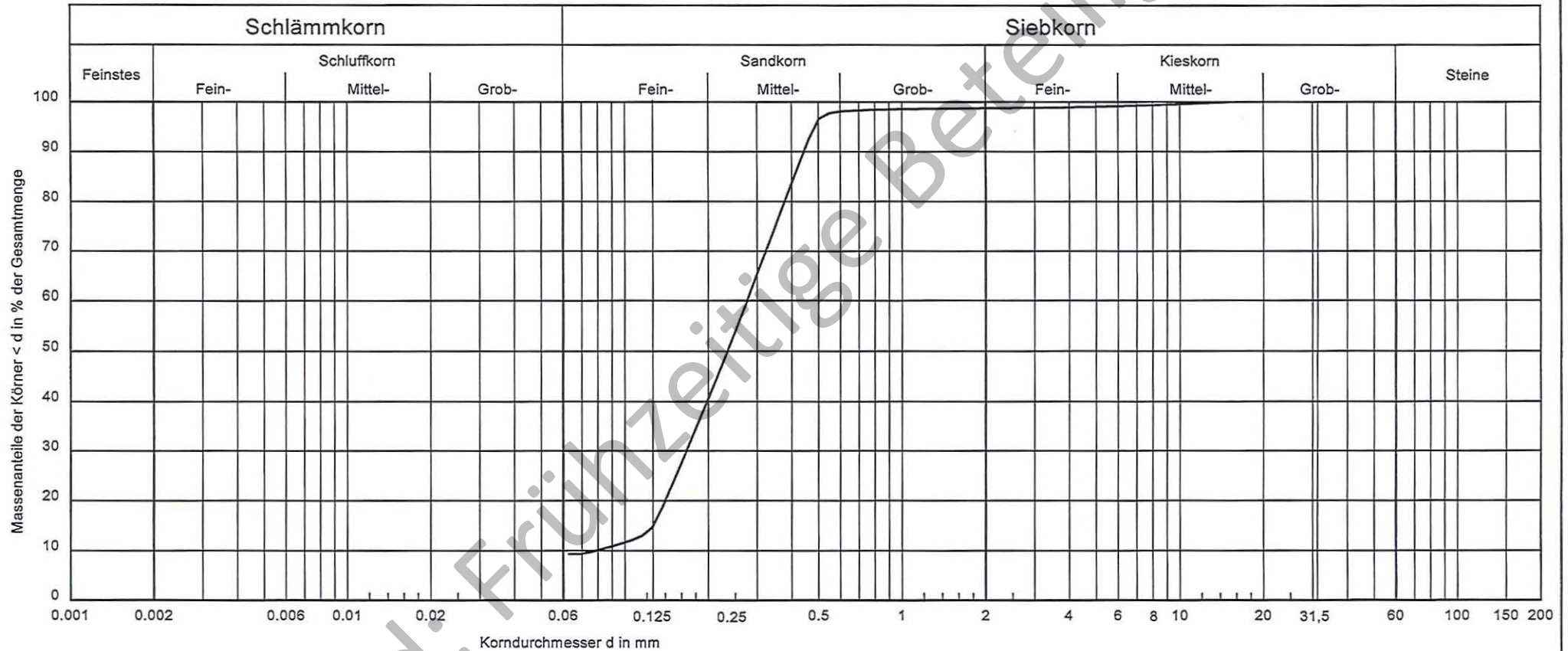
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 14  
 Tiefe:..... 0,5 - 1,2 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u'	Bemerkungen:	WGI 20.80895-01 Anlage: 3.18
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	siSa		
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU		
U/Cc:	3.5/1.3		
Probe trocken [g]:	536,17		
Wassergehalt [%]:	10,7		
Feinkorngehalt [%]:	9,4		
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	$3.9 \cdot 10^{-5}$		

## Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

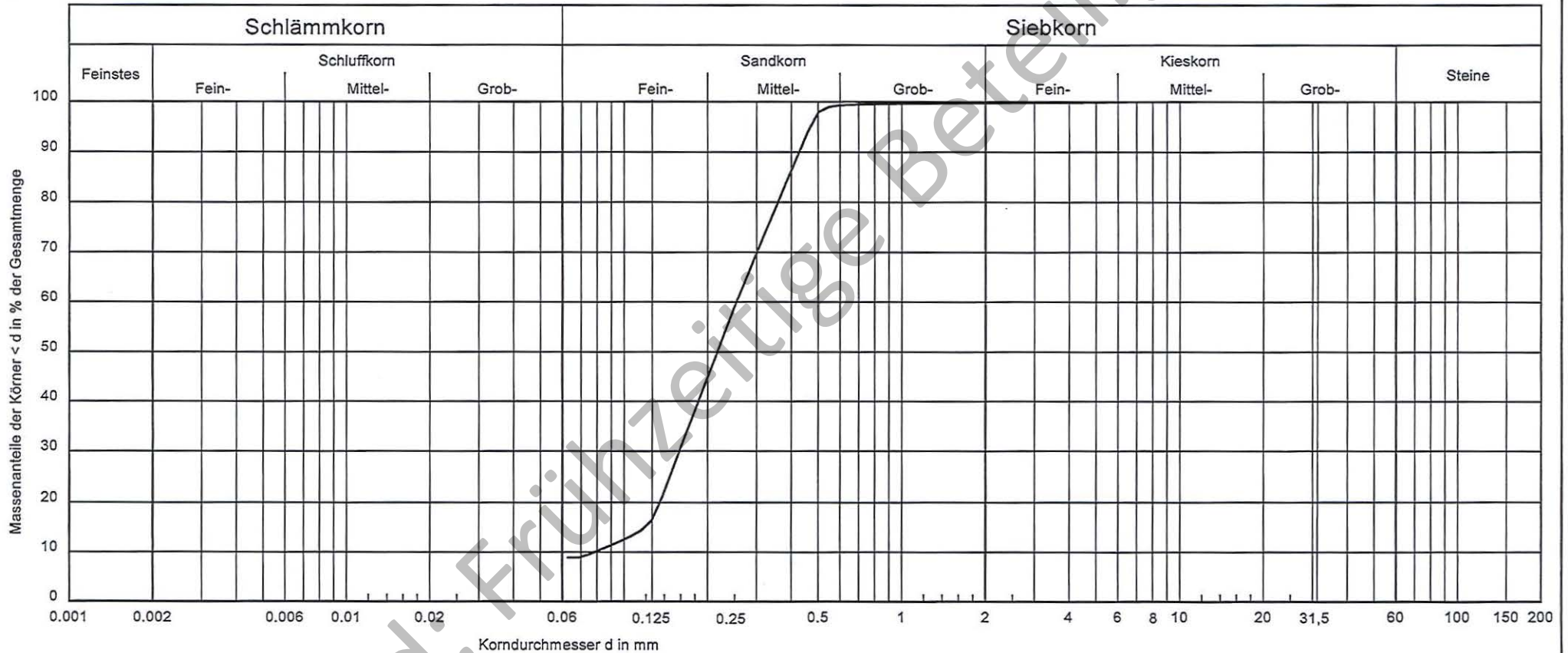
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 15  
 Tiefe:..... 1,4 - 1,9 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	siSa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU
U/Cc:	3.2/1.3
Probe trocken [g]:	510,76
Wassergehalt [%]:	7,5
Feinkorngehalt [%]:	8,9
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	$3,6 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:

WG  
 20.80895-01  
 Anlage: 3.19



<b>Projekt:</b> Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung	<b>Projekt-Nr.:</b> WGI 20.80895-01	<b>Anl.:</b> 3.20
<b>Wasserdurchlässigkeitsbeiwert</b> nach DIN 18130 Teil 1 Ausgabe 1998-05	<b>Entnahmestelle:</b> Sch 15	
	<b>Tiefe:</b> 1,4 - 1,9 m	
	<b>Entnahmearart:</b> gestört/ungestört	
<b>Versuchsordnung:</b> TX-DE-ST-UO	<b>Entn.:</b> 07.12.2020	durch: CAS

<b>Ausgeführt:</b> 16.12.2020 CGR	<b>Bodenart (DIN 4022):</b> S, u'
-----------------------------------	-----------------------------------

<b>Ausgewertet:</b> 17.12.2020 CGR	<b>Gepr.:</b>	<b>Bodenart (DIN EN ISO 14688):</b> siSa
------------------------------------	---------------	--

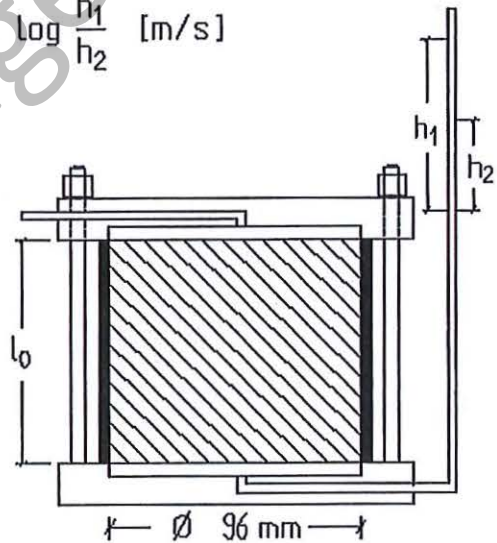
<b>Probenhöhe:</b>	$l_0$	11,96	cm	<b>Wassergehalt vor Versuch:</b>	$w_{nv}$	7,5	%
<b>Probenquerschnitt:</b>	A	72,40	cm <sup>2</sup>	<b>Wassergehalt nach Versuch:</b>	$w_{nv}$		%
<b>Standrohrquerschnitt:</b>	a	10,06	cm <sup>2</sup>	<b>Korndichte:</b>	$\rho_s$	2,620	t/m <sup>3</sup>
<b>Feuchtdichte:</b>	$\rho_f$	1,87	t/m <sup>3</sup>	<b>Porenanteil:</b>	n	33,6	%
<b>Trockendichte:</b>	$\rho_d$	1,74	t/m <sup>3</sup>	<b>Porenzahl:</b>	e	0,51	-

TX-DE-ST-UO	X	ZY-ES-ST
-------------	---	----------

Durchlässigkeitsbeiwert  $k_t = \frac{2,3 \cdot a \cdot l_0}{100 \cdot A \cdot \Delta t} \log \frac{h_1}{h_2}$  [m/s]

### Meßgrößen

- $h_1$  = Wasserspiegelhöhe im Standrohr bei Versuchsbeginn [cm]
- $h_2$  = Wasserspiegelhöhe im Standrohr bei Versuchsende [cm]
- $\Delta t$  = Meßzeitspanne [s]
- T = Wassertemperatur [°C]



Datum	Uhrzeit	$h_o$ [cm]	$h_u$ [cm]	t [s]	T [°C]	$k_T$ [m/s]
16.12.2020	12:30	173,40	82,00	2400	24,5	5,18E-06
16.12.2020	13:10	82,00	42,20	2400	24,5	4,59E-06
16.12.2020	13:25	42,20	33,50	900	24,6	4,26E-06
16.12.2020	13:50	33,50	22,30	1500	24,6	4,50E-06
16.12.2020	14:10	160,80	118,50	1200	24,6	4,22E-06
Temperaturspanne von		22,1	22,8	Mittelwert		4,55E-06
Mittlere Temperatur		22,5				
Temperaturkorrektur		$\alpha$	0,728	$k_{10} =$	3,31E-06	m/s

## Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

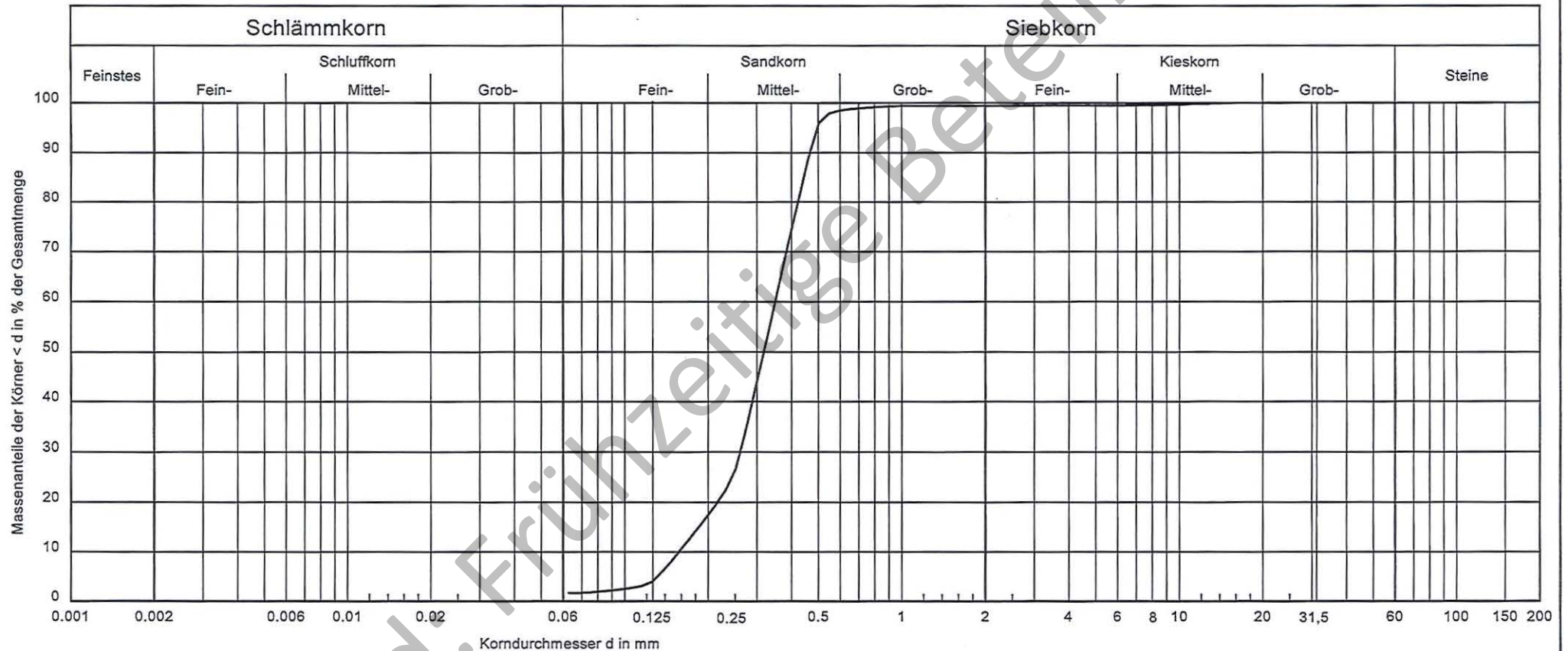
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 16  
 Tiefe:..... 1,6 - 2,4 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	Sa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SE
U/Cc:	2.2/1.2
Probe trocken [g]:	702,71
Wassergehalt [%]:	3,1
Feinkorngehalt [%]:	1,7
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	1.0 * 10 <sup>-4</sup>

Bemerkungen:

WG I  
 20.80895-01  
 Anlage: 3.21

## Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

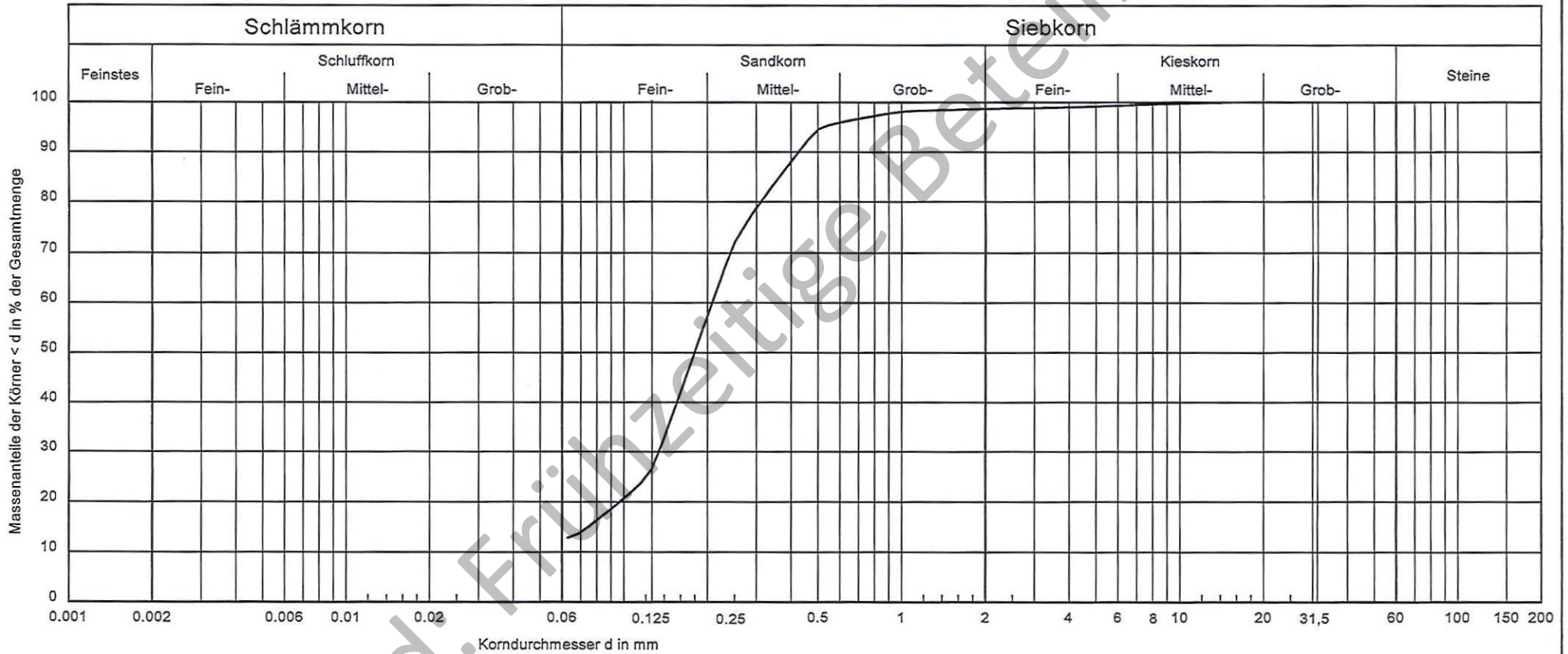
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 18  
 Tiefe:..... 1,4 - 2,2 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	siSa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU
U/Cc:	-/-
Probe trocken [g]:	574,55
Wassergehalt [%]:	9,5
Feinkorngehalt [%]:	13,0
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	$1.7 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:

WG1  
 20.80895-01  
 Anlage: 3.22

# Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4 Ausgabe 2017-04

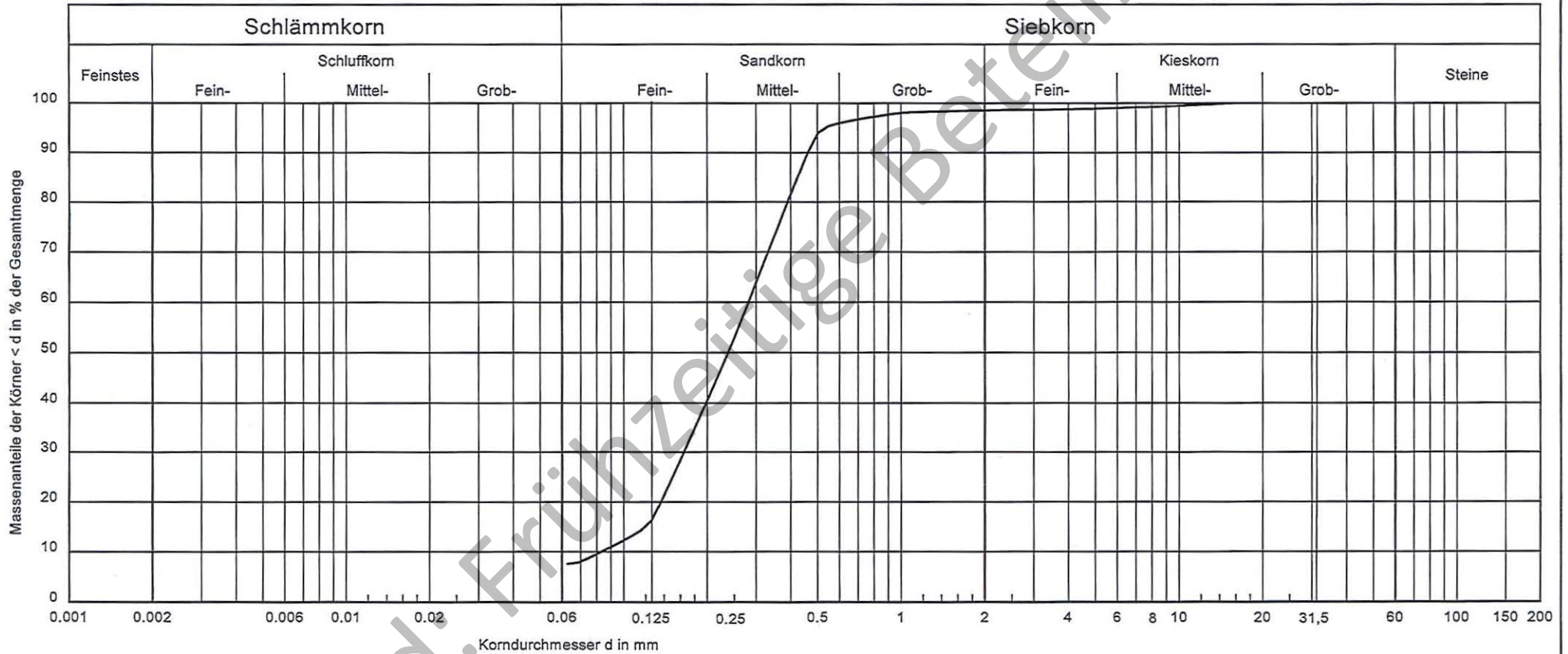
Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung

Aufschluss:..... Sch 19  
 Tiefe:..... 1,2 - 1,5 m  
 Probe entnommen am:..... 07+08.12.2020  
 Probe entnommen von:..... CAS

Bearbeiter: CGR

Datum: 09.12.2020

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:	S, u'
Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	siSa
Bodengruppe nach DIN 18196:	SU
U/Cc:	3,4/1,2
Probe trocken [g]:	588,51
Wassergehalt [%]:	9,2
Feinkorngehalt [%]:	7,6
k-Wert nach Mallet/Paquant [m/s]	$3,7 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:

WG1  
 20.80895-01  
 Anlage: 3.23

<b>Projekt:</b> Überherrn - SVOLT, orientierende Bewertung	<b>Projekt-Nr.:</b> WGI 20.80895-01	<b>Anl.:</b> 3.24
<b>Wasserdurchlässigkeitsbeiwert</b> nach DIN 18130 Teil 1 Ausgabe 1998-05  <b>Versuchsanordnung: TX-DE-ST-UO</b>	<b>Entnahmestelle: Sch 19</b>	
	<b>Tiefe: 1,2 - 1,5 m</b>	
	<b>Entnahmearart:</b> gestört/ungestört	
<b>Entn.: 07.12.2020</b>		durch: CAS

<b>Ausgeführt: 16.12.2020 CGR</b>	<b>Bodenart (DIN 4022): S, u'</b>
-----------------------------------	-----------------------------------

<b>Ausgewertet: 17.12.2020 CGR</b>	<b>Gepr.:</b>	<b>Bodenart (DIN EN ISO 14688): siSa</b>
------------------------------------	---------------	--

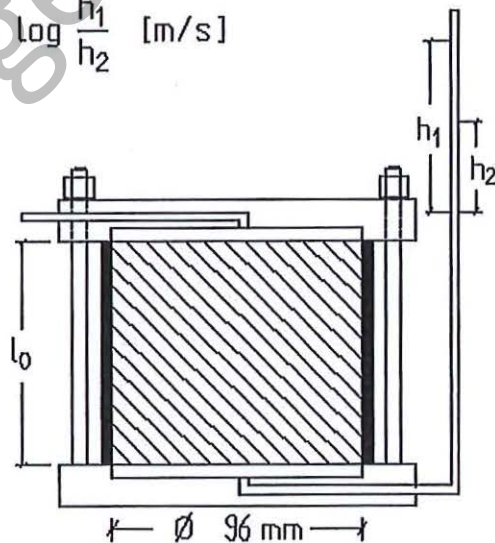
<b>Probenhöhe:</b>	$l_0$	11,96	cm	<b>Wassergehalt vor Versuch:</b>	$w_{nv}$	9,2	%
<b>Probenquerschnitt:</b>	A	72,40	cm <sup>2</sup>	<b>Wassergehalt nach Versuch:</b>	$w_{nv}$		%
<b>Standrohrquerschnitt:</b>	a	10,06	cm <sup>2</sup>	<b>Korndichte:</b>	$\rho_s$	2,620	t/m <sup>3</sup>
<b>Feuchtdichte:</b>	$\rho_f$	1,88	t/m <sup>3</sup>	<b>Porenanteil:</b>	n	34,4	%
<b>Trockendichte:</b>	$\rho_d$	1,72	t/m <sup>3</sup>	<b>Porenzahl:</b>	e	0,52	-

TX-DE-ST-UO	X	ZY-ES-ST
-------------	---	----------

$$\text{Durchlässigkeitsbeiwert } k_t = \frac{2,3 \cdot a \cdot l_0}{100 \cdot A \cdot \Delta t} \log \frac{h_1}{h_2} \quad [\text{m/s}]$$

### Meßgrößen

- $h_1$  = Wasserspiegelhöhe im Standrohr bei Versuchsbeginn [cm]
- $h_2$  = Wasserspiegelhöhe im Standrohr bei Versuchsende [cm]
- $\Delta t$  = Meßzeitspanne [s]
- T = Wassertemperatur [°C]



Datum	Uhrzeit	$h_0$ [cm]	$h_u$ [cm]	t [s]	T [°C]	$k_T$ [m/s]
17.12.2020	9:30	173,60	108,30	1800	24,5	4,35E-06
17.12.2020	10:00	108,30	73,20	1800	24,5	3,61E-06
17.12.2020	10:30	73,20	50,20	1800	24,6	3,48E-06
17.12.2020	11:00	50,20	33,80	1800	24,6	3,65E-06
17.12.2020	11:30	174,50	124,40	1800	24,6	3,12E-06
Temperaturspanne von		22,1	22,8	Mittelwert		3,64E-06
Mittlere Temperatur		22,5				
Temperaturkorrektur		$\alpha$	0,728	$k_{10}$	=	2,65E-06 m/s

## Technische Regelwerke zur Durchführung von Prüfverfahren

- /Z1/ DIN 4022, Ausgabe 1987-09 -zurückgezogen-  
Bennen und Beschreiben von Boden und Fels
- /Z2/ DIN 18121-2, Ausgabe 2012-02  
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Wassergehalt  
Teil 2: Bestimmung durch Schnellverfahren
- /Z3/ DIN 18122-1, Ausgabe 1997-07 -zurückgezogen-  
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen)  
Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
- /Z4/ DIN 18122-2, Ausgabe 2000-09  
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen)  
Teil 2: Bestimmung der Schrumpfgrenze
- /Z5/ DIN 18123, Ausgabe 2011-04 -zurückgezogen-  
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Bestimmung der Korngrößenverteilung
- /Z6/ DIN 18125-2, Ausgabe 2011-03  
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Bestimmung der Dichte des Bodens  
Teil 2: Feldversuch
- /Z7/ DIN 18127, Ausgabe 2012-09  
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Proctorversuch
- /Z8/ DIN 18128, Ausgabe 2002-12  
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Bestimmung des Glühverlustes
- /Z9/ DIN 18129, Ausgabe 2011-07  
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Kalkgehaltsbestimmung
- /Z10/ DIN 18130-1, Ausgabe 1998-05 -zurückgezogen-  
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts; Teil 1: Laborversuche
- /Z11/ DIN 18132, Ausgabe 1995-12 -zurückgezogen-  
Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte – Bestimmung des Wasseraufnahmevermögens
- /Z12/ DIN 18132, Ausgabe 2012-04  
Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte – Bestimmung des Wasseraufnahmevermögens
- /Z13/ DIN 18134, Ausgabe 2012-04  
Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte – Plattendruckversuch
- /Z14/ DIN 18136, Ausgabe 2003-11 -zurückgezogen-  
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Einaxialer Druckversuch

- /Z15/ DIN 18137-3, Ausgabe 2002-09 -zurückgezogen-  
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Bestimmung der Scherfestigkeit –  
Teil 3: Direkter Scherversuch
- /Z16/ DIN 18196, Ausgabe 2011-05  
Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- /Z17/ DIN 19682-1, Ausgabe 2007-11  
Bodenbeschaffenheit – Felduntersuchungen –  
Teil 1: Bestimmung der Bodenfarbe
- /Z18/ DIN 19682-2, Ausgabe 2014-07  
Bodenbeschaffenheit – Felduntersuchungen –  
Teil 2: Bestimmung der Bodenart
- /Z19/ DIN EN 932-1, Ausgabe 1996-11  
Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen  
Teil 1: Probenahmeverfahren
- /Z20/ DIN EN 932-2, Ausgabe 1999-03  
Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen  
Teil 2: Verfahren zum Einengen von Laboratoriumsproben
- /Z21/ DIN EN 933-1, Ausgabe 2012-03  
Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen  
Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung – Siebverfahren
- /Z22/ DIN EN ISO 14688-1, Ausgabe 2018-05  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifi-  
zierung von Boden; Teil 1: Benennung und Beschreibung
- /Z23/ DIN EN ISO 14688-2, Ausgabe 2018-05  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifi-  
zierung von Boden; Teil 2: Grundlagen für die Bodenklassifizierungen
- /Z24/ DIN EN ISO 17892-1, Ausgabe 2015-03  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben  
Teil 1: Bestimmung des Wassergehaltes
- /Z25/ DIN EN ISO 17892-2, Ausgabe 2015-03  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben  
Teil 2: Bestimmung der Dichte des Bodens
- /Z26/ DIN EN ISO 17892-3, Ausgabe 2016-07  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben  
Teil 3: Bestimmung der Korndichte -Kapillarpyknometer
- /Z27/ DIN EN ISO 17892-4, Ausgabe 2017-04  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben  
Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung
- /Z28/ DIN EN ISO 17892-5, Ausgabe 2017-08  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben  
Teil 5: Ödometerversuch mit stufenweiser Belastung

- /Z29/ DIN EN ISO 17892-7, Ausgabe 2018-05  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben  
Teil 7: Einaxialer Druckversuch
- /Z30/ DIN EN ISO 17892-10, Ausgabe 2019-05  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben  
Teil 10: Direkter Scherversuch
- /Z31/ DIN EN ISO 17892-11, Ausgabe 2019-04  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben  
Teil 11: Bestimmung der Durchlässigkeit mit konstanter und fallender Druckhöhe
- /Z32/ DIN EN ISO 17892-12, Ausgabe 2020-07  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben  
Teil 12: Bestimmung der Zustandsgrenzen
- /Z33/ DIN EN ISO 22476-2, Ausgabe 2012-03  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen –  
Teil 2: Rammsondierungen
- /Z34/ GDA E 3-12, Ausgabe 2011-04  
Eignungsprüfung mineralischer Entwässerungsschichten Abs. 3.6 – Gesamtcarbonatgehalt

Stand: Frühzeitige Beteiligung



**Tabelle 1:** Vergleich der gemessenen Schadstoffgehalte mit den Zuordnungswerten für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen (Feststoffgehalte im Bodenmaterial)

Parameter	Einheit	Analysenwerte	LAGA – Zuordnungswerte Z 0			Z 0*
		MP 1 Deckschicht	(Sand)	(Lehm / Schluff)	(Ton)	
Arsen	mg/kgTR	5	10	15	20	15 <sup>2)</sup>
Blei	mg/kgTR	12	40	70	100	140
Cadmium	mg/kgTR	0,28	0,4	1	1,5	1 <sup>3)</sup>
Chrom (gesamt)	mg/kgTR	8	30	60	100	120
Kupfer	mg/kgTR	4	20	40	60	80
Nickel	mg/kgTR	6	15	50	70	100
Thallium	mg/kgTR	0,1	0,4	0,7	1	0,7 <sup>4)</sup>
Quecksilber	mg/kgTR	0,031	0,1	0,5	1	1
Zink	mg/kgTR	54	60	150	200	300
TOC	Masse-%	< 0,1	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>
EOX	mg/kgTR	< 1	1	1	1	1 <sup>6)</sup>
Kohlenwasserstoffe	mg/kgTR	< 50 (< 50)	100	100	100	200 (400) <sup>7)</sup>
BTX	mg/kgTR	n. n.	1	1	1	1
LHKW	mg/kgTR	n. n.	1	1	1	1
PCB <sub>6</sub>	mg/kgTR	n. n.	0,05	0,05	0,05	0,1
PAK <sub>16</sub>	mg/kgTR	n. n.	3	3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kgTR	< 0,05	0,3	0,3	0,3	0,6

**Tabelle 2:** Vergleich der gemessenen Schadstoffgehalte mit den Zuordnungswerten für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen (Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial)

Parameter	Einheit	Analysenwerte	LAGA – Zuordnungswerte
		MP 1 Deckschicht	Z 0 / Z 0*
pH-Wert	-	7,2	6,5-9,5
Leitfähigkeit	µS/cm	17,4	250
Chlorid	mg/l	< 1	30
Sulfat	mg/l	< 1	20
Cyanid	µg/l	< 5	5
Arsen	µg/l	< 1	14
Blei	µg/l	< 7	40
Cadmium	µg/l	< 0,5	1,5
Chrom (gesamt)	µg/l	< 5	12,5
Kupfer	µg/l	< 14	20
Nickel	µg/l	< 14	15
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5
Zink	µg/l	< 50	150
Phenolindex	µg/l	< 8	20

Einbauklasse 0

Einbauklasse 0\*

Einbauklasse > 0 / 0\*

Bemerkung:

- 1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
- 2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg
- 3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg
- 4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg
- 5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 bis C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

**Tabelle 3:** Vergleich der Messwerte mit den Zuordnungswerten für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Analysenwerte	LAGA - Zuordnungswerte	
		MP 1 Deckschicht	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kgTS	5	45	150
Blei	mg/kgTS	12	210	700
Cadmium	mg/kgTS	0,28	3	10
Chrom (gesamt)	mg/kgTS	8	180	600
Kupfer	mg/kgTS	4	120	400
Nickel	mg/kgTS	6	150	500
Thallium	mg/kgTS	0,1	2,1	7
Quecksilber	mg/kgTS	0,031	1,5	5
Zink	mg/kgTS	54	450	1500
Cyanide, gesamt	mg/kgTS	< 0,3	3	10
TOC	(Masse-%)	< 0,1	1,5	5
EOX	mg/kgTS	< 1	3 <sup>1)</sup>	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kgTS	< 50 (< 50)	300 (600) <sup>2)</sup>	1000 (2000) <sup>2)</sup>
BTX	mg/kgTS	n. n.	1	1
LHKW	mg/kgTS	n. n.	1	1
PCB <sub>6</sub>	mg/kgTS	n. n.	0,15	0,5
PAK <sub>16</sub>	mg/kgTS	n. n.	3 (9) <sup>3)</sup>	30
Benzo(a)-pyren	mg/kgTS	< 0,05	0,9	3

<sup>1)</sup> Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

<sup>2)</sup> Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10-C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

<sup>3)</sup> Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten

**Tabelle 4:** Vergleich der Messwerte mit den Zuordnungswerten für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Analysenwerte	LAGA - Zuordnungswerte		
		MP 1 Deckschicht	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	7,2	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	17,4	250	1500	2000
Chlorid	mg/L	< 1	30	50	100 <sup>2)</sup>
Sulfat	mg/L	< 1	20	50	200
Cyanid	µg/L	< 5	5	10	20
Arsen	µg/L	< 1	14	20	60 <sup>3)</sup>
Blei	µg/L	< 7	40	80	200
Cadmium	µg/L	< 0,5	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	µg/L	< 5	12,5	25	60
Kupfer	µg/L	< 14	20	60	100
Nickel	µg/L	< 14	15	20	70
Quecksilber	µg/L	< 0,2	< 0,5	1	2
Zink	µg/L	< 50	150	200	600
Phenolindex	µg/L	< 8	20	40	100

<sup>2)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

<sup>3)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Einbauklasse 1.1

Einbauklasse 1.2

Einbauklasse 2

Einbauklasse > 2

Bemerkungen:

**Tabelle 5:** Vergleich der Messwerte mit den Zuordnungswerten gemäß Deponieverordnung (Stand: Juni 2020) - Zuordnungskriterien für Deponien, Anhang 3, Tabelle 2

Parameter	Einheit	Analysenwerte	Zuordnungswerte			
		MP 1 Deckschicht	Spalte 5 DK 0	Spalte 6 DK I	Spalte 7 DK II	Spalte 8 DK III
Originalsubstanz						
Glühverlust	Masse-%	1,1	3	3	5	10
TOC	Masse-%	< 0,1	1	1	3	6
BTEX	mg/kgTM	n. n.	6	30 <sup>1)</sup>	60 <sup>1)</sup>	-
LHKW	mg/kgTM	n. n.	2 <sup>1)</sup>	10 <sup>1)</sup>	25 <sup>1)</sup>	-
PCB <sub>7</sub>	mg/kgTM	n. n.	1	5 <sup>1)</sup>	10 <sup>1)</sup>	-
Kohlenwasserstoffe	mg/kgTM	< 50	500	4.000 <sup>1)</sup>	8.000 <sup>1)</sup>	-
PAK <sub>16</sub>	mg/kgTM	n. n.	30	500 <sup>1)</sup>	1.000 <sup>1)</sup>	-
Lipophile Stoffe	Masse-%	< 0,05	0,1	0,4 <sup>5)</sup>	0,8 <sup>5)</sup>	4 <sup>5)</sup>
SNK	mmol/kg	n. b.	-	-	-	-
Eluatkriterien						
pH-Wert	-	7,2	5,5 – 13			4 – 13
DOC	mg/l	< 10	50	50	80	100
Phenole	mg/l	< 0,008	0,1	0,2	50	100
Arsen	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei	mg/l	< 0,007	0,05	0,2	1	5
Cadmium	mg/l	< 0,0005	0,004	0,05	0,1	0,5
Kupfer	mg/l	< 0,014	0,2	1	5	10
Nickel	mg/l	< 0,014	0,04	0,2	1	4
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink	mg/l	< 0,05	0,4	2	5	20
Chlorid	mg/l	< 1	80	1.500	1.500	2.500
Sulfat	mg/l	< 1	100	2.000	2.000	5.000
Cyanide, leicht freis.	mg/l	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid	mg/l	< 0,5	1	5	15	50
Barium	mg/l	< 0,01	2	5	10	30
Chrom ges.	mg/l	< 0,005	0,05	0,3	1	7
Molybdän	mg/l	< 0,01	0,05	0,3	1	3
Antimon	mg/l	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen	mg/l	< 0,005	0,01	0,03	0,05	0,7
Gelöste Feststoffe ges.	mg/l	< 100	400	3.000	6.000	10.000
Atmungsaktivität AT <sub>4</sub>	mg O <sub>2</sub> /g TR	n. b.	5			
Brennwert H <sub>0</sub>	kJ/kg	n. b.	6.000			

<sup>1)</sup> landesspezifische Regelung (Saarland)

n. n. = nicht nachweisbar

n. b. = nicht bestimmt

**Deponieklasse 0**

Deponieklasse I

Deponieklasse II

Deponieklasse III

Deponieklasse > III

Bemerkung:

**Tabelle 6:** Vergleich der gemessenen Schadstoffgehalte mit den Zuordnungswerten für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen (Feststoffgehalte im Bodenmaterial)

Parameter	Einheit	Analysenwerte	LAGA – Zuordnungswerte Z 0			Z 0*
		MP 2 Felszersatz	(Sand)	(Lehm / Schluff)	(Ton)	
Arsen	mg/kgTR	4	10	15	20	15 <sup>2)</sup>
Blei	mg/kgTR	8	40	70	100	140
Cadmium	mg/kgTR	0,21	0,4	1	1,5	1 <sup>3)</sup>
Chrom (gesamt)	mg/kgTR	6	30	60	100	120
Kupfer	mg/kgTR	3	20	40	60	80
Nickel	mg/kgTR	6	15	50	70	100
Thallium	mg/kgTR	< 0,1	0,4	0,7	1	0,7 <sup>4)</sup>
Quecksilber	mg/kgTR	< 0,02	0,1	0,5	1	1
Zink	mg/kgTR	44	60	150	200	300
TOC	Masse-%	< 0,1	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>
EOX	mg/kgTR	< 1	1	1	1	1 <sup>6)</sup>
Kohlenwasserstoffe	mg/kgTR	< 50 (< 50)	100	100	100	200 (400) <sup>7)</sup>
BTX	mg/kgTR	n. n.	1	1	1	1
LHKW	mg/kgTR	n. n.	1	1	1	1
PCB <sub>6</sub>	mg/kgTR	n. n.	0,05	0,05	0,05	0,1
PAK <sub>16</sub>	mg/kgTR	n. n.	3	3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kgTR	< 0,05	0,3	0,3	0,3	0,6

**Tabelle 7:** Vergleich der gemessenen Schadstoffgehalte mit den Zuordnungswerten für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen (Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial)

Parameter	Einheit	Analysewerte	LAGA – Zuordnungswerte
		MP 2 Felszersatz	Z 0 / Z 0*
pH-Wert	-	7,2	6,5-9,5
Leitfähigkeit	µS/cm	11,9	250
Chlorid	mg/l	< 1	30
Sulfat	mg/l	1,3	20
Cyanid	µg/l	< 5	5
Arsen	µg/l	< 1	14
Blei	µg/l	< 7	40
Cadmium	µg/l	< 0,5	1,5
Chrom (gesamt)	µg/l	< 5	12,5
Kupfer	µg/l	< 14	20
Nickel	µg/l	< 14	15
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5
Zink	µg/l	< 50	150
Phenolindex	µg/l	< 8	20

Einbauklasse 0

Einbauklasse 0\*

Einbauklasse > 0 / 0\*

Bemerkung:

- 1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
- 2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg
- 3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg
- 4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg
- 5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 bis C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

**Tabelle 8:** Vergleich der Messwerte mit den Zuordnungswerten für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Analysenwerte	LAGA - Zuordnungswerte	
		MP 2 Felszersatz	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kgTS	4	45	150
Blei	mg/kgTS	8	210	700
Cadmium	mg/kgTS	0,21	3	10
Chrom (gesamt)	mg/kgTS	6	180	600
Kupfer	mg/kgTS	3	120	400
Nickel	mg/kgTS	6	150	500
Thallium	mg/kgTS	< 0,1	2,1	7
Quecksilber	mg/kgTS	< 0,02	1,5	5
Zink	mg/kgTS	44	450	1500
Cyanide, gesamt	mg/kgTS	< 0,3	3	10
TOC	(Masse-%)	< 0,1	1,5	5
EOX	mg/kgTS	< 1	3 <sup>1)</sup>	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kgTS	< 50 (< 50)	300 (600) <sup>2)</sup>	1000 (2000) <sup>2)</sup>
BTX	mg/kgTS	n. n.	1	1
LHKW	mg/kgTS	n. n.	1	1
PCB <sub>6</sub>	mg/kgTS	n. n.	0,15	0,5
PAK <sub>16</sub>	mg/kgTS	n. n.	3 (9) <sup>3)</sup>	30
Benzo(a)-pyren	mg/kgTS	< 0,05	0,9	3

<sup>1)</sup> Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

<sup>2)</sup> Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10-C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

<sup>3)</sup> Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten

**Tabelle 9:** Vergleich der Messwerte mit den Zuordnungswerten für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Analysenwerte	LAGA - Zuordnungswerte		
		MP 2 Felszersatz	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	7,2	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	11,9	250	1500	2000
Chlorid	mg/L	< 1	30	50	100 <sup>2)</sup>
Sulfat	mg/L	1,3	20	50	200
Cyanid	µg/L	< 5	5	10	20
Arsen	µg/L	< 1	14	20	60 <sup>3)</sup>
Blei	µg/L	< 7	40	80	200
Cadmium	µg/L	< 0,5	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	µg/L	< 5	12,5	25	60
Kupfer	µg/L	< 14	20	60	100
Nickel	µg/L	< 14	15	20	70
Quecksilber	µg/L	< 0,2	< 0,5	1	2
Zink	µg/L	< 50	150	200	600
Phenolindex	µg/L	< 8	20	40	100

<sup>2)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

<sup>3)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Einbauklasse 1.1

Einbauklasse 1.2

Einbauklasse 2

Einbauklasse > 2

Bemerkungen:

**Tabelle 10:** Vergleich der Messwerte mit den Zuordnungswerten gemäß Deponieverordnung (Stand: Juni 2020) - Zuordnungskriterien für Deponien, Anhang 3, Tabelle 2

Parameter	Einheit	Analysenwerte	Zuordnungswerte			
		MP 2 Felszersatz	Spalte 5 DK 0	Spalte 6 DK I	Spalte 7 DK II	Spalte 8 DK III
Originalsubstanz						
Glühverlust	Masse-%	0,7	3	3	5	10
TOC	Masse-%	< 0,1	1	1	3	6
BTEX	mg/kgTM	n. n.	6	30 <sup>1)</sup>	60 <sup>1)</sup>	-
LHKW	mg/kgTM	n. n.	2 <sup>1)</sup>	10 <sup>1)</sup>	25 <sup>1)</sup>	-
PCB <sub>7</sub>	mg/kgTM	n. n.	1	5 <sup>1)</sup>	10 <sup>1)</sup>	-
Kohlenwasserstoffe	mg/kgTM	< 50	500	4.000 <sup>1)</sup>	8.000 <sup>1)</sup>	-
PAK <sub>16</sub>	mg/kgTM	n. n.	30	500 <sup>1)</sup>	1.000 <sup>1)</sup>	-
Lipophile Stoffe	Masse-%	< 0,05	0,1	0,4 <sup>5)</sup>	0,8 <sup>5)</sup>	4 <sup>5)</sup>
SNK	mmol/kg	n. b.	-	-	-	-
Eluatkriterien						
pH-Wert	-	7,2	5,5 – 13			4 – 13
DOC	mg/l	< 10	50	50	80	100
Phenole	mg/l	< 0,008	0,1	0,2	50	100
Arsen	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei	mg/l	< 0,007	0,05	0,2	1	5
Cadmium	mg/l	< 0,0005	0,004	0,05	0,1	0,5
Kupfer	mg/l	< 0,014	0,2	1	5	10
Nickel	mg/l	< 0,014	0,04	0,2	1	4
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink	mg/l	< 0,05	0,4	2	5	20
Chlorid	mg/l	< 1	80	1.500	1.500	2.500
Sulfat	mg/l	1,3	100	2.000	2.000	5.000
Cyanide, leicht freis.	mg/l	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid	mg/l	< 0,5	1	5	15	50
Barium	mg/l	< 0,01	2	5	10	30
Chrom ges.	mg/l	< 0,005	0,05	0,3	1	7
Molybdän	mg/l	< 0,01	0,05	0,3	1	3
Antimon	mg/l	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen	mg/l	< 0,005	0,01	0,03	0,05	0,7
Gelöste Feststoffe ges.	mg/l	< 100	400	3.000	6.000	10.000
Atmungsaktivität AT <sub>4</sub>	mg O <sub>2</sub> /g TR	n. b.	5			
Brennwert H <sub>o</sub>	kJ/kg	n. b.	6.000			

<sup>1)</sup> landesspezifische Regelung (Saarland)

n. n. = nicht nachweisbar

n. b. = nicht bestimmt

**Deponieklasse 0**

Deponieklasse I

Deponieklasse II

Deponieklasse III

Deponieklasse > III

Bemerkung:



**Tabelle 11:** Vergleich der gemessenen Schadstoffgehalte mit den Zuordnungswerten für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen (Feststoffgehalte im Bodenmaterial)

Parameter	Einheit	Analysenwerte	LAGA – Zuordnungswerte Z 0			Z 0*
		MP 3 Grabenverfüllung	(Sand)	(Lehm / Schluff)	(Ton)	
Arsen	mg/kgTR	8	10	15	20	15 <sup>2)</sup>
Blei	mg/kgTR	30	40	70	100	140
Cadmium	mg/kgTR	3,11	0,4	1	1,5	1 <sup>3)</sup>
Chrom (gesamt)	mg/kgTR	12	30	60	100	120
Kupfer	mg/kgTR	8	20	40	60	80
Nickel	mg/kgTR	11	15	50	70	100
Thallium	mg/kgTR	0,2	0,4	0,7	1	0,7 <sup>4)</sup>
Quecksilber	mg/kgTR	0,022	0,1	0,5	1	1
Zink	mg/kgTR	75	60	150	200	300
TOC	Masse-%	9,4	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>
EOX	mg/kgTR	< 1	1	1	1	1 <sup>6)</sup>
Kohlenwasserstoffe	mg/kgTR	< 50 (400)	100	100	100	200 (400) <sup>7)</sup>
BTX	mg/kgTR	n. n.	1	1	1	1
LHKW	mg/kgTR	n. n.	1	1	1	1
PCB <sub>6</sub>	mg/kgTR	n. n.	0,05	0,05	0,05	0,1
PAK <sub>16</sub>	mg/kgTR	n. n.	3	3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kgTR	< 0,05	0,3	0,3	0,3	0,6

**Tabelle 12:** Vergleich der gemessenen Schadstoffgehalte mit den Zuordnungswerten für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen (Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial)

Parameter	Einheit	Analysenwerte	LAGA – Zuordnungswerte
		MP 3 Grabenverfüllung	Z 0 / Z 0*
pH-Wert	-	7,8	6,5-9,5
Leitfähigkeit	µS/cm	40,4	250
Chlorid	mg/l	1,7	30
Sulfat	mg/l	2,8	20
Cyanid	µg/l	< 5	5
Arsen	µg/l	2	14
Blei	µg/l	< 7	40
Cadmium	µg/l	< 0,5	1,5
Chrom (gesamt)	µg/l	< 5	12,5
Kupfer	µg/l	< 14	20
Nickel	µg/l	< 14	15
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5
Zink	µg/l	< 50	150
Phenolindex	µg/l	< 8	20

Einbauklasse 0

Einbauklasse 0\*

Einbauklasse > 0 / 0\*

Bemerkung: Relevant für eine Einstufung in eine **Einbauklasse > 0/0\*** sind die Messwerte für Cadmium und TOC im Feststoff.

- 1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
- 2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg
- 3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg
- 4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg
- 5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 bis C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

**Tabelle 13:** Vergleich der Messwerte mit den Zuordnungswerten für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Analysenwerte	LAGA - Zuordnungswerte	
		MP 3 Grabenverfüllung	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kgTS	8	45	150
Blei	mg/kgTS	30	210	700
Cadmium	mg/kgTS	3,11	3	10
Chrom (gesamt)	mg/kgTS	12	180	600
Kupfer	mg/kgTS	8	120	400
Nickel	mg/kgTS	11	150	500
Thallium	mg/kgTS	0,2	2,1	7
Quecksilber	mg/kgTS	0,022	1,5	5
Zink	mg/kgTS	75	450	1500
Cyanide, gesamt	mg/kgTS	< 0,3	3	10
TOC	(Masse-%)	<b>9,4</b>	1,5	5
EOX	mg/kgTS	< 1	3 <sup>1)</sup>	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kgTS	< 50 (400)	300 (600) <sup>2)</sup>	1000 (2000) <sup>2)</sup>
BTX	mg/kgTS	n. n.	1	1
LHKW	mg/kgTS	n. n.	1	1
PCB <sub>6</sub>	mg/kgTS	n. n.	0,15	0,5
PAK <sub>16</sub>	mg/kgTS	n. n.	3 (9) <sup>3)</sup>	30
Benzo(a)-pyren	mg/kgTS	< 0,05	0,9	3

<sup>1)</sup> Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

<sup>2)</sup> Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10-C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

<sup>3)</sup> Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten

**Tabelle 14:** Vergleich der Messwerte mit den Zuordnungswerten für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Analysenwerte	LAGA - Zuordnungswerte		
		MP 3 Grabenverfüllung	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	7,8	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	40,4	250	1500	2000
Chlorid	mg/L	1,7	30	50	100 <sup>2)</sup>
Sulfat	mg/L	2,8	20	50	200
Cyanid	µg/L	< 5	5	10	20
Arsen	µg/L	2	14	20	60 <sup>3)</sup>
Blei	µg/L	< 7	40	80	200
Cadmium	µg/L	< 0,5	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	µg/L	< 5	12,5	25	60
Kupfer	µg/L	< 14	20	60	100
Nickel	µg/L	< 14	15	20	70
Quecksilber	µg/L	< 0,2	< 0,5	1	2
Zink	µg/L	< 50	150	200	600
Phenolindex	µg/L	< 8	20	40	100

<sup>2)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

<sup>3)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Einbauklasse 1.1

Einbauklasse 1.2

Einbauklasse 2

**Einbauklasse > 2**

**Bemerkungen:** Relevant für eine Einstufung in eine **Einbauklasse > 2** ist der Messwert für TOC im Feststoff.

**Tabelle 15:** Vergleich der Messwerte mit den Zuordnungswerten gemäß Deponieverordnung (Stand: Juni 2020) - Zuordnungskriterien für Deponien, Anhang 3, Tabelle 2

Parameter	Einheit	Analysenwerte	Zuordnungswerte			
		MP 3 Grabenverfüllung	Spalte 5 DK 0	Spalte 6 DK I	Spalte 7 DK II	Spalte 8 DK III
Originalsubstanz						
Glühverlust	Masse-%	19	3	3	5	10
TOC	Masse-%	9,4	1	1	3	6
BTEX	mg/kgTM	n. n.	6	30 <sup>1)</sup>	60 <sup>1)</sup>	-
LHKW	mg/kgTM	n. n.	2 <sup>1)</sup>	10 <sup>1)</sup>	25 <sup>1)</sup>	-
PCB <sub>7</sub>	mg/kgTM	n. n.	1	5 <sup>1)</sup>	10 <sup>1)</sup>	-
Kohlenwasserstoffe	mg/kgTM	400	500	4.000 <sup>1)</sup>	8.000 <sup>1)</sup>	-
PAK <sub>16</sub>	mg/kgTM	n. n.	30	500 <sup>1)</sup>	1.000 <sup>1)</sup>	-
Lipophile Stoffe	Masse-%	< 0,05	0,1	0,4 <sup>5)</sup>	0,8 <sup>5)</sup>	4 <sup>5)</sup>
SNK	mmol/kg	n. b.	-	-	-	-
Eluatkriterien						
pH-Wert	-	7,8	5,5 – 13			4 – 13
DOC	mg/l	< 10	50	50	80	100
Phenole	mg/l	< 0,008	0,1	0,2	50	100
Arsen	mg/l	0,002	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei	mg/l	< 0,007	0,05	0,2	1	5
Cadmium	mg/l	< 0,0005	0,004	0,05	0,1	0,5
Kupfer	mg/l	< 0,014	0,2	1	5	10
Nickel	mg/l	< 0,014	0,04	0,2	1	4
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink	mg/l	< 0,05	0,4	2	5	20
Chlorid	mg/l	1,7	80	1.500	1.500	2.500
Sulfat	mg/l	2,8	100	2.000	2.000	5.000
Cyanide, leicht freis.	mg/l	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid	mg/l	< 0,5	1	5	15	50
Barium	mg/l	< 0,01	2	5	10	30
Chrom ges.	mg/l	< 0,005	0,05	0,3	1	7
Molybdän	mg/l	< 0,01	0,05	0,3	1	3
Antimon	mg/l	0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen	mg/l	< 0,005	0,01	0,03	0,05	0,7
Gelöste Feststoffe ges.	mg/l	< 100	400	3.000	6.000	10.000
Atmungsaktivität AT <sub>4</sub>	mg O <sub>2</sub> /g TR	< 0,5	5			
Brennwert H <sub>0</sub>	kJ/kg	3.620	6.000			

<sup>1)</sup> landesspezifische Regelung (Saarland)

n. n. = nicht nachweisbar

n. b. = nicht bestimmt

Deponieklasse 0    **Deponieklasse I**    Deponieklasse II    Deponieklasse III    Deponieklasse > III

**Bemerkung:** Die Messwerte für Glühverlust und TOC in der Originalsubstanz überschreiten die Zuordnungswerte in Spalte 5-8. Die Zuordnungswerte für Atmungsaktivität (AT<sub>4</sub>) und Brennwert (H<sub>0</sub>) werden eingehalten. Somit ist die Ablagerung auf einer oberirdischen Deponie (**DK I**) mit behördlichem Einverständnis zulässig, da ein TOC > 6 Masse-% vorliegt. Ohne die Zustimmung der Behörde fallen die Massen in eine Deponieklasse > III (Zuordnungskriterien und Fußnote <sup>2)</sup> DepV).

**Tabelle 1:** Vergleich der gemessenen Schadstoffgehalte mit den Prüf- und Maßnahmenwerten nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 und 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für den Schadstoffübergang Boden - Nutzpflanze auf Ackerbauflächen und in Nutzgärten im Hinblick auf die Pflanzenqualität (Analytik nach Anhang 1)

Parameter	Methode <sup>11)</sup>	Einheit [mg/kg TM]	Analysenwerte	Prüfwert	Maßnahmenwert
			MP 4 Oberboden	Ackerbau, Nutzgarten	
Arsen	KW	mg/kg TM	5	200 <sup>22)</sup>	-
Cadmium	AN	mg/kg TM	< 0,013	-	0,04/0,1 <sup>33)</sup>
Blei	AN	mg/kg TM	< 0,013	0,1	-
Quecksilber	KW	mg/kg TM	0,51	5	-
Thallium	AN	mg/kg TM	< 0,07	0,1	-
Benzo(a)pyren	-	mg/kg TM	< 0,05	1	-

<sup>11)</sup> Extraktionsverfahren für Arsen und Schwermetalle: AN = Ammoniumnitrat, KW = Königswasser.

<sup>22)</sup> Bei Böden mit zeitweise reduzierten Verhältnissen gilt ein Prüfwert von 50 mg/kg Trockenmasse.

<sup>33)</sup> Auf Flächen mit Brotweizenanbau oder Anbau stark Cadmiumanreichernder Gemüsearten gilt als Maßnahmenwert 0,04 mg/kg Trockenmasse; ansonsten gilt als Maßnahmenwert 0,1 mg/kg Trockenmasse.

**Tabelle 2:** Vergleich der gemessenen Schadstoffgehalte mit den Maßnahmenwerten nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für den Schadstoffübergang Boden - Nutzpflanze auf Grünlandflächen im Hinblick auf die Pflanzenqualität (Analytik nach Anhang 1, Königswasserextrakt)

Parameter	Einheit [mg/kg TM]	Analysenwerte	Maßnahmenwert
		MP 4 Oberboden	Grünland
Arsen	mg/kg TM	5	50
Blei	mg/kg TM	22	1200
Cadmium	mg/kg TM	0,26	20
Kupfer	mg/kg TM	9	1300 <sup>11)</sup>
Nickel	mg/kg TM	6	1900
Quecksilber	mg/kg TM	0,51	2
Thallium	mg/kg TM	0,1	15
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	mg/kg TM	n. n.	0,2

<sup>11)</sup> Bei Grünlandnutzung durch Schafe gilt als Maßnahmenwert 200 mg/kg Trockenmasse.

**Tabelle 3:** Vergleich der gemessenen Schadstoffgehalte mit den Prüfwerten nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für den Schadstoffübergang Boden - Pflanze auf Ackerbauflächen im Hinblick auf Wachstumsbeeinträchtigungen bei Kulturpflanzen (Analytik nach Anhang 1, Ammoniumnitrat-Extrakt)

Parameter	Einheit [mg/kg TM]	Analysenwerte	Prüfwert
		MP 4 Oberboden	Ackerbau
Arsen	mg/kg TM	< 0,013	0,4
Kupfer	mg/kg TM	< 0,15	1
Nickel	mg/kg TM	< 0,013	1,5
Zink	mg/kg TM	0,047	2

**AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH**

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

WPW GEO. INGENIEURE GmbH  
Alexander Marx  
Hochstr. 61  
66115 Saarbrücken

Datum 28.12.2020  
Kundennr. 20114517  
Auftragsnr. 2074497

**PRÜFBERICHT****Auftrag 2074497**

Auftragsbez.: 80895-01 SVOLT - Überherrn  
Probeneingang 17.12.20

Probenehmer Auftraggeber (Herr Schmitt)

Sehr geehrte Damen und Herren,

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

Sollten Sie noch Fragen haben oder weitere Informationen wünschen, dann steht Ihnen unsere Kundenbetreuung jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

**AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518**  
**Kundenbetreuung**

## AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

## Auftrag 2074497

Analysennr.	Probenbezeichnung	Probenahme	Entnahmestelle
177562	MP 1 Deckschicht	15.12.2020 14:06	
177563	MP 2 Felszersatz	15.12.2020	
177564	MP 3 Grabenverfüllung	15.12.2020	

	Einheit	177562		
		MP 1 Deckschicht	MP 2 Felszersatz	MP 3 Grabenverfüllung
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraktion		++	++	++
Masse Laborprobe	kg	2,50 °	3,30 °	5,90 °
Trockensubstanz	%	91,2 °	92,9 °	35,9 °
Färbung		braun °)	gelblich °)	braun °)
Geruch		geruchlos °)	geruchlos °)	erdig °)
Konsistenz		sandig °)	sandig °)	erdig °)
Standardabweichung bei Biologische Aktivität (AT4)	mg O2/g	--	--	<0,10
Atmungsaktivität (AT4)	mg O2/g	--	--	<0,50
Brennwert (Hs) wasserfrei	kJ/kg	--	--	3620 °)
pH-Wert (CaCl2)		5,4	5,2	6,4
Glühverlust	%	1,1	0,7	19
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<0,10	<0,10	9,4
Cyanide ges.	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0
Königswasseraufschluß		++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	5	4	8
Blei (Pb)	mg/kg	12	8	30
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,28	0,21	3,11
Chrom (Cr)	mg/kg	8	6	12
Kupfer (Cu)	mg/kg	4	3	8
Nickel (Ni)	mg/kg	6	6	11
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,031	<0,020	0,022
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	<0,1	0,2
Zink (Zn)	mg/kg	54	44	75
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	<50	<50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	<50	400
Lipophile Stoffe	%	<0,050 °	<0,050 °	<0,050 °
Naphthalin	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,25 <sup>mv)</sup>
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,50 <sup>mv)</sup>
Acenaphthen	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,25 <sup>mv)</sup>
Fluoren	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,25 <sup>mv)</sup>
Phenanthren	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,25 <sup>mv)</sup>
Anthracen	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,25 <sup>mv)</sup>

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



## AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

Auftrag 2074497

	Einheit	177562 MP 1 Deckschicht	177563 MP 2 Felszersatz	177564 MP 3 Grabenverfüllung
<b>Feststoff</b>				
Fluoranthen	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,25 <sup>mv</sup>
Pyren	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,25 <sup>mv</sup>
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,25 <sup>mv</sup>
Chrysen	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,25 <sup>mv</sup>
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,25 <sup>mv</sup>
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,25 <sup>mv</sup>
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,25 <sup>mv</sup>
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,25 <sup>mv</sup>
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,25 <sup>mv</sup>
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,25 <sup>mv</sup>
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.
Dichlormethan	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlormethan	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlorethen	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.
Benzol	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050
Toluol	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050
o-Xylol	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050
Cumol	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10
Styrol	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,20 <sup>m)</sup>
<b>BTX - Summe</b>	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.
PCB (28)	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (52)	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (101)	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (138)	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (118)	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (153)	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (180)	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.
<b>Eluat</b>				
Eluaterstellung		++	++	++
Mineralischer Abfall		++	++	++

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





## AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

## Auftrag 2074497

Einheit	177562 MP 1 Deckschicht	177563 MP 2 Felszersatz	177564 MP 3 Grabenverfüllung
---------	----------------------------	----------------------------	------------------------------------

## Eluat

Einheit	177562 MP 1 Deckschicht	177563 MP 2 Felszersatz	177564 MP 3 Grabenverfüllung
DOC	mg/l	<10	<10
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<100	<100
Temperatur Eluat	°C	20,9	21,0
pH-Wert		7,2	7,8
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	17,4	40,4
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	<0,50
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1,7
Sulfat (SO4)	mg/l	<1,0	1,3
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,005
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,0050	<0,0050
Phenolindex	mg/l	<0,008	<0,008
Antimon (Sb)	mg/l	<0,001	0,001
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,002
Barium (Ba)	mg/l	<0,01	<0,01
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	<0,007
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	<0,014
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,01	<0,01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	<0,014
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<0,0002
Selen (Se)	mg/l	<0,005	<0,005
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	<0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	<0,05

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen 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.

Atmungsaktivität (AT4): Gemäß DepV vom 15.04.2013 ist dieses Prüfverfahren nur anwendbar bei Abfällen, die einen pH-Wert im Bereich von pH 6,8 bis pH 8,2 aufweisen. Bei Abfällen mit davon abweichenden pH-Werten ist die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz nach Nummer 3.3.2 zu bestimmen.



## AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de**Auftrag 2074497**Beginn der Prüfungen: 17.12.2020  
Ende der Prüfungen: 28.12.2020

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 Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518**  
**Kundenbetreuung****Methodenliste****DIN EN 15170 : 2009-05<sup>(PL) u)</sup> :** Brennwert (Hs) wasserfrei**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter :** LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe**DepV, Anhang 4, 3.3.1 : 2009-04 :** Standardabweichung bei Biologische Aktivität (AT4) Atmungsaktivität (AT4)**DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 :** Fluorid (F) Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)**DIN EN ISO 10523 : 2012-04 :** pH-Wert**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg) Quecksilber (Hg)**DIN EN ISO 14402 : 1999-12 :** Phenolindex**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu)  
Molybdän (Mo) Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)**DIN EN ISO 17380 : 2006-05 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Cyanide leicht freisetzbar**DIN EN ISO 17380 : 2013-10 :** Cyanide ges.**DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Cyanide ges.**DIN EN ISO 22155 : 2016-07 :** Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-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 :** Eluaterstellung**DIN EN 13657 : 2003-01 :** Königswasseraufschluß**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz**DIN EN 1484 : 2019-04 :** DOC**DIN EN 15169 : 2007-05 :** Glühverlust**DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) :** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)**DIN EN 15936 : 2012-11 :** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)**DIN EN 27888 : 1993-11 :** elektrische Leitfähigkeit**DIN ISO 10390 : 2005-12 :** pH-Wert (CaCl2)**DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) :** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren  
Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren  
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Gesamtfraktion Masse Laborprobe**DIN 38404-4 : 1976-12 :** Temperatur Eluat**DIN 38409-1-2 : 1987-01 :** Gesamtgehalt an gelösten Stoffen**DIN 38414-17 : 2017-01 :** EOX**keine Angabe :** Mineralischer Abfall**LAGA KW/04 : 2019-09 :** Lipophile Stoffe**sensorisch \*) :** Geruch**visuell \*) :** Färbung Konsistenz

u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors



**AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH**

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**Auftrag 2074497****Agrolab-Gruppen-Labore**  
**Untersuchung durch**

(PL) AGROLAB Standort Plauen, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14087-01-00

Methode  
DIN EN 15170 : 2009-05

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

## AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH



Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

WPW GEO. INGENIEURE GmbH  
Alexander Marx  
Hochstr. 61  
66115 Saarbrücken

Datum 21.12.2020  
Kundennr. 20114517

**PRÜFBERICHT 2074512 - 177623**

Auftrag 2074512 80895-01 SVOLT - Überherrn  
Analyse-nr. 177623  
Probeneingang 17.12.2020  
Probenahme 16.12.2020 14:09  
Probenehmer Auftraggeber (Herr Schmitt)  
Kunden-Probenbezeichnung MP 4 Oberboden

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Messunsicherheit Methode

**Feststoff**

Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	85,2	0,1			DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 2 mm	%	14,8	0,1			Siebung, Wägung
Trockensubstanz	%	88,7	0,1		+/- 6 %	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	5	1		+/- 2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	22	5		+/- 15	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,26	0,06		+/- 0,18	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	9	2		+/- 6	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	6	2		+/- 6	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,51	0,02		+/- 20 %	DIN EN 1483 : 2007-07
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1		+/- 0,25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,05			DIN 38414-23 : 2002-02
PCB (28)	mg/kg	<0,010	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (52)	mg/kg	<0,010	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (101)	mg/kg	<0,010	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (138)	mg/kg	<0,010	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (153)	mg/kg	<0,010	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (180)	mg/kg	<0,010	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Ammoniumnitrat-Extrakt**

Ammoniumnitrat-Extraktion			0			DIN ISO 19730 : 2009-07
Arsen/NH4NO3 (As)	mg/kg	<0,013	0,013			DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei/NH4NO3 (Pb)	mg/kg	<0,013	0,013			DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium/NH4NO3 (Cd)	mg/kg	<0,013	0,013			DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer/NH4NO3 (Cu)	mg/kg	<0,150 <sup>mb)</sup>	0,15			DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel/NH4NO3 (Ni)	mg/kg	<0,013	0,013			DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Thallium/NH4NO3 (Tl)	mg/kg	<0,07	0,07			DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink/NH4NO3 (Zn)	mg/kg	0,047	0,013		+/- 0,020	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01



**AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH****AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

Datum 21.12.2020

Kundennr. 20114517

**PRÜFBERICHT 2074512 - 177623****Kunden-Probenbezeichnung MP 4 Oberboden***mb) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht war.**Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.**Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).**Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.**Beginn der Prüfungen: 17.12.2020**Ende der Prüfungen: 21.12.2020**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 Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518  
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.

