

Baugrundinstitut Richter · L.-Herrmann-Straße 4 · 02625 Bautzen

Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen
Telefon: 03591 270 647
Fax: 03591 270 649

Funk: 0174 91 577 76
E-Mail: baugrund-richter
@t-online.de

Inhaber:
Dipl.-Ing. Steffen Richter
Waltersdorfer Straße 7
02779 Großschönau

GEOTECHNISCHER BERICHT

Auftrag Nr.: 4331/21 – Teil 1

Objekt: Herrnhuter Sterne GmbH in Herrnhut,
Neubau Besucherzentrum

Auftraggeber: Herrnhuter Sterne GmbH
Oderwitzer Straße 8
02747 Herrnhut

Datum: 25.08.2021

Verfasser:


BAUGRUNDINSTITUT RICHTER
Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen
Telefon: 03591/270 647
Telefax: 03591/270 649
Dipl.-Ing. St. Richter

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1	Einführung	3
2	Vorhandene Unterlagen und Beschreibung der Baumaßnahme	3
3	Beschreibung der Baugrundverhältnisse	3
3.1	Aufschlussprogramm	3
3.2	Bodenverhältnisse	4
3.3	Hydrogeologische Verhältnisse	5
3.4	Bodengruppen und Bodenklassen	5
3.5	Bodenkenngößen	6
3.6	Homogenbereiche nach VOB-C 2016	7
4	Beurteilung der Baugrundverhältnisse	8
5	Angaben zur Bemessung der Gründung	9
6	Hinweise zur Konstruktion und Ausführung	10
7	Angaben zur Herstellung von Befestigungsflächen	12
8	Schadstoffuntersuchungen	13

ANLAGEN

1	Lagepläne
2	Schnitte mit Aufschlussergebnissen
3	Bodenmechanische Laborversuche
4	Grundwasseranalyse
5	LAGA-Analyse

VERTEILER

Herrnhuter Sterne GmbH
Oderwitzer Straße 8
02747 Herrnhut

2-fach

Bauplanconcept Ingenieure GmbH

per E-Mail

1 EINFÜHRUNG

In 02747 Herrnhut plant die Fa. Herrnhuter Sterne GmbH auf einem Gelände an der Oderwitzer Straße die Errichtung eines Besucherzentrums. Das **Baugrundinstitut Richter** wurde mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Erarbeitung eines geotechnischen Berichtes beauftragt.

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich aufgrund des derzeitigen Planungsstandes um eine allgemeine Bebaubarkeitsbeurteilung und ersetzt nicht ein Gründungsgutachten im Sinne der DIN 4020. Nach dem Vorliegen konkreter Planungen ist eine Überprüfung bzw. Anpassung des vorliegenden geotechnischen Berichtes erforderlich.

2 VORHANDENE UNTERLAGEN UND BESCHREIBUNG DER BAUMASSNAHME

Grundlage der Bearbeitung ist lediglich ein Übersichtsplan im Maßstab 1 : 2.000 mit Eintragung des zu untersuchenden Bereiches sowie der vorgegebenen Bohransatzpunkte. Details der geplanten Baumaßnahme sind dem Unterzeichner nicht bekannt.

Der zu untersuchende Bereich umfasst die südöstlich der Oderwitzer Straße liegenden Flurstücke 196/b, 198/1 und 199/1. Der Bereich hat eine Ausdehnung von ca. 230 m in Nordost-Südwest-Richtung und von ca. 80 m in Nordwest-Südost-Richtung.

Die zu untersuchende Fläche besteht derzeit größtenteils aus einer augenscheinlich landwirtschaftlich genutzten Grünfläche. Ein Teil der Fläche wird Parkplatz für die Herrnhuter Sterne GmbH genutzt. Dieser Bereich ist mit einer wassergebundenen Schotterdecke befestigt.

Die Geländeoberfläche fällt von Nordost nach Südwest hin ein. Innerhalb des zu untersuchenden Bereiches ist ein Höhenunterschied von ca. 10 m vorhanden. Im Geländetiefsten fließt der Petersbach.

3 BESCHREIBUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

3.1 Aufschlussprogramm

Zum Aufschluss der Untergrundverhältnisse wurden insgesamt 10 Kleinrammbohrungen mit Tiefen bis zu 5 m abgeteuft. Anzahl und Lage der Bohrungen war dabei auftraggeberseits vorgegeben, wobei hier aufgrund von Medienleitungen entlang der Oderwitzer Straße Lageveränderungen vorgenommen werden mussten.

Die Lage der Bohransatzpunkte ist in der Anlage 1 dargestellt. In der Anlage 2 sind die Aufschlussergebnisse in Form von Geländeschnitten dokumentiert.

3.2 Bodenverhältnisse

In den aufgeschlossenen Tiefen dominieren im überwiegenden Teil der Fläche lehmig-tonige Böden. Dabei handelt es sich in den morphologisch höher liegenden Geländeteilen um Löß- bzw. Gehängelehme, in den tiefer liegenden Teilen um Auelehme. Aufgrund der prinzipiellen Vergleichbarkeit der ingenieurgeologischen Eigenschaften dieser Böden wird hier im Weiteren auf eine Unterteilung verzichtet.

Die lehmig-tonigen Böden sind, unabhängig von ihrer geologischen Herkunft, leichtplastisch ausgebildet. Die Konsistenz wechselt regellos zwischen weich bis steif und steif bis halbfest, wobei Böden mit steifer Konsistenz deutlich überwiegen.

Die Untergrenze der lehmig-tonigen Böden liegt im Geländetiefsten (Bohrung KRB 1) bei knapp 5 m unter der GOK und steigt in nordöstliche Richtung sukzessive an. Mit den im oberen Teil des Geländes liegenden Bohrungen KRB 5 und KRB 7 wurde die Schichtbasis bereits in einer Tiefe von 1 ... 1,5 m erreicht.

Unterlagert werden die Tone von sandigen Böden, die in der nordwestlichen Achse (Bohrungen KRB 1 bis KRB 5) quartären, in der südöstlichen Achse (Bohrungen KRB 6 bis KRB 10) hingegen größtenteils bereits granitischen Ursprungs sind.

Sowohl die quartären als auch die granitischen Sande sind in der Regel durch relativ hohe Ton- und Schluffanteile gekennzeichnet. Abgeleitet vom Bohrwiderstand sind die quartären Sande überwiegend mitteldicht, die granitischen Verwitterungsböden zur Tiefe hin zunehmend dicht gelagert.

Mit den Bohrungen KRB 7, KRB 9 und KRB 10 wurde der schwach verwitterte Fels erreicht, der mit den Kleinrammbohrungen verfahrensbedingt nicht mehr durchteuft werden konnte. Diese Bohrungen erreichten Tiefen von 2,8 m (KRB 7) bzw. 4,2 ... 4,5 m (KRB 9 + KRB 10). Ab diesen Niveau ist hier von felsähnlichen Böden mindestens der Bodenklasse 6 nach alter DIN 18300 auszugehen.

In den übrigen Bohrungen besitzen die Böden bis über die Endteufen hinaus noch Lockerbodeneigenschaften.

Nach oben wird die natürliche Schichtenfolge von einem zwischen ca. 30 cm und 40 cm mächtigen Mutterbodenhorizont überdeckt. In den Bohrungen KRB 3 und KRB 4 schalten sich zwischen den Mutterboden und die Tone bis zu ca. 1,3 m mächtige Auffüllungen ein.

3.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasser wurde mit nahezu allen Bohrungen, außer mit den im oberen Teil des Geländes liegenden Bohrungen KRB 5 und KRB 7 angetroffen. Den geringsten Flurabstand hat das Grundwasser dabei im unteren Teil des Geländes (Bohrungen KRB 1 und KRB 10) mit ca. 1,4 m bzw. 1,7 m. Im übrigen Teil des Untersuchungsgebietes waren zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung Grundwasserflurabstände von ca. 2 ... 3 m vorhanden.

Als Grundwasserleiter fungieren hauptsächlich die quartären und granitischen Sande, die aufgrund der meist hohen Ton- und Schluffanteile einen in der Regel nur mäßig durchlässigen Aquifer darstellen. In Abhängigkeit vom Feinkorngehalt ist den grundwasserführenden Böden eine Durchlässigkeit von $k_f \sim 1 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s zuzuordnen.

Bedingt durch die Überlagerung der Sande mit den nur sehr gering durchlässigen, lehmig-tonigen Böden ist das Grundwasser bereichsweise leicht gespannt. In den lehmig-tonigen Böden selbst ist allenfalls in sandiger ausgebildeten Schichten eine gering intensive Schichtwasserführung vorhanden.

Ausgehend von den üblichen, jahreszeitlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels ist im Untersuchungsgebiet von einem maximalen Grundwasserstand auszugehen, der sich ca. 50 ... 70 cm über dem hier dokumentierten einstellen wird.

Den Ergebnissen einer Analyse zufolge (Anlage 4), ist das Grundwasser im Sinne der DIN 4030 aufgrund des Gehaltes an kalkaggressiver Kohlensäure als mäßig betonangreifend (Expositionsklasse XA 2) einzustufen.

3.4 Bodengruppen und Bodenklassen

Die aufgeschlossenen Schichten wurden in der Tabelle 1 nach DIN 18196 in die jeweilige Bodengruppe, nach DIN 18300 (alt) in die entsprechende Bodenklasse sowie nach ZTVE-StB in die zugehörigen Frostempfindlichkeitsklassen eingestuft.

Die Zuordnung erfolgte gemäß der Schichtenzusammenfassung in den Aufschlussprofilen (Anlage 2). Die Bodenklassen jeder Einzelschicht sind den Aufschlussprofilen zu entnehmen.

Tabelle 1: Bodengruppen und Bodenklassen

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB
Mutterboden	OH	1	
Auffüllungen	TL – UL	4	F 3
Ton	TL – UL	4	F 3
Sand (Quartär)	SU – SU ⁺	3 – 4	F 2 bis F 3
Sand (granitisch)	SU ⁺	4	F 3
verw. Fels ⁽¹⁾	(ZV)	6	F 2

⁽¹⁾ ... unterhalb der Endteufen von KRB 7, KRB 9 und KRB 10

3.5 Bodenkenngößen

Auf der Grundlage der Laborversuche und vorhandener Erfahrungswerte wurden den definierten Schichten Bodenkenngößen zugeordnet. Es handelt sich dabei um charakteristische Werte, die bei erdstatischen Berechnungen für Bemessungszwecke anzusetzen sind.

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkenngößen

Bodenart	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte u.A. γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
Auffüllungen	19	9	27,5	0 – 2	8 – 10
Ton	20	10	27,5	5 – 7	8 – 15
Sand (Quartär)	19	10 – 11	30 – 32,5	-	30 – 40
Sand (granitisch)	19	11	32,5	-	50 – 60
verw. Fels	22	14	> 40	-	> 100

3.6 Homogenbereiche nach VOB-C 2016

Die bei der geplanten Baumaßnahme erdbautechnisch relevanten Schichten können zu nachfolgend aufgeführten Homogenbereichen zusammengefasst werden. Die Homogenbereiche gelten dabei für folgende Norm:

- ATV DIN 18300 (Erdarbeiten)

Tabelle 3: Zuordnung von Homogenbereichen

Bodenart	Homogenbereich
Mutterboden	A
Auffüllungen	B
Ton	
Sand (Quartär)	C
Sand (granitisch)	

Die für die einzelnen Homogenbereiche maßgeblichen Kennwerte sind, ergänzend zu den Angaben in der Tabelle 1, in der nachfolgenden Tabelle 4 enthalten.

Tabelle 4: Kennwerte der Homogenbereiche

Kennwerte	Homogenbereiche		
	A	B	C
ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden	Lehm	Sand/Verwitterungsgrus
Korngrößenverteilung	-	70 – 90 % Ton/Schluff 5 – 30 % Sand < 10 % Kies	10 – 30 % Ton/Schluff 70 – 80 % Sand 5 – 15 % Kies
Anteile Steine	< 10 %	bis 15 % möglich	bis 20 % möglich
Anteil Blöcke	keine	< 1 %	< 5 %
Wichte γ	-	19 – 21 kN/m ³	18 – 20 kN/m ³
undrainierte Scherfestigkeit c_u	-	50 – 100 kN/m ²	-
Wassergehalt	-	15 – 25 %	8 – 15 %

Fortsetzung Tabelle 4:

Kennwerte	Homogenbereiche		
	A	B	C
Konsistenzzahl I_c	-	0,75 ... 0,9	-
Plastizitätszahl I_p	-	5 – 15 %	-
Lagerungsdichte	-	-	mitteldicht
organischer Anteil	-	< 2 %	< 1 %
Bodengruppe nach DIN 18196	OH	TL – UL	SU – SU ⁺
Bodengruppe nach DIN 18915	6 – 8	-	-

4 BEURTEILUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Baugrundverhältnisse sind aus geotechnischer Sicht prinzipiell für die Errichtung von vorzugsweise nichtunterkellerten Gebäuden geeignet, wenngleich die in großen Teilen des Untersuchungsgebietes in den maßgeblichen Tiefen anstehenden lehmig-tonigen Böden nur relativ geringe bis mäßige Tragfähigkeiten besitzen. Darüber hinaus sind leichte Tragfähigkeitsinhomogenitäten infolge des geneigten Geländes vorhanden, was zwangsläufig zu unterschiedlichen Gründungstiefen der Gebäude führt.

Ausgehend von den Tragfähigkeitsverhältnissen sollten die Gebäude vorzugsweise mittels elastisch gebetteten Platten gegründet werden. Die Platten sind dabei relativ gleichmäßig zu belasten. Gebäudeteile mit stark unterschiedlichen Lasten sind durch Fugen zu trennen. Je nach Größe der Belastung der Bodenplatten kann ein begrenzter Teilbodenaustausch zur Reduzierung der Setzungen erforderlich werden.

Gründungen mittels Einzel- und Streifenfundamenten sollten sich auf leichte, setzungsunempfindliche Gebäudeteile beschränken.

Ab Tiefen von ca. 1,5 m im unteren und ca. 2 m im mittleren Teil des Geländes ist mit Grundwassereinflüssen zu rechnen. Die geplante Bebauung sollte daher aus geotechnischer Sicht ohne oder nur mit gering tiefer Unterkellerung ausgeführt werden. Teilunterkellerungen sind dabei im Sinne einer gleichmäßigen Belastung des Baugrundes zu vermeiden.

5 ANGABEN ZUR BEMESSUNG DER GRÜNDUNG

Unter elastisch gebetteten Platten stellen sich in Abhängigkeit von der mittleren Belastung folgende Setzungen ein. Inwieweit Gründungspolster erforderlich sind, ist in Abhängigkeit von den schadlos aufnehmbaren Setzungen der geplanten Bebauung zu klären. Dazu sind in der folgenden Tabelle 5 Setzungsbeträge für drei unterschiedliche Konstellationen enthalten.

Als maßgeblicher Gründungshorizont wurden dabei die lehmig-tonigen Böden zugrunde gelegt, da Bereiche mit günstigeren Baugrundverhältnissen nur lokal begrenzt im Baugebiet vorhanden sind.

**Tabelle 5: Setzungen bei Gründung mit elastisch gebetteter Platte
(ohne Unterkellerung)**

mittlere Belastung	Setzungen bei Mächtigkeit des Gründungspolsters		
	0 m	1 m	2 m
$p = 100 \text{ kN/m}^2$	3 – 4 cm	2 – 3 cm	1,5 – 2,5 cm
$p = 150 \text{ kN/m}^2$	4 – 5 cm	3 – 4 cm	2 – 3 cm
$p = 200 \text{ kN/m}^2$	5 – 6 cm	4 – 5 cm	3 – 4 cm
$p = 250 \text{ kN/m}^2$	7 – 8 cm	5 – 6 cm	4 – 5 cm

Bei unterkellerten Gebäuden reduzieren sich die Setzungen pro Meter Unterkellertiefe um ca. 4 - 5 mm.

Die Setzungen treten zu ca. 60 % zeitgleich mit der Belastung des Untergrundes auf. Der Rest klingt bis ca. 6 Monate nach Rohbaufertigstellung ab.

Aus dem Setzungsverhalten resultieren zur Bemessung von Bodenplatten folgende Betungsmodule:

- ohne Gründungspolster $\Rightarrow k_s = 5 \text{ MN/m}^3$
- 1 m Gründungspolster $\Rightarrow k_s = 7 \text{ MN/m}^3$
- 2 m Gründungspolster $\Rightarrow k_s = 10 \text{ MN/m}^3$

Für Einzel- und Streifenfundamente können ab Einbindetiefen $\geq 0,5 \text{ m}$ folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstandes angesetzt werden:

Fundamentbreite $B = 0,5 \text{ m} \Rightarrow \sigma_{R,d} = 260 \text{ kN/m}^2$

Fundamentbreite $B = 0,7 \text{ m} \Rightarrow \sigma_{R,d} = 230 \text{ kN/m}^2$

Fundamentbreite $B = 1,0 \text{ m} \Rightarrow \sigma_{R,d} = 200 \text{ kN/m}^2$

Bei Ausnutzung der o. g. Werte ist, je nach Fundamentbreite, mit Setzungen zwischen 1,5 cm und 2,5 cm zu rechnen. Das zeitliche Setzungsverhalten ist analog dem bei einer Gründung mittels elastisch gebetteten Platten. Zur Gleitsicherheitsberechnung ist in der Gründungssohle der Streifenfundamente ein Sohlreibungswinkel $\varphi = 27,5^\circ$ anzusetzen.

Eine Erhöhung der zulässigen Bodenpressungen ist auch hier durch einen Teilbodenaustausch möglich. Weitere Angaben dazu sind jedoch nur anhand von konkreten Fundamentabmessungen und -lasten sinnvoll.

6 HINWEISE ZUR KONSTRUKTION UND AUSFÜHRUNG

Alle Gründungskörper sind durchgängig in den natürlich anstehenden Böden abzusetzen. Auffüllungen sind im Gründungsbereich der Gebäude vollständig abzutragen.

Die Böden im Gründungsbereich sind im Sinne der ZTVE-StB 94 sehr frostempfindlich und erfordern Maßnahmen zur Frostsicherung der Gründung. Bei der Lage des Baugebietes in der Frosteinwirkzone III wird für geländegleich liegende Gebäudeteile eine Mindestgründungstiefe von 1 m empfohlen.

Fundamente unterkellelter Gebäude sind aus Gründen der Grundbruchsicherheit mindestens 0,5 m tief einzubinden.

Erfolgt eine Gründung auf Teilbodenaustausch, dürfen an den Bodenplatten keine Frostschürzen angeordnet werden. Frostschürzen verhindern einen Spannungsabbau im Polstermaterial und verringern damit dessen setzungsreduzierende Wirkung. In diesem Fall ist das Polster durch Verwendung von Frostschutzmaterial zur Frostsicherung der Gründung heranzuziehen.

Als Material für die optional empfohlenen Gründungspolster sind grobkörnige, verdichtungsfähige Böden, vorzugsweise gebrochene Mineralgemische oder Betonrecycling mindestens der Körnung 0/45 zu verwenden. Zusätzlich muss das Material den Anforderungen an Frostschutzschichten gemäß ZTV SoB-StB entsprechen.

Die Massen sind in Lagen $\leq 30 \text{ cm}$ einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 98 \%$ zu verdichten. Die Verdichtung ist pro Meter Schütthöhe mit statischen oder dynamischen Plattendruckversuchen nachzuweisen.

Zwischen den anstehenden Böden und den Gründungspolstern ist ein Geotextil mindestens der Klasse 4 zu verlegen. Zur Gewährleistung der Lastausbreitung müssen Gründungspolster um das Maß ihrer Dicke über die Außenkanten der Bodenplatten überstehen.

Die Böden in der Aushubsohle dürfen nicht nachverdichtet werden.

Fundamentgruben können bis zu Tiefen von 1,25 m mit lotrechten Wänden ausgehoben werden. Baugruben mit Tiefen > 1,25 m, die begangen werden müssen, sind mit Neigungen $\leq 60^\circ$ herzustellen.

Alle Böden im Aushubbereich sind stark wasser- und witterungsempfindlich. Aushubsohlen sind umgehend nach dem Freilegen mit einer Sauberkeitsschicht oder der ersten Lage des Gründungspolsters zu verschließen. Besonders bei Bauzeiten in niederschlagsintensiven Jahreszeiten ist mit Mehraufwendungen zum Austausch witterungsbedingt beeinträchtigter Schichten zu rechnen.

Ein uneingeschränktes Befahren des Geländes mit Radfahrzeugen setzt das Anlegen von Baustraßen voraus.

Für die Bodenplatten nichtunterkellelter Gebäude ist aus geotechnischer Sicht eine Abdichtung ausreichend, die den Anforderungen an die Wassereinwirkungsklasse W 1.1-E nach DIN 18533-1 entspricht. Erdberührte Außenwände und Bodenplatten unterkellelter Gebäudeteile sind entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E der o. g. DIN abzudichten.

Zur Hinterfüllung der UG-Wände sind die Aushubmassen nur eingeschränkt wiederverwendbar. Sie können allenfalls in Bereichen wieder eingebaut werden, die nicht mit Terrassen, Treppen o. ä. überbaut werden. In diesen Bereichen sind verdichtungsfähige Böden vorzugsweise der Bodengruppen SW, SU, GW oder GU zu verwenden. Die Massen sind hier auf einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu verdichten. In den übrigen Bereichen ist ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 97 \%$ ausreichend.

Für die Bemessung hinterfüllter Wände auf Erddruck gelten folgende Parameter:

- Wichte $\gamma_n = 19 \text{ kN/m}^3$
- Wichte unter Auftrieb $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$
- Reibungswinkel $\varphi' = 30^\circ$ (27,5° bei Verwendung der Aushubmassen)
- Kohäsion $c' = 0 \text{ kN/m}^2$

Für ggf. erforderliche Geländeanschlüttungen sind ebenfalls trag- und verdichtungsfähige Massen zu verwenden. Materialanforderungen und Einbautechnologie sind analog wie bei den oben beschriebenen Gründungspolstern.

Vor dem Einbau der Massen sind der Mutterboden und ggf. witterungsbedingt beeinträchtigte Böden abzutragen.

Geländeanschüttungen sollten möglichst frühzeitig eingebaut werden, damit die daraus resultierenden Setzungen weitestgehend abgeklungen sind und sich nicht mit den lastabhängigen Setzungen aus der Gebäudeerrichtung überlagern.

Die bei der Baumaßnahme anfallenden Aushubmassen sind für Geländeanschüttungen nur dann verwendbar, wenn ihre Verdichtbarkeit durch Zugabe von hydraulischen Bindemitteln (z. B. Weißkalk oder Mischbinder) verbessert wird. Ohne Verbesserung können diese Massen nur in Bereichen wiedereingebaut werden, an die keine definierten Anforderungen hinsichtlich Tragfähigkeit oder Verdichtung gestellt werden.

Eine gezielte Versickerung von Oberflächen- oder Niederschlagswasser ist im Baugebiet nicht möglich. Die in den oberen Lagen dominierenden lehmig-tonigen Böden sind nur gering bis sehr gering durchlässig und erfüllen nicht annähernd die Anforderungen der ATV A 138 an versickerungsfähige Böden.

Über höhere Durchlässigkeiten verfügen die in der Anlage 2 orange gekennzeichneten quartären Sande. Diese sind jedoch in der Regel bis zur Schichtobergrenze mit Grundwasser gesättigt. Einer direkten Versickerung in das Grundwasser wird üblicherweise genehmigungsrechtlich nicht zugestimmt.

7 ANGABEN ZUR HERSTELLUNG VON BEFESTIGUNGSFLÄCHEN

Das Planum von Befestigungsflächen kommt bei geländegleicher Lage durchweg in den lehmig-tonigen Böden zu liegen. Planumstragfähigkeiten von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ sind hier nur mit Zusatzmaßnahmen erreichbar. Derartige Planumstragfähigkeiten sollten zumindest in Fahrgassen und in solchen Bereichen vorhanden sein, die mit LKW oder Bussen befahren werden.

Zum Erreichen einer ausreichenden Planumstragfähigkeit ist, zusätzlich zum eigentlichen Oberbau, eine mindestens 30 cm mächtige Planumsverbesserung erforderlich, die bei Bauzeiten in niederschlagsintensiven Jahreszeiten um das Maß witterungsbedingt aufgeweichter Böden zu verstärken ist. Die Planumsverbesserung kann dabei als Bodenaustausch oder als Bodenverbesserung mit einem hydraulischen Bindemittel ausgeführt werden.

Im Falle von Bodenaustausch sind dazu vorzugsweise gebrochene Materialien (Mineralgemisch oder Betonrecycling) zu verwenden. Das Kornspektrum sollte dabei dem von Schottertragschichten nach ZTV-SoB StB entsprechen.

Für eine Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln (z. B. Weißkalk oder Mischbinder) ist die Zugabemenge baubegleitend anhand der tatsächlichen Wassergehalte zu ermitteln. Bei der Planung ist überschlägig von ca. 4 ... 5 % auszugehen. Die technisch mögliche Frästiefe von erfahrungsgemäß 40 cm sollte dabei voll ausgenutzt werden.

Hinsichtlich der Frostepfindlichkeit ist bei Verkehrsflächen durchgängig von der Frostepfindlichkeitsklasse F 3 auszugehen. Dabei können, außer im Geländetiefsten, „günstige“ Grundwasserverhältnisse zugrunde gelegt werden.

Bei dem gering durchlässigen Untergrund unterhalb des Planums sind Zusatzmaßnahmen zur Trockenhaltung des Oberbaus durch ausreichende Quergefälle und/oder Dränagen erforderlich. Eine natürliche Versickerung von Wasser aus dem ungebundenen Oberbau in den Untergrund erfolgt nur sehr zeitverzögert.

8 SCHADSTOFFUNTERSUCHUNGEN

Zur Feststellung von umweltrelevanten Inhaltsstoffen in den potentiellen Aushubmassen wurde aus dem oberen Meter der im Baubereich anstehenden Böden (ohne Mutterboden) eine Mischprobe zusammengestellt und entsprechend dem Parameterumfang der Technischen Regeln über Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (LAGA; Stand 2004) Tabelle II.1.2-1 (Mindestuntersuchungsprogramm Boden) chemisch analysiert. Die vorliegende Untersuchung hat dabei einen nur orientierenden Charakter zur Planung und Kostenabschätzung. Sie stellt keine Untersuchung im abfallrechtlichen Sinne dar. Diese Untersuchungen sind ggf. baubegleitend durchzuführen.

Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 5 enthalten. Zur Übersicht wurden in der nachfolgenden Tabelle 6 die ermittelten Parameter den Zuordnungswerten der LAGA-Tabellen II.1.2-2 bis II.1.2-5 gegenübergestellt. Überschreitungen des Zuordnungswertes Z 0 sind farbig hervorgehoben.

Tabelle 6: Vergleich Analysenergebnisse mit Zuordnungswerten nach LAGA

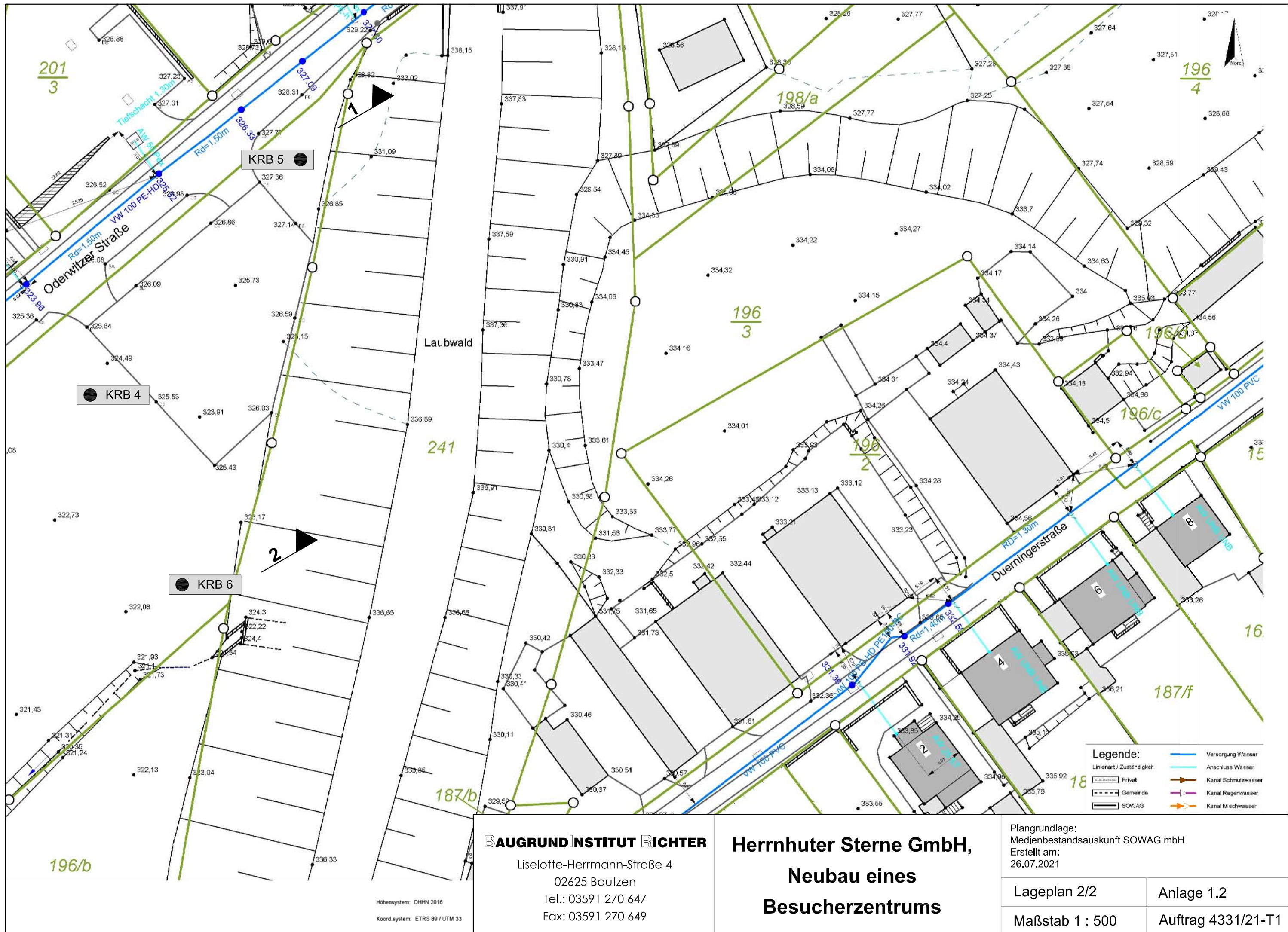
Probenbezeichnung	MP 1	Zuordnungswerte LAGA Boden (2004)		
Entnahmetiefe	ca. 0,4 – 1,0 m			
	Analysenwerte			
Feststoff		Z 0 Bodenart Lehm	Z 1	Z 2
EOX (mg/kg)	< 0,5	1	3	10
MKW (mg/kg)	< 30	100	300	1.000
TOC (%)	0,74	0,5	1,5	5
PAK (mg/kg)	1,3	3	3	30
Arsen (mg/kg)	7,2	15	45	150
Blei (mg/kg)	30	70	210	700
Cadmium (mg/kg)	< 0,3	1	3	10
Chrom ges. (mg/kg)	18	60	180	600
Kupfer (mg/kg)	14	40	120	400
Nickel (mg/kg)	14	50	150	500
Zink (mg/kg)	47	150	450	1.500
Quecksilber (mg/kg)	0,2	0,5	1,5	5

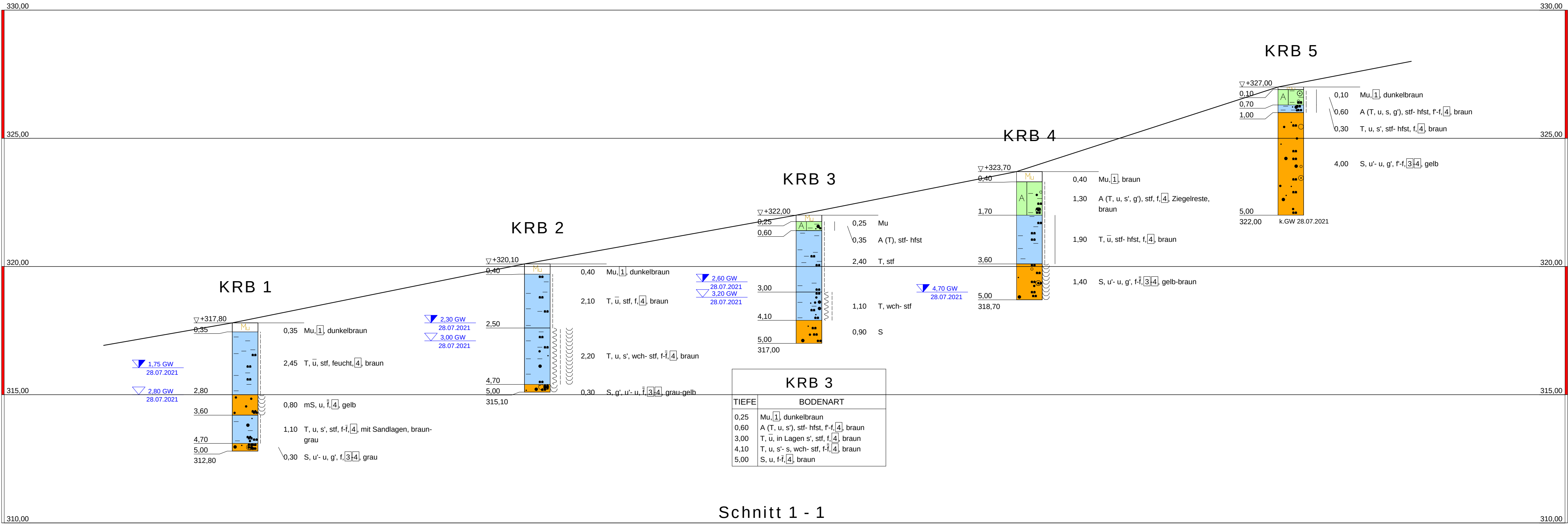
Eluat		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	7,0	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
elektr. Leitfähigkeit (µS/cm)	25	250	250	1.500	2.000
Chlorid (mg/l)	< 1	30	30	50	100
Sulfat (mg/l)	< 1	20	20	50	200
Arsen (µg/l)	< 5	14	14	20	60
Blei (µg/l)	< 3	40	40	80	200
Cadmium (µg/l)	< 0,5	1,5	1,5	3	6
Chrom ges. (µg/l)	< 3	12,5	12,5	25	60
Kupfer (µg/l)	< 3	20	20	60	100
Nickel (µg/l)	< 3	15	15	20	70
Zink (µg/l)	20	150	150	200	600
Quecksilber (µg/l)	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Gesamteinstufung	Z 1.1 (Z 0)	() ... bei Vernachlässigung TOC			

Fazit:

In der untersuchten Mischprobe wird nur mit dem Parameter TOC der Zuordnungswert Z 0 der LAGA überschritten. Der TOC-Wert ist im vorliegenden Fall auf humose Einlagerungen in den Prüfböden (Wurzelreste) zurückzuführen und stellt somit keinen Schadstoff im eigentlichen Sinne dar. Ggf. nach einer Einzelfallentscheidung durch die zuständige Behörde kann dieser Parameter vernachlässigt werden. Die betreffenden Aushubmassen sind dann aus umwelttechnischer Sicht uneingeschränkt wiederverwertbar. Bei der Entsorgung sind jedoch bezüglich des TOC-Gehaltes die Annahmekriterien der jeweiligen Anlage maßgebend.

Unabhängig davon ist für eine Verwertung in einer gemäß LAGA-Richtlinie zugelassenen Anlage der anfallende Bodenaushub gemäß AVV als „Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen“ unter der ASN 17 05 04 als nicht gefährlicher Abfall zu deklarieren.





Schnitt 1 - 1

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

KRB Kleinrammbohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

Grundwasser angebohrt

Grundwasser nach Bohrende

k.GW kein Grundwasser

BODENARTEN

Auffüllung

Kies

Mutterboden

Sand

Schluff

Ton

kiesig

sandig

schluffig

A

G g

Mu

S s

U u

T

KORNGRÖßENBEREICH

f fein

m mittel

g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)

— stark (ca. 30-40 %)

" sehr schwach; = sehr stark

KONSISTENZ

wch wch

hfst hfst

weich weich

halbfest

stf

steif

FEUCHTIGKEIT

f schwach feucht

f feucht

f stark feucht

f naß

BODENKLASSE nach DIN 18 300: z.B. 4 = Klasse 4

Bauvorhaben:

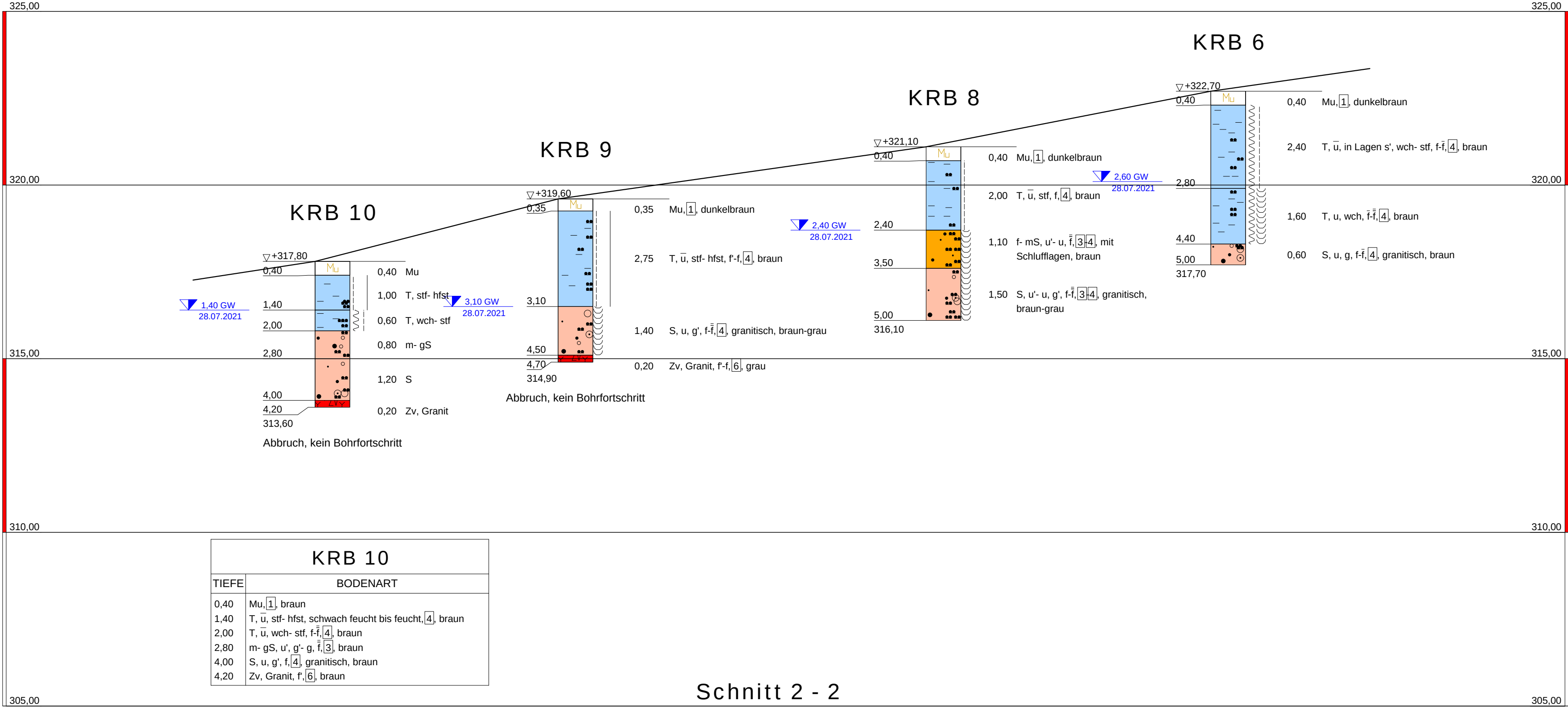
Herrnhuter Sterne GmbH,

Neubau eines Besucherzentrums

Planbezeichnung:

Schnitt 1 - 1 (KRB 1, 2, 3, 4, 5)

Anlage:	2.1	Maßstab:	1 : 500/100
BaugrundInstitut Richter Dipl.-Ing. Steffen Richter Liselotte-Herrmann-Straße 4 02625 Bautzen Tel.: 03591 270647 Fax: 03591 270649	Bearbeiter:	St. Richter	Datum:
	Gezeichnet:	A. Rudolf	13.08.2021
	Geändert:		
	Gesehen:		
	Projekt-Nr:	4331/21 - T 1	



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

KRB Kleinrammbohrung

BODENARTEN

Kies	kiesig	G g	
Mutterboden		Mu	
Sand		S	
Schluff	schluffig	U u	
Ton		T	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
—	stark (ca. 30-40 %)
"	sehr schwach; = sehr stark

KONSISTENZ

wch	weich	stf	steif
hfst	halbfest		

FEUCHTIGKEIT

f'	schwach feucht
f	feucht
f	stark feucht
f	naß

FELSMARTEN

Fels, verwittert	Zv	
Granit	Gr	

BODENKLASSE nach DIN 18 300: z.B. 4 = Klasse 4

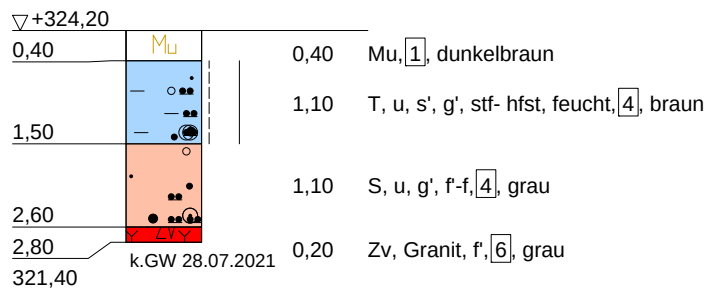
Bauvorhaben:
Herrnhuter Sterne GmbH,
Neubau eines Besucherzentrums

Planbezeichnung:

Schnitt 2 - 2 (KRB 6, 8, 9, 10)

Anlage: 2.2	Maßstab: 1 : 500/100	
BaugrundInstitut Richter Dipl.-Ing. Steffen Richter Liselotte-Herrmann-Straße 4 02625 Bautzen Tel.: 03591 270647 Fax: 03591 270649	Bearbeiter: St. Richter	Datum: 13.08.2021
	Gezeichnet: A. Rudolf	
	Geändert:	
	Gesehen:	
	Projekt-Nr: 4331/21 - T 1	

KRB 7



Abbruch, kein Bohrfortschritt

BaugrundInstitut Richter

Dipl.-Ing. Steffen Richter

Liselotte-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647

Fax: 03591 270649

Bauvorhaben:

Herrnhuter Sterne GmbH,
Neubau eines Besucherzentrums

Planbezeichnung:

Bohrprofil KRB 7

Anlage: 2.3

Projekt-Nr: 4331/21 - T 1

Datum: 13.08.2021

Maßstab: d. H. 1 : 100

Bearbeiter: St. Richter

Entnahme			Bodenbeschreibung			Ergebnisse													
Aufschluss	Tiefe [m]	Ent- nahme- art	Bodenart DIN 4022	Boden- gruppe DIN 18196	Konsis- tenz	Zustandsgrenzen			Korn- dichte [t/m³]	Trocken- dichte [t/m³]	Wasser- gehalt [%]	Kalk- gehalt [%]	Glüh- verlust [%]	Proctorversuch			Scherfestigkeit		k _f - Wert
						w _L [%]	w _P [%]	I _C						w _{Pr} [%]	ρ _{Pr} [g/cm³]	Ü [%]	φ [°]	c [kN/m²]	[m/s]
KRB 1	0,35 - 2,8	g	T, u*								18,2								
KRB 2	0,4 - 2,5	g	T, u*								19,4								
KRB 2	2,5 - 4,7	g	T, u, s'		steif	21,9	15,5	0,76			17,1								
KRB 4	1,7 - 3,6	g	T, u*								20,6								
KRB 4	3,6 - 5,0	g	S, u, g'	SU*							11,8								
KRB 6	0,4 - 2,8	g	T, u*								18,1								
KRB 6	2,8 - 4,4	g	T, u								24,4								
KRB 7	0,4 - 1,5	g	T, u, s', g'								16,8								
KRB 8	0,4 - 2,4	g	T, u								23,0								
KRB 9	0,35 - 3,1	g	T, u*	TL	steif	29,7	19,6	0,79			21,7								
KRB 10	0,4 - 1,4	g	T, u*								14,9								
KRB 10	2,8 - 4,0	g	S, u, g'	SU*							11,2								

Baugrundinstitut Richter
 L.-Herrmann-Straße 4
 02625 Bautzen
 Tel.: 03591 270 647 Fax: 03591 270 649

Auftrag: 4331/21

Anlage: 3.1

Neubau Besucherzentrum Herrnhuter Sterne

Zustandsgrenzen nach DIN 18122 - 1

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

Bearbeiter: M. Händler

Datum: 05.08.2021

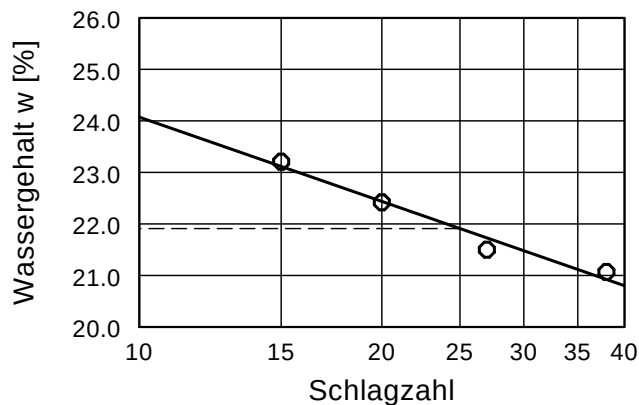
Aufschluss:..... KRB 2

Tiefe:..... 2,5 - 4,7 m

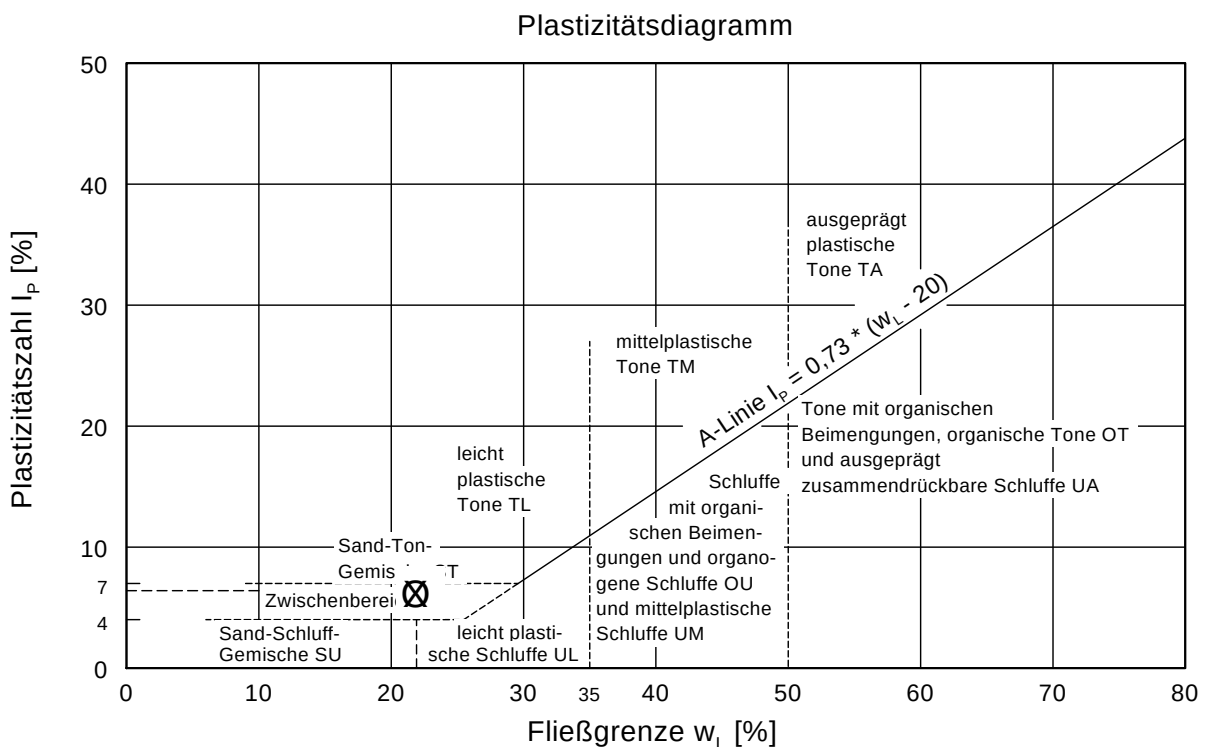
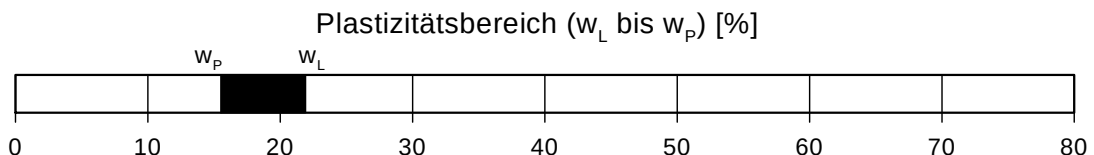
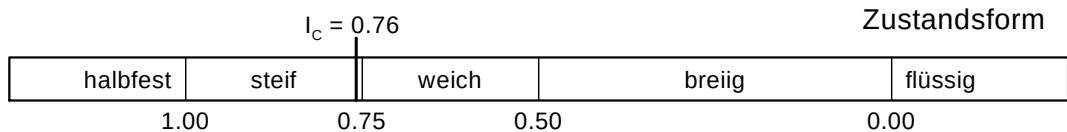
Probe entnommen am:..... 28.07.2021

Probe entnommen von:..... M. Händler

Bodenart nach DIN 4022 - 1:..... T, u, s'



Wassergehalt $w =$ 17.1 %
 Fließgrenze $w_L =$ 21.9 %
 Ausrollgrenze $w_p =$ 15.5 %
 Plastizitätszahl $I_p =$ 6.4 %
 Konsistenzzahl $I_c =$ 0.76



Baugrundinstitut Richter

L.-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647 Fax: 03591 270649

Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

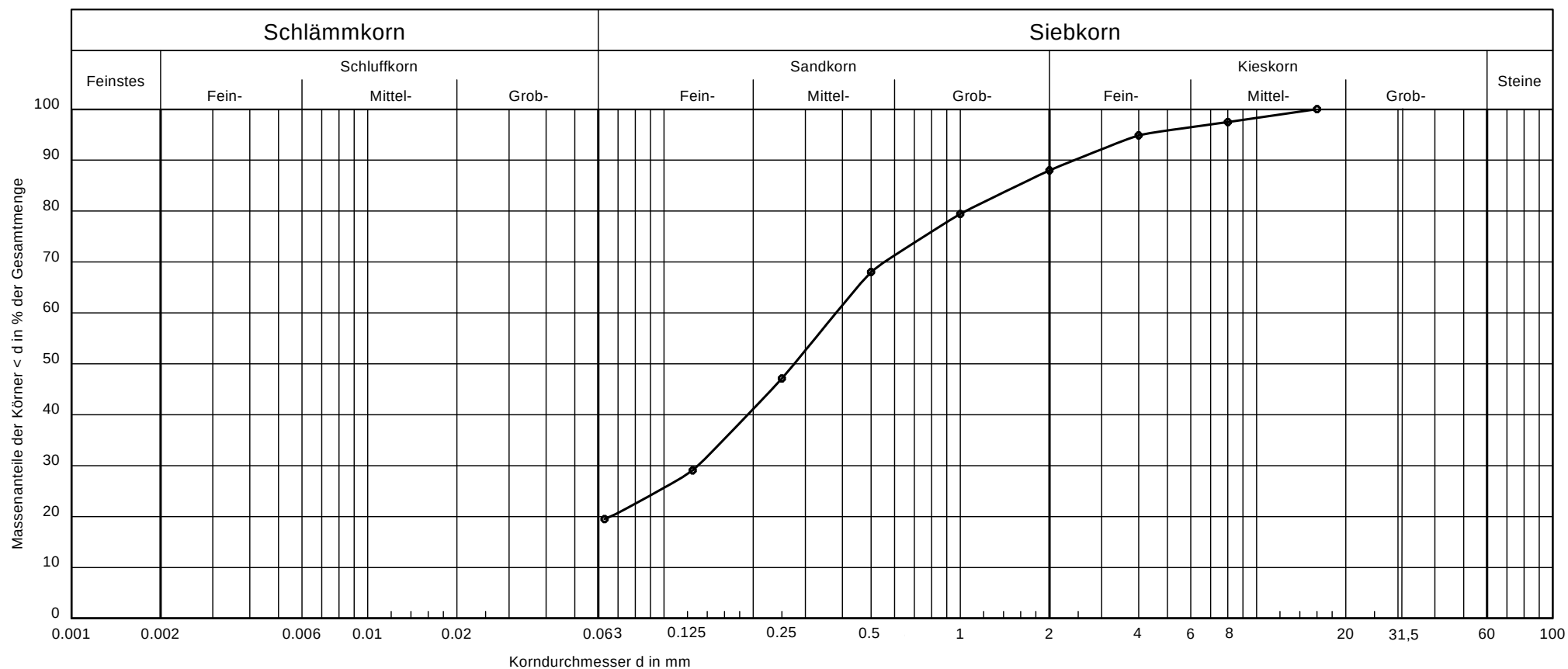
Herrnhuter Sterne GmbH in Herrnhut,
Neubau Besucherzentrum

Aufschluss:..... KRB 4
Tiefe:..... 3,6 - 5,0 m
Probe entnommen am:..... 28.07.2021
Probe entnommen von:..... M. Händler

Bearbeiter: J. Scholze

Datum: 06.08.2021

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:

S, u, g'

Bodengruppe nach DIN 18196:

SÜ

U/Cc:

-/-

Probe trocken [g]:

402,00

Wassergehalt [%]:

11,8

Feinkorngehalt [%]:

19,5

Korndichte nach DIN 18124:

Bemerkungen:

Anlage: 3.2

Auftrag: 4331/21

Baugrundinstitut Richter
L.-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen
Tel.: 03591 270 647 Fax: 03591 270 649

Auftrag: 4331/21

Anlage: 3.3

Neubau Besucherzentrum Herrnhuter Sterne

Zustandsgrenzen nach DIN 18122 - 1

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

Aufschluss:..... KRB 9

Tiefe:..... 0,35 - 3,1 m

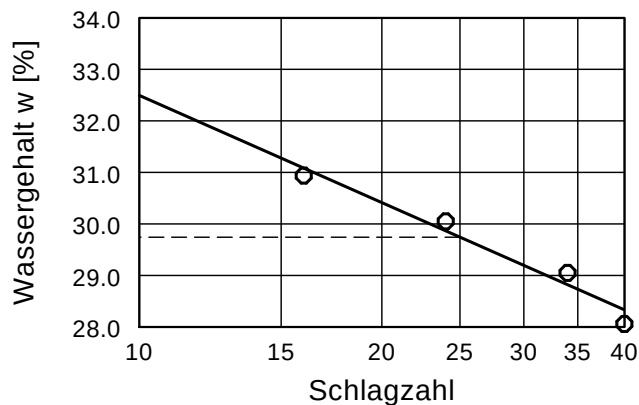
Probe entnommen am:..... 28.07.2021

Probe entnommen von:..... M. Händler

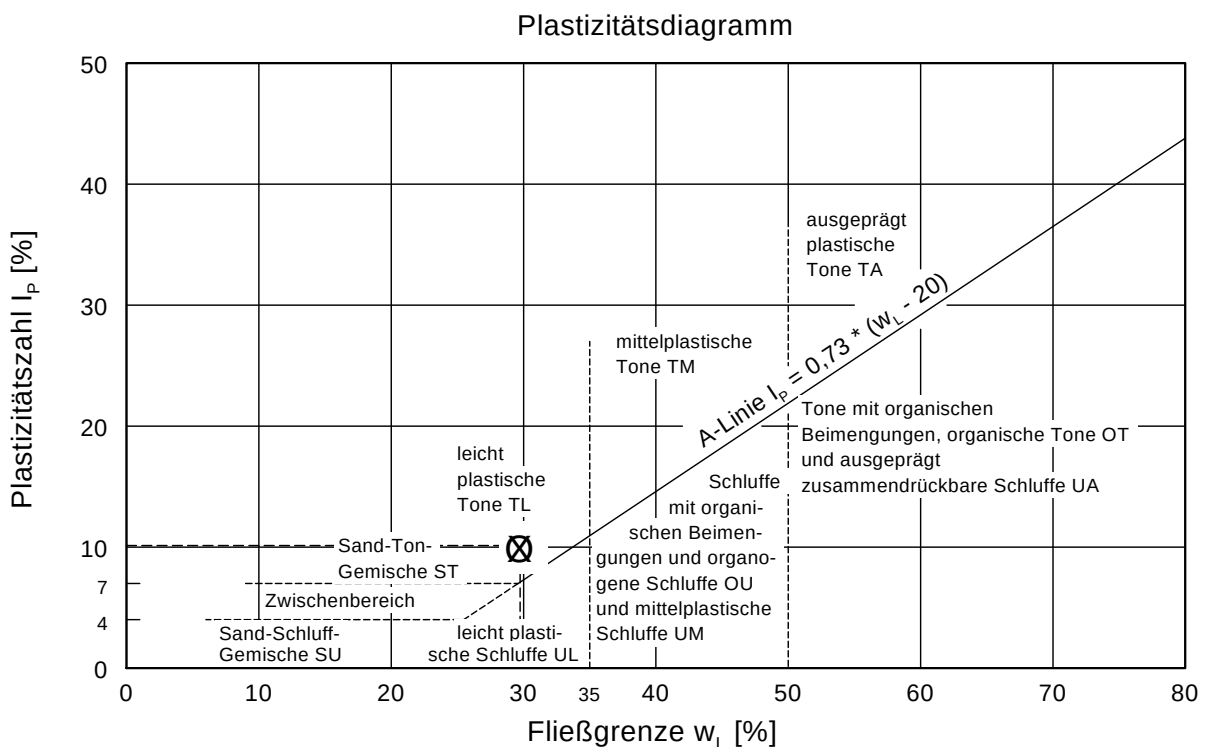
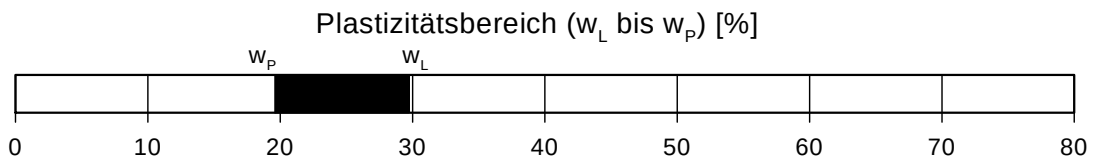
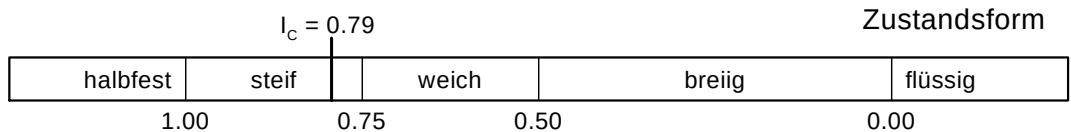
Bodenart nach DIN 4022 - 1:..... T, $\bar{u}$

Bearbeiter: M. Händler

Datum: 05.08.2021



Wassergehalt $w =$ 21.7 %
Fließgrenze $w_L =$ 29.7 %
Ausrollgrenze $w_p =$ 19.6 %
Plastizitätszahl $I_p =$ 10.1 %
Konsistenzzahl $I_c =$ 0.79



Baugrundinstitut Richter

L.-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647 Fax: 03591 270649

Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

Herrnhuter Sterne GmbH in Herrnhut,
Neubau Besucherzentrum

Aufschluss:..... KRB 10

Tiefe:..... 2,8 - 4,0 m

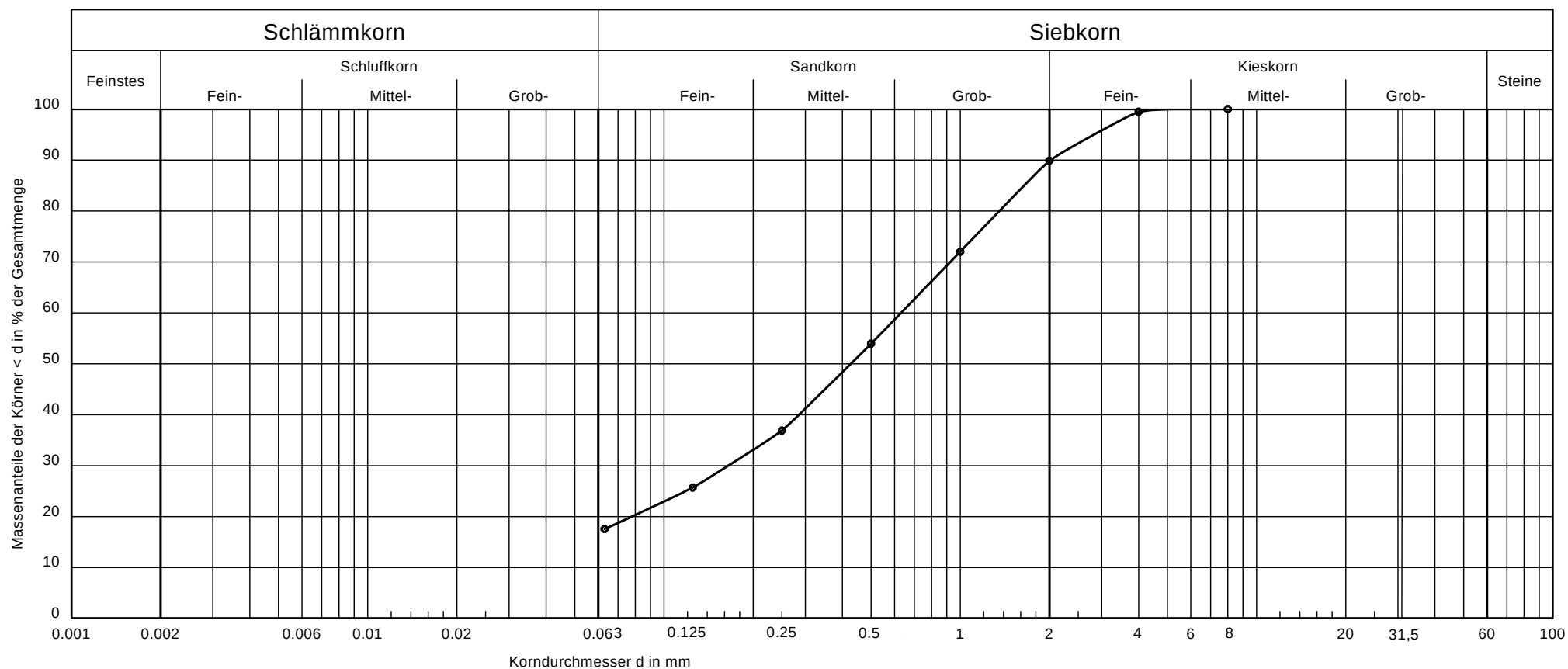
Probe entnommen am:..... 28.07.2021

Probe entnommen von:..... M. Händler

Bearbeiter: J. Scholze

Datum: 06.08.2021

gepr.:



Bodenart nach DIN 4022:

S, u, g'

Bodengruppe nach DIN 18196:

SÜ

U/Cc:

-/-

Probe trocken [g]:

460,23

Wassergehalt [%]:

11,2

Feinkorngehalt [%]:

17,6

Korndichte nach DIN 18124:

Bemerkungen:

Anlage: 3.4

Auftrag: 4331/21

GRUNDWASSERANALYSE

BAUGRUND**I**NSTITUT **R**ICHTER

Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen

Tel.: 03591 270 647 · Fax: 03591 270 649

E-Mail: baugrund-richter@t-online.de



WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Baugrundinstitut Richter
Inhaber: Dipl.-Ing. Steffen Richter
Herr Steffen Richter
Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: J. Wunsch
Durchwahl: +49 351 8 116 4916
E-Mail: jonas.wunsch@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CDR21-004630-1

Datum: 05.08.2021

Auftrag Nr.: CDR-01908-21

Auftrag: BV: Herrnhuter Sterne GmbH in Herrnhut, Neubau Besucherzentrum
(4331/21)

Jonas Wunsch
Sachverständiger Umwelt und Wasser
Betriebswirt (VWA)



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weißling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

**Probeninformation**

Probe Nr.	21-134104-01
Bezeichnung	KRB 1
Probenart	Wasser, allgemein
Probenahme	28.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	1l PE
Eingangsdatum	30.07.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	05.08.2021

Wasser nach Beton/Stahlaggressivität

	21-134104-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	6,1		W/E	DIN 38404-5 (zurückgez.) (2009-07) ^A	HA
Magnesium (Mg), gelöst	9,7	mg/l	W/E	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A	HA
Säurekapazität, pH 4,3	1,05	mmol/l	W/E	DIN 38409 H7 (2005-12) ^A	HA
Ammonium (NH ₄)	0,09	mg/l	W/E	DIN 38406 E5-1 (1983-10) ^A	HA
Sulfat (SO ₄)	62,8	mg/l	W/E	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	HA
Kohlensäure (CO ₂), aggressive	56	mg/l	W/E	DIN 38404-10-M4 (1995-04) ^A	HA

Legende

aS ausführender Standort **W/E** Wasser / Eluat **HA** Hannover



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

LAGA – ANALYSE

BAUGRUND**I**NSTITUT **R**ICHTER

Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen

Tel.: 03591 270 647 · Fax: 03591 270 649

E-Mail: baugrund-richter@t-online.de



WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Baugrundinstitut Richter
Inhaber: Dipl.-Ing. Steffen Richter
Herr Steffen Richter
Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: J. Wunsch
Durchwahl: +49 351 8 116 4916
E-Mail: jonas.wunsch@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CDR21-004673-1

Datum: 06.08.2021

Auftrag Nr.: CDR-01908-21

Auftrag: BV: Herrnhuter Sterne GmbH in Herrnhut, Neubau Besucherzentrum
(4331/21)

Jonas Wunsch
Sachverständiger Umwelt und Wasser
Betriebswirt (VWA)



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weißling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

**Probeninformation**

Probe Nr.	21-134101-01
Bezeichnung	MP 1
Probenart	Boden
Probenahme	28.07.2021
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE-Eimer
Eingangsdatum	30.07.2021
Untersuchungsbeginn	02.08.2021
Untersuchungsende	06.08.2021

Physikalische Untersuchung

	21-134101-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Art des Trocknungsverfahrens	Trocknung 105 °C		OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	MÜ
Trockenrückstand	87,6	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03) ^A	MÜ

Eluaterstellung

	21-134101-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	MÜ
Frischmasse der Messprobe	103,7	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	MÜ
Erstellung eines Eluats	03.08.2021		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	MÜ
Feuchtegehalt	13,6	Gew%	TS	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	MÜ

Extraktions- und Reinigungsverfahren

	21-134101-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Aufschlussverfahren Königswasserextrakt	Thermischer Aufschluss mit Rückfluss		TS 40°C	DIN EN 13657 Verf. III (2003-01) ^A	MÜ
Extraktionsverfahren (KW)	Schütteln		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	MÜ
Reinigungsverfahren (KW)	Florisilsäule		OS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	MÜ

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weißling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

**Im Königswasser-Aufschluss****Elemente**

	21-134101-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	7,2	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) ^A	MÜ
Blei (Pb)	30	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) ^A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,3	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) ^A	MÜ
Chrom (Cr)	18	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) ^A	MÜ
Kupfer (Cu)	14	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) ^A	MÜ
Nickel (Ni)	14	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) ^A	MÜ
Zink (Zn)	47	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22036 (2009-06) ^A	MÜ
Quecksilber (Hg)	0,2	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	MÜ

Summenparameter

	21-134101-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
EOX	<0,5	mg/kg	TS	DIN 38414 S17 (2017-01) ^A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<30	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) ^A	MÜ
TOC	0,74	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11) ^A	OP

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	21-134101-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Phenanthren	0,06	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Fluoranthren	0,21	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Pyren	0,22	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)anthracen	0,13	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Chrysen	0,13	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(b)fluoranthren	0,13	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(k)fluoranthren	0,08	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(a)pyren	0,15	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Dibenz(ah)anthracen	0,03	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,11	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,10	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ
Summe quantifizierter PAK	1,3	mg/kg	TS	DIN 38414 S23 (2002-02)	MÜ

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.Geschäftsführer:
Florian Weißling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

**Im Eluat****Physikalische Untersuchung**

	21-134101-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,0		EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	MÜ
Messtemperatur pH-Wert	22,2	°C	EL	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	25	µS/cm	EL	DIN EN 27888 (1993-11) ^A	MÜ

Anionen

	21-134101-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	MÜ
Sulfat (SO ₄)	<1	mg/l	EL	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	MÜ

Elemente

	21-134101-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A	MÜ
Blei (Pb)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A	MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A	MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A	MÜ
Kupfer (Cu)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A	MÜ
Nickel (Ni)	<3	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A	MÜ
Zink (Zn)	20	µg/l	EL	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A	MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,2	µg/l	EL	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	MÜ

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	TS	Trockensubstanz
TS 40°C	Trockensubstanz TS 40°C	EL	Eluat	MÜ	München (Neuried)
OP	Oppin				

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weißling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt