Erdbaulaboratorium Dresden
Ingenieurbüro für Geotechnik und Umwelt GmbH

Dipl.-Ing. Sören Hantzsch
Baugrundsachverständiger . SiGeKo

Dipl.-Min. Andrea Senninger
ö.b.u.v. Sachverständige für Altlasten*

Baugrund
Altlasten
Hydrogeologie
Bodenmechanik
SiGe-Koordination

Gutachten

Auftrag 20.6039-1ü1

Projekt Heidenau-Großsedlitz, B-Plan „Schäferweg“
Versickerungsuntersuchung

Auftraggeber Planungsbüro Schubert GmbH & Co. KG
Rumpeltstraße 1
01454 Radeberg

Bearbeiter Dipl.-Ing. Sören Hantzsch

Arnsdorf, 25. Januar 2021

Dipl.-Ing. Sören Hantzsch

* Pflichtangabe:
von der IHK Dresden, Langer Weg 4, 01239 Dresden
öffentlich bestellt und vereidigt

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung, Zielsetzung....3
2. Unterlagen....4
3. Aufschlüsse, Feldversuche....4
4. Untergrundverhältnisse....5
4.1 Geologische Situation (Abriss)....5
4.2 Hydrogeologische Situation (Abriss)....7
4.4 Aufgeschlossene Schichtenfolge....7
5. Bodenmechanische und bautechnische Kennwerte....8
6. Homogenität des Standorts....9
7. Erdbau....10
8. Versickerung anfallender Niederschlagswässer....11
8.1 Allgemeines....11
8.2 Versickerungsvarianten....11
8.3 Bewertung der Untersuchungsergebnisse....12
9. Schadstoffbelastungen....15
10. Sonstiges....18

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 - Protokolle bodenmechanischer und chemischer Laboruntersuchungen
Anlage 2.1 - Lageplan
Anlage 2.2 - Profile der Baugrundaufschlüsse

1. Veranlassung, Zielsetzung

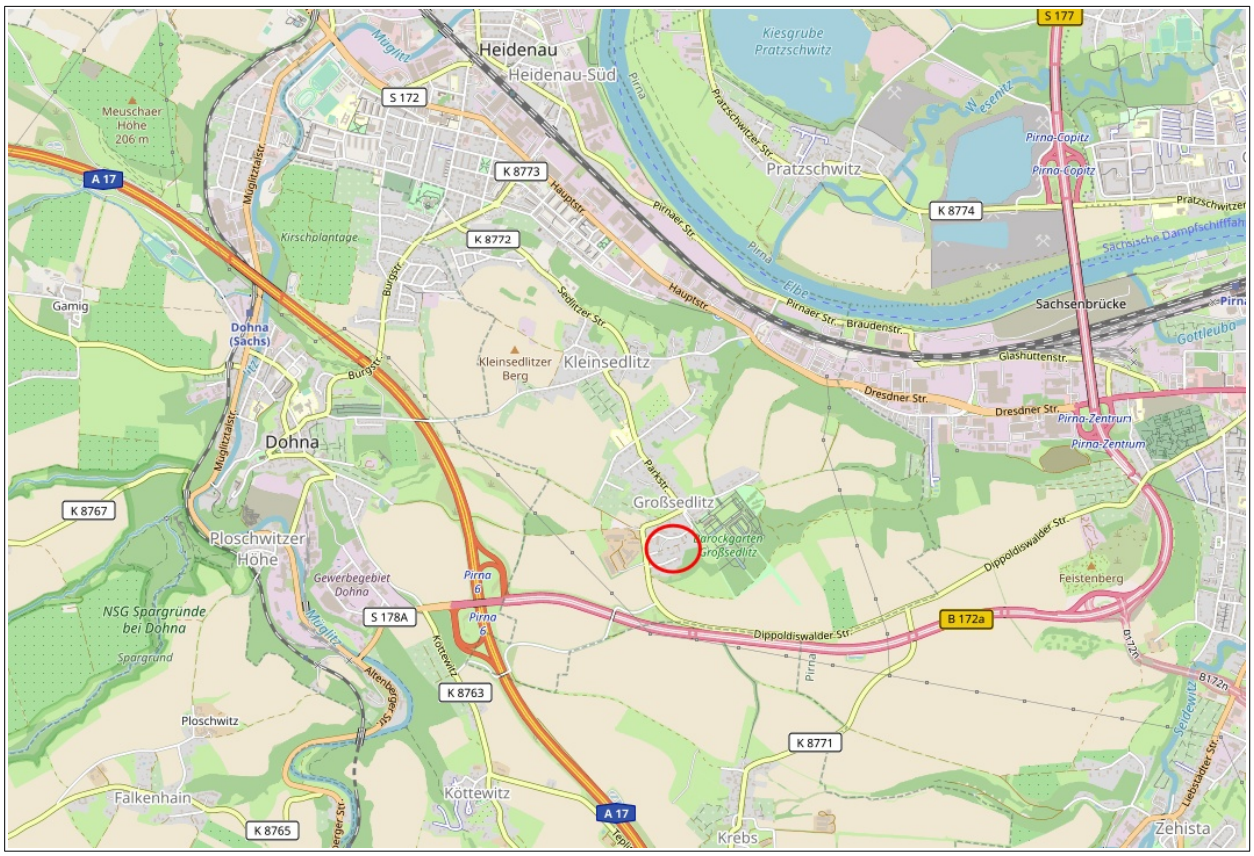
Das unterzeichnende Büro wurde am 23.11.2020 durch die Planungsbüro Schubert GmbH & Co. KG mit Versickerungsuntersuchungen im Bereich des B-Plans „Schäferweg" in Heidenau-Großsedlitz beauftragt.

Der vorliegende Bericht wurde unter Berücksichtigung der Vorgaben des Auftraggebers ausgeführt. Im Bericht werden Hinweise zu

- Untergrundverhältnissen/Grundwasserverhältnissen
- bodenmechanischen Kennwerten anstehender Böden
- Versickerungsfähigkeit des Untergrunds
- Erdbaumaßnahmen
- Schadstoffbelastungen

gegeben.

Abbildung: Untersuchungsgebiet (Bildquelle: openstreetmap.org)



2. Unterlagen

[1] Deutsche Industrie Normen

[1.1] - DIN EN 1997-1 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik

[1.2] - DIN EN 1997-2 - Erkundung und Untersuchung des Baugrunds

[1.3] - DIN-Taschenbuch „Erd- und Grundbau"

[2] Henner Türke: Statik im Erdbau; Verlag Ernst & Sohn 1999

[3] Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau

[3.1] Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 94, Fassung 97; Kommentar mit Kompendium Erd- und Felsbau; Kirschbaum Verlag Bonn 1997; Autor: Prof. Dr.-Ing. Rudolf Floss

[3.2] ZTV E-StB 2017

[4] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.: Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser; Stand 04/2005

[5] AG: Aufgabenstellung/Lageplan mit Aufschlusspunkten (digital)

3. Aufschlüsse, Feldversuche

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurden auftragsgemäß neun Rammkernsondierungen angelegt. Die geplante Endteufe 6,0 m unter Gelände konnte auf Grund dicht – sehr dicht gelagerter Böden überwiegend nicht erreicht werden. Die erbohrten Erdstoffe wurden vor Ort visuell-sensorisch untersucht und entsprechend den gültigen Normen angesprochen.

Erdstoffproben aus versickerungstechnisch relevanten Horizonten wurden beprobt und im bodenmechanischen Labor des Unterzeichners bezüglich der Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4) untersucht. Aus den Korngrößenverteilungen wurde rechnerisch der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f abgeleitet. Das Protokoll der bodenmechanischen Laboruntersuchungen liegt diesem Bericht in Anlage 1 bei.

Potenzielle Aushubböden wurden beprobt und im bodenmechanischen Labor des Unterzeichners zu Mischproben zusammengefasst. Diese Mischproben MP 1 und MP 2 wurde dem chemischen Labor Wessling GmbH, Niederlassung Dresden zur Schadstoffanalytik übergeben. Das Protokoll der Schadstoffuntersuchung liegt diesem Bericht in Anlage 1 bei.

Die Feldarbeiten sind am 15. Dezember 2020 durch Baustoffprüfer des unterzeichnenden Büros durchgeführt worden.

4. Untergrundverhältnisse

4.1 Geologische Situation (Abriss)

Ausgehend von geologischen Kartenwerken ist im Untersuchungsgebiet in baulich relevanten Tiefen mit dem Anstehen von Lößlehmen zu rechnen. Partiell sind flurnah Flusskiese und Flussschotter zu erwarten.

Abbildung: Auszug aus der geologischen Karte, Blatt Pirna (Quelle: Archiv ELD)

Ausgehend von der Vornutzung des Areals ist oberflächlich mit anthropogen beeinflussten Horizonten zu rechnen. Diese Auffüllungen können erfahrungsgemäß Mächtigkeiten bis > 2 m erreichen, da im Zuge des Rückbaus vorhandener baulicher Anlagen vermutlich auch Keller etc. verfüllt/aufgefüllt wurden.

Bilder: Bebauungssituation 2008 - 2020

12/2008 (Quelle: Google Earth Pro V7.3.3.x)

2020 (Quelle: Apple Karten V3.0)

4.2 Hydrogeologische Situation (Abriss)

Das erste Grundwasserstockwerk wird im Untersuchungsgebiet von den partiell flurnah zu erwartenden Flusskiesen/-schottern bzw. kiesig-sandigen Schichten gebildet, die unter Lößlehmen zu erwarten sind.

Dem entsprechend ist im untersuchten Areal mit Grundwasserflurabständen > 2 m unter Gelände zu rechnen.

Der Grundwasserleiter kann dabei bedingt durch mächtige bindige Deckschichten und die örtliche Morphologie teilweise gespannt sein.

Unter Berücksichtigung der flurnah überwiegend zu erwartenden bindigen bzw. gemischtkörnig-bindigen Böden ist nach Niederschlägen und in der Tauperiode oberflächlich und oberflächennah mit Vernässungen sowie Schichtenwasser zu rechnen.

Unter Berücksichtigung der abweichend von den Angaben in der geologischen Karte oberflächlich flächendeckend zu erwartenden Lehmdecken bzw. sandigen Bildungen mit lehmigen Bänderungen/Zwischenlagen ist das Untersuchungsgebiet als abfluss- und verdunstungsdominiert einzuschätzen.

4.4 Aufgeschlossene Schichtenfolge

Oberflächlich standen flächendeckend anthropogene Auffüllungen an. Diese sind als ein Gemenge aus Aushubböden, vermengt mit Bauschutt und Oberböden sowie untergeordneten Anteilen an Asche und Schlacke zu beschreiben. Die Auffüllungen erreichten Mächtigkeiten zwischen 0,70 m und 4,20 m.

In RKS 7 konnte die Basis der Auffüllungen trotz mehrmaligem Umsetzen nicht erreicht werden.

Unter den Auffüllungen wurden Decklehme bzw. sandige Bildungen mit variierenden Feinstkornanteilen angetroffen. Die Feinstkornanteile lagen dabei überwiegend in Bänderungen innerhalb der Sande vor. In tiefer liegenden Bereichen (RKS 8 / RKS 9) wurden unter Decklehmen sandige Bildungen angetroffen. Diese waren wasserführend.

Die am 15.12.2020 eingemessenen Tagwasserstände wurden in Anlage 2.2 dokumentiert. Grundwasser wurde ausschließlich in tiefer liegenden Bereichen (RKS 8 / RKS 9) angetroffen. In RKS 9 wurde gespanntes Grundwasser angetroffen.

Bei der Bewertung der hydrogeologischen Situation ist jedoch zu berücksichtigen, dass 2018 und 2019 sowie bis Juli 2020 deutlich unterdurchschnittliche Niederschläge auftraten, so dass die Situation zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung als Extremwert betrachtet werden sollte.

5. Bodenmechanische und bautechnische Kennwerte

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebene Homogenbereichsteilung beruht auf den im Gutachten aufgeführten, nicht versuchsseitig unterstützten sondern aus Erfahrung gewonnenen Kennwerten. Die Kennwerte gemäß Tabelle sind nicht als Darstellung von Versuchswerten sondern als ausschreibungsrelevante Wertebereiche zu verstehen.

Tabelle 5.1.2: Zuordnung der Homogenbereiche gemäß DIN 18300:2015

	Homogenbereich Kurzbeschreibung	A Auffüllungen (Lehm)	B Auffüllungen (Kies, Sand, Steine)	C Lehm	D Sand
Kennwert	Einheit				
Bezeichnung	-	Auffüllung	Auffüllung	Lehm, lehmiger Sand	Sand
Korngrößenverteilung	-	-	-	Anlage 1.1	Anlage 1.1
Massenanteil Steine Blöcke große Blöcke	 Masse-% Masse-% Masse-%	 0 – 10 0 – 5 0 – 5	 0 – 80 0 – 5 0 – 5	 0 – 10 0 - 5 0 - 5	 0 – 10 0 – 5 0 - 5
Dichte (DIN 18125)	t/m³	1,6 – 1,9	1,8 – 2,3	1,6 – 2,0	1,8 – 2,2
Scherfestigkeit undrainiert drainiert Reibungswinkel Kohäsion	 kN/m² Grad kN/m²	 0 - 40 20 – 27,5 0 - 15	 - 30 – 42,5 0	 50 - > 100 22,5 – 32,5 5 – 20	 - 32,5 – 37,5 0 – 2
Wassergehalt	Masse-%	8 - 28	3 - 20	8 - 28	5 - 15
Plastizitätszahl Konsistenzzahl	%	2 – 30 0,5 – 3	- -	0 – 30 0,5 – 3	- -
Lagerungsdichte (DIN 18128)	g/cm³	-	-	-	1,6 – 1,9
organischer Anteil	Masse-%	0 - 10	0 - 5	0 - 5	0 - 5
Bodengruppen	-	[UL], [TL], [SU*], [ST*]	[GU], [GT]	UL, TL, SU*, ST*	SU, ST, SE
Bodenklassen DIN 18300:2012		4	3	4 - 5	3

In den nachfolgenden Tabellen sind die maßgeblichen bodenmechanischen und bautechnischen Kennwerte/Eigenschaften der zu erwartenden Böden zusammengestellt.

Tabelle 5.2: Bodenmechanische Kennwerte (Tabellenwerte)

Bodenart	**Bodengruppe**	**Wichte**	**Wichte unter Auftrieb**	**Reibungswinkel**	**Kohäsion**	**Steifemodul**
		γ [kN/m^3]	γ' [kN/m^3]	Φ' [°]	c' [kN/m^2]	E_s [MN/m^2]
Lehme steif	TL, UL, SU*, ST*	19,5	10,5	28	10	15
Sand ≥ mitteldicht	SU/ST/SE/SI	19	10	32,5	0	30

Tabelle 5.3: Bautechnische Kennwerte - Lockergesteine

Bodengruppe [DIN 18196]	**Bodenart**	**Verdichtbarkeit** ZTV-A 2012	**Bodenklasse** DIN 18300:2012	**Frostempfindlichkeit**
UL/TL	bindig	V 3	BK 4[1]	F 3
SU*/ST*	gemischtkörnig-bindig	V 2	BK 4[1]	F 3
SE/SI	nicht bindig	V 1	BK 3[2]	F 1 – F 2
SU/ST	gemischtkörnig, schwach bindig	V 2	BK 3[2]	F 2 – F 3
[1] Bei Wassersättigung und / oder dynamischer Anregung in Bodenklasse 2 (Fließende Böden!) übergehend!				

Gemäß ZTV-A 2012 sind Böden der Verdichtbarkeitsklasse V 1 insgesamt leichter verdichtbar als die Böden der Verdichtbarkeitsklassen V 2 und V 3. Bei Letzteren muss für eine gute Verdichtbarkeit der Einbauwassergehalt etwa dem optimalen Wassergehalt beim Proctorversuch entsprechen.

6. Homogenität des Standorts

Die Untergrundverhältnisse im untersuchten B-Plan-Gebiet sind als inhomogen zu beschreiben. In baulich relevanten Tiefen ist überwiegend mit anthropogenen Auffüllungen in kleinräumig variierenden Zusammensetzungen, Schichtstärken und Einbauqualitäten zu rechnen. Entsprechend sind zusätzliche Maßnahmen zur Ertüchtigung von Gründungsebenen (gering mächtiger Bodenaustausch) einzuplanen.

Unterlagert werden die Auffüllungen von Lehmen bzw. lehmstreifigen Sanden, so dass in Auflagerbereichen in Kanalgräben mit einem Teilbodenaustausch zu rechnen ist.

Innerhalb der Auffüllungen ist mit regellos eingelagerten Steinen und Blöcken zu rechnen.

7. Erdbau

Lösbarkeit und Umgang mit den anstehenden Böden ergibt sich aus der Zuordnung zu Bodenklassen gemäß DIN 18300:2012 / ZTV E-StB 2009 bzw. DIN 18300:2016 / VOB/C / ZTV E-StB 2017.

Untergeordnet anfallende Oberböden und oberbodenartige Auffüllungen sind entsprechend den Vorgaben des BauGB; § 202 zu separieren und einer Wiederverwendung zuzuführen.

Anfallende Lehme und lehmige Auffüllungen (TL/UL/ST*/SU*) können nur in untergeordneten Bereichen wieder eingebaut werden. Alternativ sind diese Erdstoffe geordnet zu entsorgen.

Sofern sandig-kiesige Auffüllungen separiert werden können, sind diese im Erdbau verwendbar.

Die überwiegend anstehenden bindigen und gemischtkörnig-bindigen Böden sind als extrem wasser- und bewegungsempfindlich einzuschätzen. Dem Planumsschutz ist deshalb größte Aufmerksamkeit zu widmen. Aushubarbeiten sind untergrundschonend auszuführen, das Befahren von Planien in bindigen bzw. gemischtkörnig-bindigen Böden mit Radfahrzeugen ist zu vermeiden. Planien sind umgehend vor Witterungseinwirkungen zu schützen.

Beim Aushub untergeordnet anfallende Sande und Kiese der Bodengruppen SE/SI/SW/SU/ST – GE/GI/GU/GT sind erdbautechnisch uneingeschränkt verwertbar.

Die für die jeweiligen Verwendungen geeigneten Aushubmaterialien oder angelieferten Fremdmaterialien sind lagenweise einzubauen und gleichmäßig zu verdichten. Die Lagenstärke ist abhängig vom Größtkorn und dem verwendeten Verdichtungsgerät. Sie sollte das Vierfache des verwendeten Größtkorns betragen, keinesfalls aber größer als 40 cm sein. Vorab ist von 3 - 4 Verdichtungsübergängen auszugehen. Für Erdarbeiten gelten die Vorgaben der ZTV E-StB 2017.

Tabelle: Anhaltswerte für Schütthöhen beim Verfüllen und Verdichten:

Geräte	**Schütthöhe (in cm) bei der Bodengruppe**		
	GW, GE, GI SW, SE, SI	GU, GT, GU*, GT* SU ST, SU*, ST*	U, T, OH OU, OT
leichte Verdichtungsgeräte	20 - 30	15 - 25	10 - 20
mittlere und schwere Verdichtungsgeräte	30 - 50	20 - 40	20 - 30
Verdichtbarkeitsklasse ZTVA-StB 2012	V 1	V 2	V 3

Ausgehend von den örtlichen hydrogeologischen Bedingungen (Grundwasserstände > 2 m unter GOK, bindige Deckschichten) ist die Verwertung von Baustoffrecyclaten unter Berücksichtigung der Vorgaben des Recyclingerlasses des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zulässig.
(vgl. https://www.wertstoffe.sachsen.de/mineralische-abfalle-9662.html)

8. Versickerung anfallender Niederschlagswässer

8.1 Allgemeines

Die Möglichkeit zur Versickerung anfallender Niederschlagswässer ist aus bodenmechanischer Sicht von folgenden Parametern des Untersuchungsgeländes abhängig:

- Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Erdstoffe
- Schichtenfolge
- Mächtigkeit gering durchlässiger Schichten
- Lage des höchsten Grundwasserstandes
- Tiefenlage des Festgesteins

8.2 Versickerungsvarianten

Allgemein gilt, dass Versickerungsanlagen in Bereichen gebaut werden können, in denen die Durchlässigkeit der anstehenden Lockergesteine zwischen $k_f = 5 \times 10^{-3}$ und 1×10^{-6} m/s liegt. Materialien mit höheren Durchlässigkeiten als 5×10^{-3} m/s sind auf Grund zu hoher Strömungsgeschwindigkeiten des Sickerwassers und daraus resultierend nicht ausreichender Reinigungsleistung ebenso ungeeignet, wie bindige Erdstoffe mit Durchlässigkeiten $< 1 \times 10^{-6}$ m/s, in denen nahezu keine Versickerung stattfindet.

Prinzipiell sind unter Beachtung zusätzlicher systembezogener Voraussetzungen mehrere Varianten zur Versickerung gemäß DWA-A 138 anwendbar. Im Folgenden sind die einzelnen Versickerungsarten und maßgebende Voraussetzungen zusammengefasst.

Flächenversickerung

- Versickerung mittels durchlässig befestigter Oberflächen
- Untergrund unter dem Erdplanum muss wasserdurchlässig sein / keine mächtigen undurchlässigen Deckschichten
- Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand 0,60 m

Muldenversickerung

- Beschickung direkt von befestigten Flächen aus
- kurze Einstauzeiten, sonst besteht Verschlickungsgefahr
- ggf. Sickerschlitze anordnen
- horizontale Sohlebenen zur Vergleichmäßigung der Versickerung
- Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand 1,0 m

Rigolen- bzw. Rohrversickerung

- Filterstabilität der Kiesfüllung gegenüber dem anstehenden Boden durch Kornabstufung bzw. Geotextil
- Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand 1,0 m

Schachtversickerung

- sandige Reinigungsschicht in der Schachtsohle anordnen (≥ 0,50 m stark)
- eventuell Absetzanlage vorschalten bzw. Filtervlies einbauen
- Schachtabstand untereinander > 10 m
- Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand 1,5 m

8.3 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Grundwasserstände

Die Versickerung anfallender Niederschlags- und Schmelzwässer ist im Untersuchungsgebiet unter Berücksichtigung der eingemessenen Tagwasserstände und zu erwartender mittlerer höchster Grundwasserstände > 2 m unter GOK möglich.

Wasserdurchlässigkeit

Die unter Auffüllungen bereichsweise angetroffenen sandigen Böden mit bindigen Zwischenschaltungen weisen stark variierende Wasserdurchlässigkeiten auf. Insbesondere ist durch die stauend wirkenden bindigen Zwischenschaltungen mit einer deutlich reduzierten vertikalen Wasserdurchlässigkeit zu rechnen. Entsprechend ist bei Einleitung von Niederschlagswässern in die betreffenden Bereiche mit einem seitlichen Abfluss (Schichtenwasserleiter) zu rechnen. Diese Wasserleiter werden auf Grund der geringen Querschnitte im worst case zur hydraulischen Überlastung neigen.

In der nachfolgenden Tabelle werden die versickerungstechnisch geeigneten Horizonte bezogen auf die jeweilige Rammkernsondierung dargestellt.

Tabelle: Versickerungshorizont / Wasserdurchlässigkeit / Bewertung

Aufschluss	**OK Versickerungshorizont**	**Wasserdurchlässigkeit Siebanalyse abgemindert (DWA-A 138)**	**Bewertung Versickerungsfähigkeit**
RKS 1	0,80 m unter GOK 207,55 mNHN	1,1 x 10^{-5} m/s 2,2 x 10^{-6} m/s	grenzwertig
RKS 2	1,70 m unter GOK 205,51 mNHN	1,3 x 10^{-5} m/s 2,6 x 10^{-6} m/s	grenzwertig
RKS 3	0,80 m unter GOK 206,65 mNHN	1,8 x 10^{-5} m/s 3,6 x 10^{-6} m/s	grenzwertig
RKS 4	1,00 m unter GOK 204,71 mNHN	1,3 x 10^{-4} m/s 2,6 x 10^{-5} m/s	mäßig
RKS 5	-	4,4 x 10^{-6} m/s 8,8 x 10^{-7} m/s	Versickerung ausgeschlossen
RKS 6	-	< 10^{-7} m/s	Versickerung ausgeschlossen
RKS 7	-	-	keine Bewertung möglich
RKS 8	5,30 m unter GOK 194,44 mNHN	> 1 x 10^{-4} m/s	gut, sehr ungünstige Tiefenlage Horizont wasserführend
RKS 9	5,10 m unter GOK 193,33 mNHN	> 1 x 10^{-4} m/s	gut, sehr ungünstige Tiefenlage Horizont wasserführend

In Bereichen, in denen die Messergebnisse zur Bewertung „grenzwertig" führen, ist eine Versickerung anfallender Niederschlagswässer unter Berücksichtigung der Vorgaben der DWA-A 138 prinzipiell möglich. Jedoch ergeben sich auf Grund der oben beschriebenen bindigen Zwischenschaltungen innerhalb der Sande erhebliche Unsicherheiten bezüglich der langfristigen Funktionsfähigkeit der im Versickerungsbereich liegenden Horizonte. Dem entsprechend sollten Sickeranlagen mit leistungsfähigen Überläufen ausgestattet und vorzugsweise als „sickerfähiger Staukanal" mit im worst case 100 %iger, bei Bedarf gedrosselter Ableitung in eine technische/natürliche Vorflut ausgelegt werden.

Im Bereich der RKS 8 und RKS 9 ist eine Versickerung prinzipiell möglich. Die sickerfähigen Horizonte liegen jedoch in relativ großen Tiefen und waren zum Zeitpunkt der Versickerungsuntersuchung wasserführend. Entsprechend müssten Schachtversickerungen installiert werden, in denen der Abstand zum MHGW (Annahme: 2 m unter GOK) künstlich mittels geeigneter Verfüllungen im Schacht hergestellt wird. Eine Versickerung könnte dem entsprechend ausschließlich über die Stirnfläche des Schachtes (Schacht Typ B) erfolgen. Da die versickerungstechnisch potenziell geeigneten Horizonte im Liegenden der Rammkernsondierungen nur über wenige Dezimeter nachgewiesen wurden, ist die Ausbildung des versickerungstechnisch geeigneten Horizonts vor Installation von Sickeranlagen verdichtend zu untersuchen.

Versickerungsanlagen müssen in jedem Fall unterhalb anthropogener Auffüllungen angeordnet werden, um eine konzentrierte Durchströmung der Auffüllungen und resultierend zu erwartende Schadstoffverschleppungen zu unterbinden.

Versickerungsanlagen sind Absetzanlagen vorzuschalten, um im Niederschlagswasser enthaltene Schwebstoffe wirksam zurückzuhalten. Dadurch kann die Lebensdauer der Anlage entscheidend verlängert werden. Bauzeitlich sind Feinkorneinträge z.B. durch niederschlagsbedingte Erosion unbedingt zu vermeiden, da bereits extrem geringmächtige feinkörnige Ablagerungen als Stauer wirken und so die Funktion der Sickeranlage insgesamt gefährden (Kolmation).

Beim Einbau von Sickerschächten im Bereich der Rammkernsondierungen RKS 8 und RKS 9 sind bauzeitliche Grundwasserhaltungen erforderlich. Diesbezüglich ist die Ausführung von Schwerkraftabsenkungen zu empfehlen. Offene Wasserhaltungen eignen sich nicht zur Absenkung des Grundwasserspiegels und führen zu Erosions- und resultierend Auflockerungserscheinungen im Baugrund.

Die Versickerungsanlagen sollten so ausgeführt werden, dass eine einfache Wartung und Erweiterung der Anlage möglich ist. Sickeranlagen sind nicht wartungsfrei! Entsprechend sind Pflegearbeiten zur Vermeidung / Beseitigung von Verschlammungen etc. einzuplanen und in regelmäßigen Intervallen auszuführen.

9. Schadstoffbelastungen

Auftragsgemäß wurden potenzielle Aushubböden beprobt. Die gewonnenen Einzelproben wurden zu den Mischproben MP 1 und MP 2 zusammengefasst und dem chemischen Labor Wessling GmbH, Niederlassung Dresden zur Schadstoffanalytik übergeben.

Probenzusammenstellung:

Mischprobe MP 1	**Mischprobe MP 2**
RKS 1: 0,00 – 0,80 m	RKS 5: 0,00 – 4,20 m
RKS 2: 0,00 – 1,20 m	RKS 7: 0,00 – 2,80 m
RKS 3: 0,30 – 0,80 m	RKS 8: 0,00 – 0,70 m
RKS 6: 0,00 – 1,20 m	RKS 9: 0,00 – 2,30 m
LAGA M20 / Recyclingerlass	LAGA TR Boden 2004

In der folgenden Tabelle sind die Analysenergebnisse für Mischprobe MP 1 sowie die Grenzwerte der LAGA M 20 für Bauschutt vor der Aufbereitung aufgeführt.

Parameter	**in**	**MP 1**		**Grenzwerte gemäß LAGA M 20 Bauschutt**				**Orientierungs-werte**
			Z-Wert	**Z 0**	**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**	
Feststoff								
Kohlenwasser-stoffe	mg/kg	76	Z 0	100	300 *	500 *	1000 *	-
EOX	mg/kg	< 0,5	Z 0	1	3	5	10	-
PAK (16 EPA)	mg/kg	**66**	**Z 2**	1	5 (20)**	15 (50)**	75 (100)**	-
PCB_6	mg/kg	n.b.	Z 0	0,02	0,1	0,5	1	-
Arsen	mg/kg	9,3	Z 0	20	-	-	-	50
Blei	mg/kg	13	Z 0	100	-	-	-	300
Cadmium	mg/kg	< 0,4	Z 0	0,6	-	-	-	3
Chrom	mg/kg	15	Z 0	50	-	-	-	200
Kupfer	mg/kg	81	> Z 0	40	-	-	-	200
Nickel	mg/kg	14	Z 0	40	-	-	-	200
Quecksilber	mg/kg	0,037	Z 0	0,3	-	-	-	3
Zink	mg/kg	55	Z 0	120	-	-	-	500
Eluat								
pH-Wert	-	8,8	Z 0	7 - 12,5	7 – 12,5	7 – 12,5	7 – 12,5	-
el. Leitfähigkeit	µS/cm	61,5	Z 0	500	1500	2500	3000	-
Chlorid	mg/l	2	Z 0	10	20	40	150	-
Sulfat	mg/l	6,2	Z 0	50	150	300	600	-
Arsen	µg/l	< 5	Z 0	10	10	40	50	-

Parameter	**in**	**MP 1**		**Grenzwerte gemäß LAGA M 20 Bauschutt**				**Orientierungs-werte**
			Z-Wert	**Z 0**	**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**	
Blei	µg/l	< 3	Z 0	20	40	100	100	-
Cadmium	µg/l	< 0,5	Z 0	2	2	5	5	-
Chrom, gesamt	µg/l	< 3	Z 0	15	30	75	100	-
Kupfer	µg/l	5	Z 0	50	50	150	200	-
Nickel	µg/l	< 3	Z 0	40	50	100	100	-
Quecksilber	µg/l	< ,2	Z 0	0,2	0,2	1	2	-
Zink	µg/l	< 5	Z 0	100	100	300	400	-
Phenole	µg/l	< 8	Z 0	< 10	10	50	100	-
Bewertung:		**Z 2 / > W 2**						

n.b. nicht bestimmbar, Einzelwerte unter Bestimmungsgrenze

* Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar

** Im Einzelfall kann bis zu den in Klammern genannten Werten abgewichen werden.

Die bauschutthaltigen Auffüllungen weisen 66 mg/kg PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) auf, die eine Zuordnung zu Verwertungsklasse Z 2 gemäß LAGA M20 Bauschutt erfordern. Eine Verwertung nach Recyclingerlass ist ohne Aufbereitung nicht möglich, da der maximal zulässige Grenzwert für RC-Material von 25 mg/kg an dem unaufbereiteten Aushubmaterial überschritten wird.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Ergebnisse der untersuchten Mischprobe MP 2 sowie die Grenzwerte der Zuordnungsklassen der LAGA TR Boden für sandige Böden aufgeführt.

Parameter	**in**	**MP 2**		**Grenzwerte gemäß LAGA TR Boden**			
			Z-Wert	**Z 0 (Sand)**	**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**
Feststoff							
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	< 20	Z 0	100	300 (600) [2)]	300 (600) [2)]	1000 (2000) [2)]
TOC	% TS	**0,8**	**Z 1.1**	0,5 (1,0) [1)]	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg	< 0,5	Z 0	1	3	3	10
PAK (16 EPA gesamt)	mg/kg	n.b.	Z 0	3	3 (9) [3)]	3 (9) [3)]	30
davon:							
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,06	Z 0	0,3	0,9	0,9	3
Arsen	mg/kg	7,6	Z 0	10	45	45	150
Blei	mg/kg	13	Z 0	40	210	210	700
Cadmium	mg/kg	< 0,4	Z 0	0,4	3	3	10

Parameter	**in**	**MP 2**		**Grenzwerte gemäß LAGA TR Boden**			
			Z-Wert	**Z 0 (Sand)**	**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**
Chrom, gesamt	mg/kg	10	Z 0	30	180	180	600
Kupfer	mg/kg	20	Z 0	20	120	120	400
Nickel	mg/kg	7	Z 0	15	150	150	500
Quecksilber	mg/kg	0,04	Z 0	0,1	1,5	1,5	5
Zink	mg/kg	32	Z 0	60	450	450	1500
Eluat							
pH-Wert		8,8	Z 0	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 - 12	5,5 - 12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	63,5	Z 0	250	250	1500	2000
Chlorid	mg/l	< 1	Z 0	30	30	50	100 [4)]
Sulfat	mg/l	5,1	Z 0	20	20	50	200
Arsen	µg/l	< 5	Z 0	14	14	20	60 [5)]
Blei	µg/l	< 3	Z 0	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 0,5	Z 0	1,5	1,5	3	6
Chrom, gesamt	µg/l	< 3	Z 0	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 3	Z 0	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 3	Z 0	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	Z 0	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 5	Z 0	150	150	200	600
Bewertung:		**Z 1.1**					

n.b. nicht bestimmbar, Einzelwerte kleiner als Bestimmungsgrenze
[1)] bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
[2)] Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10-C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10-C40) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
[3)] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und </= 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
[4)] bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
[5)] bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Beim TOC (total organic carbon = gesamtorganischer Kohlenstoff) handelt es sich nicht um einen klassischen Schadstoff. Erhöhte TOC-Gehalte werden oft durch humose Anteile (Oberboden) verursacht. Kann bei einer Verwertung der TOC unberücksichtigt bleiben, ist die untersuchte Mischprobe MP 2 hinsichtlich Schadstoffgehalten dem Zuordnungswert Z 0 nach LAGA TR Boden 2004 zuzuordnen. Dieses Vorgehen ist mit den fachlich Beteiligten abzustimmen.

Unter Berücksichtigung der anthropogenen Beeinflussung des Untersuchungsgebiets und zu erwartender Inhomogenitäten/stärker belasteter Bereiche innerhalb der Auffüllungen sollten bei der Ausschreibung von Erdarbeiten Zulagepositionen für die Entsorgung / Verwertung

von Aushubmaterialien / -böden der Zuordnungswerte Z 1.2; Z 2; W 1.2; W 2; DK I und DK II vorgesehen werden.

Zwecks Optimierung der Aushubarbeiten und Dokumentation des fachgerechten Umgangs mit kontaminierten Böden empfiehlt sich eine fachtechnische Begleitung der Erdarbeiten.

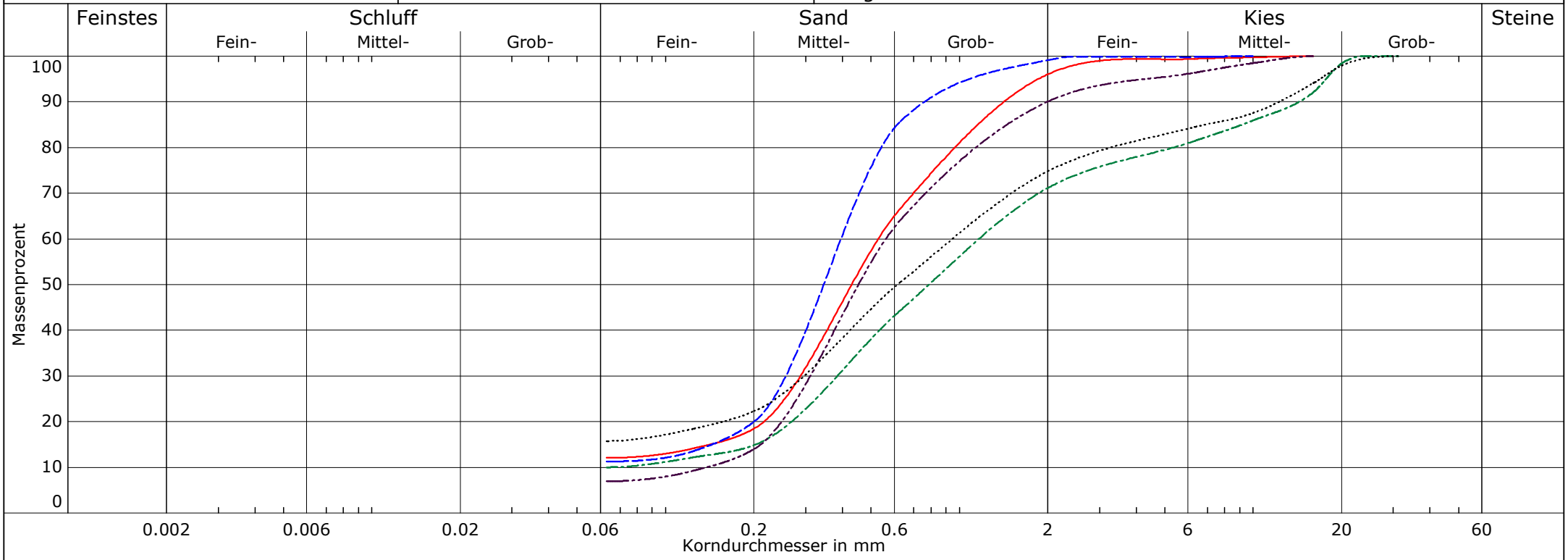
10. Sonstiges

Die Ergebnisse gelten für die Aufschlüsse, die im Rahmen der Berichterstellung angelegt wurden und für den Zustand zum Zeitpunkt der Erkundung. Rammkernsondierungen sind punktuelle Aufschlüsse, so dass kleinräumige Inhomogenitäten/Kontaminationen des Bodens nicht völlig ausgeschlossen werden können. Sollten bei künftigen Baumaßnahmen farblich oder geruchlich auffällige Böden auftreten, sollte zur Klärung des Sachverhaltes der unterzeichnende Gutachter hinzu gezogen werden. Es wird empfohlen, die Erdarbeiten durch entsprechende Kontrollprüfungen gemäß ZTV E-StB 2017 zu begleiten. Außerdem sind die Baugrubensohlen gemäß DIN EN 1997-1 durch einen Baugrundsachverständigen abnehmen zu lassen. Das unterzeichnende Büro empfiehlt sich für die Ausführung dieser Arbeiten.

Unter Berücksichtigung der anthropogenen Beeinflussungen des B-Plan-Gebiets wird empfohlen, für zukünftige Wohnnutzungen vorgesehene Baufelder abweichend von DIN 4020 mit einem Raster aus mindestens vier Baugrundaufschlüssen je Einfamilienhaus zu untersuchen. Außerdem empfiehlt sich die Untersuchung der oberflächlich anstehenden Auffüllungen unter Berücksichtigung der Vorgaben der Bundesbodenschutzverordnung für die geplanten zukünftigen Nutzungen.

Werden bei der Bauausführung Abweichungen von den im Gutachten dargestellten Verhältnissen angetroffen, ist umgehend das unterzeichnende Büro zu verständigen.

Erdbaulaboratorium Dresden GmbH	**Kornverteilung**	Projekt Großsedlitz, B-Plan Schäferweg
Hauptstrasse 22	DIN EN ISO 17892 - 4	Projektnr. 20.6039-1
01477 Arnsdorf		Datum 05.01.2021
www.erdbaulabor.net		Anlage 1.1



	1/2	2/2	3/2	4/1	5/3
Labornummer					
Entnahmestelle	RKS 1 P 2	RKS 2 P 2	RKS 3 P 2	RKS 4 P 1	RKS 5 P 3
Entnahmetiefe	0.80 - 5.20 m	2.00 - 4.20 m	0.80 - 2.20 m	1.00 - 4.80 m	4.80 - 6.00 m
Bodenart	mS,gs,u,fs'	mS,gs',u,fs'	S,mg,fg',u	mS,gs,fs',u',fg'	S,$\overline{u}$,mg',fg'
Bodengruppe	SU	SU	SU	SU	S$\overline{U}$
d10 / d60	- /0.530 mm	- /0.395 mm	- /1.165 mm	0.138/0.562 mm	- /0.945 mm
Anteil < 0.063 mm	12.1 %	11.3 %	10.0 %	6.9 %	15.7 %
Krümmungszahl Cc	-	-	-	Cc = 1.2	-
Ungleichförm. U	-	-	-	U = 4.1	-
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/12.1/84.0/4.0 %	0.0/11.3/87.8/0.9 %	0.0/10.0/61.1/28.9 %	0.0/6.9/83.1/9.9 %	0.0/15.7/59.0/25.2 %
kf nach Beyer	-	-	-	1.3E-004 m/s	-
kf nach Kaubisch	1.1E-005 m/s	1.3E-005 m/s	1.8E-005 m/s	- (0.063 <= 10%)	4.4E-006 m/s

DC

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Erdbaulaboratorium Dresden GmbH
Frau Andrea Senninger
Hauptstraße 22
01477 Arnsdorf

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: R. Teufert
Durchwahl: +49 351 8 116 4927
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: Roswitha.Teufert@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: 20.5847-07 Großsedlitz, B-Plan Schäferweg

Prüfbericht Nr. **CDR21-000104-1** Auftrag Nr. **CDR-03464-20** Datum **08.01.2021**

Probe Nr.	**20-207318-01**
Eingangsdatum	21.12.2020
Bezeichnung	MP 1
Probenart	Bauschutt
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE-Eimer
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	21.12.2020
Untersuchungsende	08.01.2021

Probenvorbereitung

Probe Nr.			20-207318-01
Bezeichnung			MP 1
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	**989**
Frischmasse der Messprobe	g	OS	**111,0**
Königswasser-Extrakt		TS	**05.01.2021**
Feuchtegehalt	%	TS	**10,9**

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			20-207318-01
Bezeichnung			MP 1
Trockenrückstand	Gew%	OS	**90,2**

Summenparameter

Probe Nr.			20-207318-01
Bezeichnung			MP 1
EOX	mg/kg	TS	**<0,5**
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	**<20**
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	**76**

ilac-MRA DAkkS 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

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CDR21-000104-1** Auftrag Nr. **CDR-03464-20** Datum **08.01.2021**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			20-207318-01
Bezeichnung			MP 1
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	**<0,01**
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	**<0,01**
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	**-/-**
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	**-/-**
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	**-/-**

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			20-207318-01
Bezeichnung			MP 1
Arsen (As)	mg/kg	TS	**9,3**
Blei (Pb)	mg/kg	TS	**13**
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	**<0,4**
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	**15**
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	**81**
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	**14**
Zink (Zn)	mg/kg	TS	**55**
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	**0,037**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			20-207318-01
Bezeichnung			MP 1
Naphthalin	mg/kg	TS	**0,085**
Acenaphthylen	mg/kg	TS	**<0,5**
Acenaphthen	mg/kg	TS	**0,99**
Fluoren	mg/kg	TS	**1,2**
Phenanthren	mg/kg	TS	**12**
Anthracen	mg/kg	TS	**2,3**
Fluoranthen	mg/kg	TS	**15**
Pyren	mg/kg	TS	**11**
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	**3,8**
Chrysen	mg/kg	TS	**5,4**
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	**3,1**
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	**2,1**
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	**4,4**

ilac-MRA DAkkS 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

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CDR21-000104-1** Auftrag Nr. **CDR-03464-20** Datum **08.01.2021**

Probe Nr.			20-207318-01
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	**0,10**
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	**2,3**
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	**2,6**
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	**66**

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			20-207318-01
Bezeichnung			MP 1
pH-Wert		W/E	**8,8**
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	**20**
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	**61,5**

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			20-207318-01
Bezeichnung			MP 1
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	**2,0**
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	**6,2**

Elemente

Probe Nr.			20-207318-01
Bezeichnung			MP 1
Arsen (As)	µg/l	W/E	**<5,0**
Blei (Pb)	µg/l	W/E	**<3,0**
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	**<0,5**
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	**<3,0**
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	**5,0**
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	**<3,0**
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	**<0,2**
Zink (Zn)	µg/l	W/E	**<5,0**

Summenparameter

Probe Nr.			20-207318-01
Bezeichnung			MP 1
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	**<0,008**

ilac-MRA DAkkS 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

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CDR21-000104-1** Auftrag Nr. **CDR-03464-20** Datum **08.01.2021**

20-207318-01
Kommentare der Ergebnisse:
PAK F, Acenaphthylen: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.

Abkürzungen und Methoden		ausführender Standort
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)[A]	Umweltanalytik Oppin
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657 (2003-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
Quecksilber (AAS) in Feststoff	DIN EN ISO 12846 (2012-08)[A]	Umweltanalytik Oppin
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN EN 15308 (2008-05)[A]	Umweltanalytik Oppin
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 (2002-02)[A]	Umweltanalytik Oppin
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
pH-Wert im Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10523 (2012-04)[A]	Umweltanalytik Oppin
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11)[A]	Umweltanalytik Oppin
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)[A]	Umweltanalytik Oppin
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)[A]	Umweltanalytik Oppin
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 12846 (2012-08)[A]	Umweltanalytik München
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 (1999-12)[A]	Umweltanalytik Oppin
Kohlenwasserstoffe in Abfall und Boden	DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2009-12)[A]	Umweltanalytik Oppin
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)[A]	Umweltanalytik Walldorf
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09)[A]	Umweltanalytik München

OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

Roswitha Teufert
Dipl.-Ing. Gärungstechnologie
Sachverständige Umwelt und Wasser

ilac-MRA DAkkS 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

Anhang zu Prüfbericht CDR21-000104-1

Aufschlüsselung der gemessenen Parameter zu den verwendeten Methoden.

Methode **Metalle/Elemente in Wasser/Eluat**

Norm **DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02)**

Probe / Parameter	20-207318-01
Arsen (As)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Blei (Pb)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Zink (Zn)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)

Anhang zu Prüfbericht CDR21-000104-1

Aufschlüsselung der gemessenen Parameter zu den verwendeten Methoden.

Methode **Metalle/Elemente in Feststoff**

Norm **DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02)**

Probe / Parameter	20-207318-01
Arsen (As)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Blei (Pb)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Zink (Zn)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Erdbaulaboratorium Dresden GmbH
Frau Andrea Senninger
Hauptstraße 22
01477 Arnsdorf

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: R. Teufert
Durchwahl: +49 351 8 116 4927
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: Roswitha.Teufert @wessling.de

Prüfbericht

Projekt: 20.5847-07 Großsedlitz, B-Plan Schäferweg

Prüfbericht Nr.	**CDR21-000155-1**	Auftrag Nr.	**CDR-03464-20**	Datum	**12.01.2021**

Probe Nr.	**20-207320-01**
Eingangsdatum	21.12.2020
Bezeichnung	MP 2
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	PE-Eimer
Anzahl Gefäße	1
Untersuchungsbeginn	21.12.2020
Untersuchungsende	12.01.2021

Probenvorbereitung

Probe Nr.			20-207320-01
Bezeichnung			MP 2
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	**991**
Frischmasse der Messprobe	g	OS	**109,0**
Königswasser-Extrakt		TS	**23.12.2020**
Feuchtegehalt	%	TS	**8,8**

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			20-207320-01
Bezeichnung			MP 2
Trockenrückstand	Gew%	OS	**91,9**

Summenparameter

Probe Nr.			20-207320-01
Bezeichnung			MP 2
EOX	mg/kg	TS	**<0,5**
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	TS	**<20**
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	**<20**

ilac-MRA DAkkS 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

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CDR21-000155-1** Auftrag Nr. **CDR-03464-20** Datum **12.01.2021**

Probe Nr.			20-207320-01
TOC	Gew%	TS	**0,8**

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			20-207320-01
Bezeichnung			MP 2
Arsen (As)	mg/kg	TS	**7,6**
Blei (Pb)	mg/kg	TS	**13**
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	**<0,4**
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	**10**
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	**20**
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	**7,0**
Zink (Zn)	mg/kg	TS	**32**
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	**0,04**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			20-207320-01
Bezeichnung			MP 2
Naphthalin	mg/kg	TS	**<0,06**
Acenaphthylen	mg/kg	TS	**<0,06**
Acenaphthen	mg/kg	TS	**<0,06**
Fluoren	mg/kg	TS	**<0,06**
Phenanthren	mg/kg	TS	**<0,06**
Anthracen	mg/kg	TS	**<0,06**
Fluoranthen	mg/kg	TS	**<0,06**
Pyren	mg/kg	TS	**<0,06**
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	**<0,06**
Chrysen	mg/kg	TS	**<0,06**
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	**<0,06**
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	**<0,06**
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	**<0,06**
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	**<0,06**
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	**<0,06**
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	**<0,06**
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	**-/-**

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			20-207320-01
Bezeichnung			MP 2
pH-Wert		W/E	**8,8**
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	**20,1**
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	**63,5**

ilac-MRA DAkkS 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

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CDR21-000155-1** Auftrag Nr. **CDR-03464-20** Datum **12.01.2021**

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			20-207320-01
Bezeichnung			MP 2
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	**<1,0**
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	**5,1**

Elemente

Probe Nr.			20-207320-01
Bezeichnung			MP 2
Arsen (As)	µg/l	W/E	**<5,0**
Blei (Pb)	µg/l	W/E	**<3,0**
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	**<0,5**
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	**<3,0**
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	**<3,0**
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	**<3,0**
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	**<0,2**
Zink (Zn)	µg/l	W/E	**<5,0**

ilac-MRA DAkkS 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

WESSLING
Quality of Life

WESSLING GmbH
Moritzburger Weg 67 · 01109 Dresden
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CDR21-000155-1** Auftrag Nr. **CDR-03464-20** Datum **12.01.2021**

20-207320-01
Hinweis für PAK: Bei von 0,02 mg/kg abweichenden Bestimmungsgrenzen, Erhöhung aufgrund von Verdünnungsschritten.

Abkürzungen und Methoden		ausführender Standort
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)[A]	Umweltanalytik Oppin
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 (2002-02)[A]	Umweltanalytik Oppin
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	DIN EN 15936 (2012-11)[A]	Umweltanalytik Oppin
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657 (2003-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
Quecksilber (AAS) in Feststoff	DIN EN ISO 12846 (2012-08)[A]	Umweltanalytik Oppin
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01)[A]	Umweltanalytik Oppin
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)[A]	Umweltanalytik Oppin
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)[A]	Umweltanalytik Oppin
pH-Wert im Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10523 (2012-04)[A]	Umweltanalytik Oppin
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11)[A]	Umweltanalytik Oppin
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 12846 (2012-08)[A]	Umweltanalytik München
Kohlenwasserstoffe in Abfall und Boden	DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2009-12)[A]	Umweltanalytik Oppin
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)[A]	Umweltanalytik Walldorf
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09)[A]	Umweltanalytik München

OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

Roswitha Teufert
Dipl.-Ing. Gärungstechnologie
Sachverständige Umwelt und Wasser

ilac-MRA DAkkS 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

Anhang zu Prüfbericht CDR21-000155-1

Aufschlüsselung der gemessenen Parameter zu den verwendeten Methoden.

Methode **Metalle/Elemente in Wasser/Eluat**

Norm **DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02)**

Probe / Parameter	20-207320-01
Arsen (As)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Blei (Pb)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Zink (Zn)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)

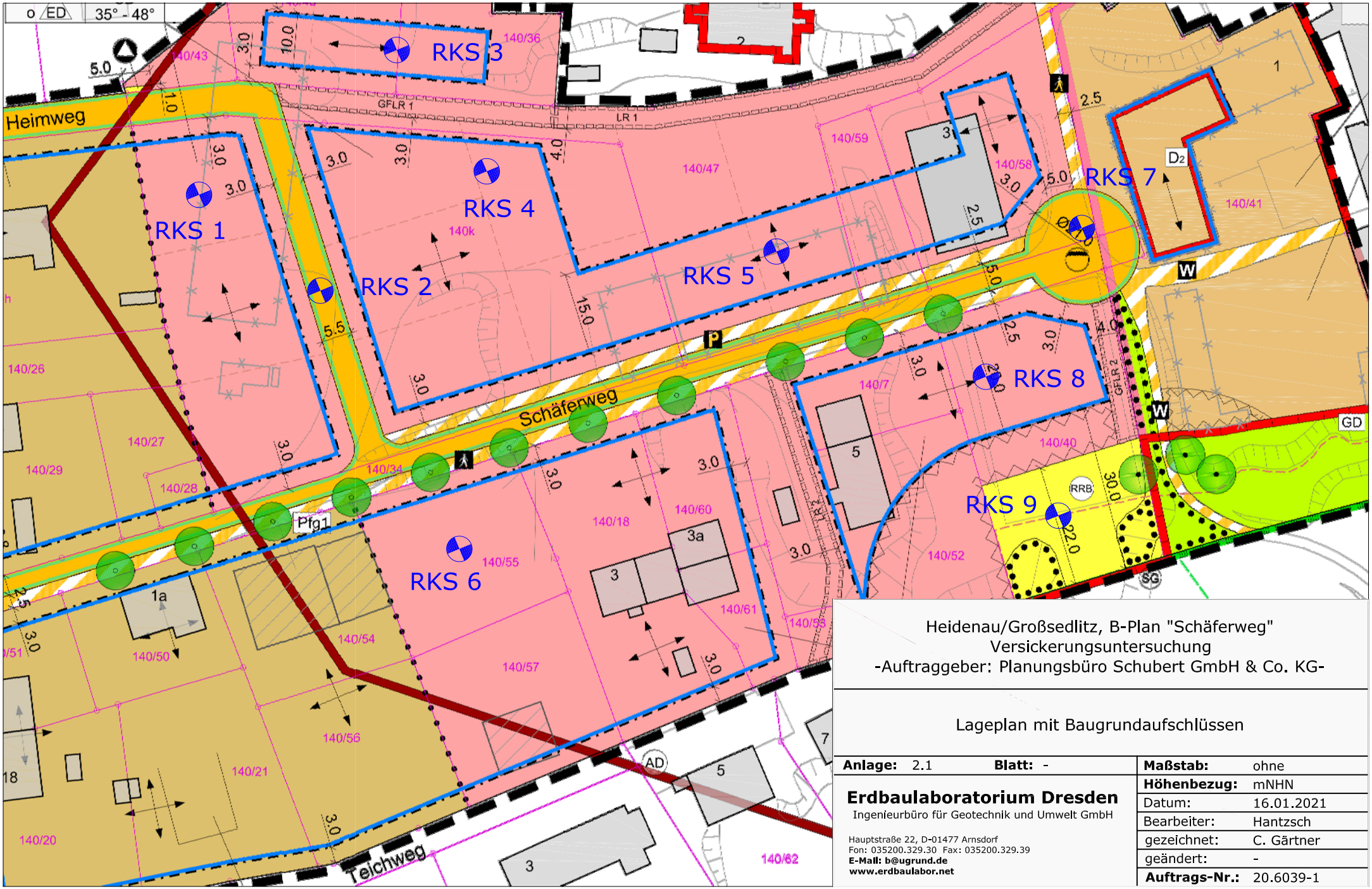
Anhang zu Prüfbericht CDR21-000155-1

Aufschlüsselung der gemessenen Parameter zu den verwendeten Methoden.

Methode **Metalle/Elemente in Feststoff**

Norm **DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02)**

Probe / Parameter	20-207320-01
Arsen (As)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Blei (Pb)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Zink (Zn)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)



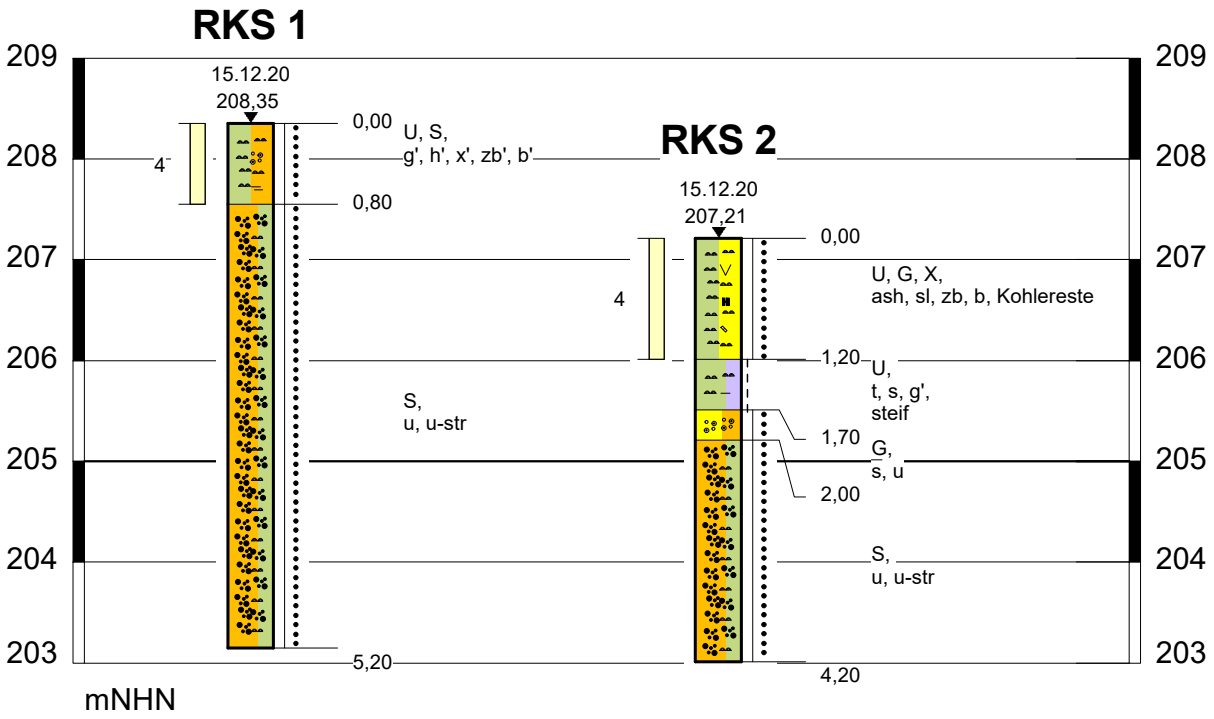
Heidenau/Großsedlitz, B-Plan "Schäferweg"
Versickerungsuntersuchung
-Auftraggeber: Planungsbüro Schubert GmbH & Co. KG-

Lageplan mit Baugrundaufschlüssen

Anlage: 2.1	**Blatt:** -	**Maßstab:**	ohne
		Höhenbezug:	mNHN
		Datum:	16.01.2021
		Bearbeiter:	Hantzsch
		gezeichnet:	C. Gärtner
		geändert:	-
		Auftrags-Nr.:	20.6039-1

Erdbaulaboratorium Dresden
Ingenieurbüro für Geotechnik und Umwelt GmbH

Hauptstraße 22, D-01477 Arnsdorf
Fon: 035200.329.30 Fax: 035200.329.39
E-Mail: b@ugrund.de
www.erdbaulabor.net



Zeichenerklärung

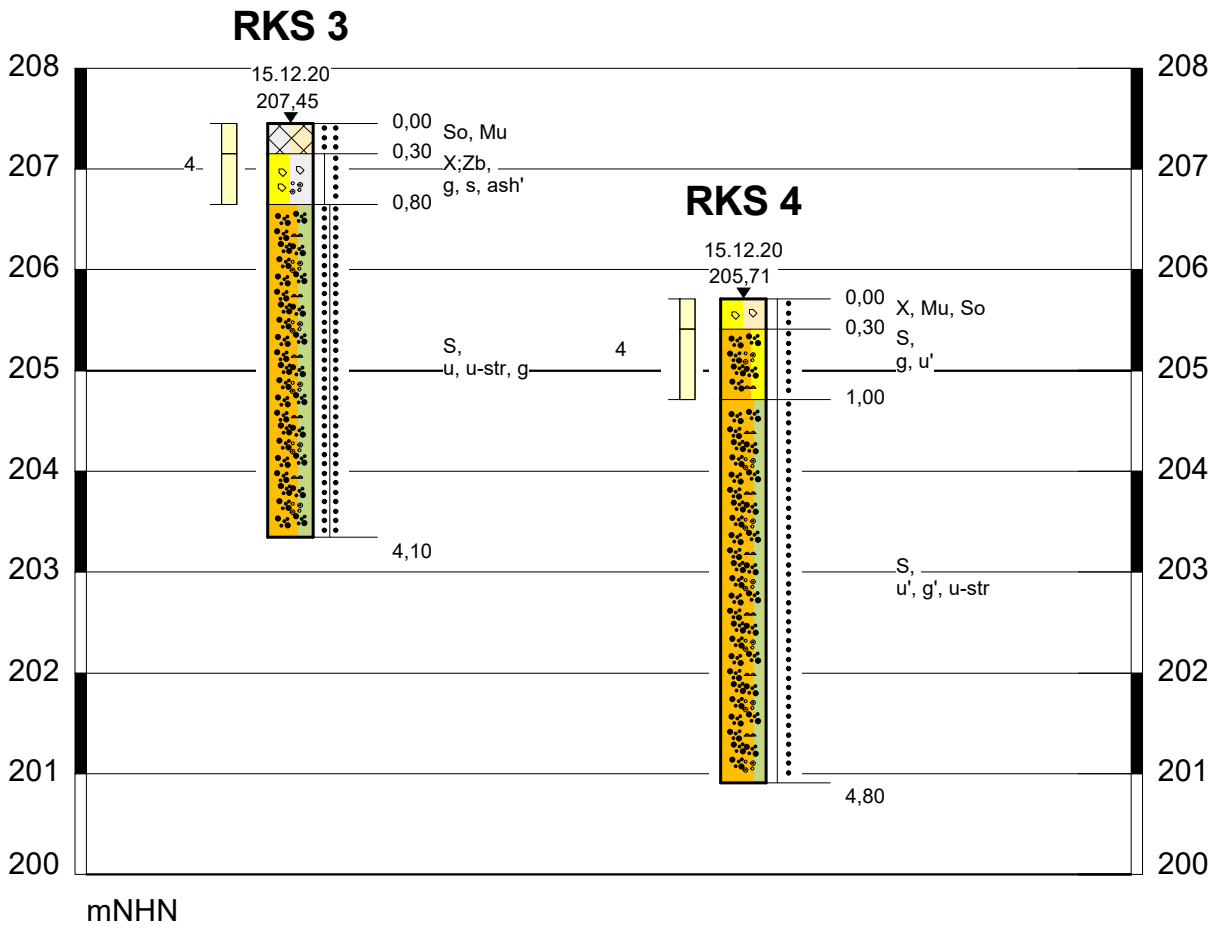
U	Schluff	ash	Aschereste
S	Sand	zb	Ziegelreste
G	Kies	sl	Schlackereste
X	Steine	u-str	schluffstreifig
u	schluffig	4	Auffüllung
s	sandig		Schicht steif
g	kiesig		dicht
x	steinig	Kohlereste	
h	torfig, humos		
t	tonig		
b	Bauschuttreste		

Erdbaulaboratorium Dresden GmbH
Ingenieurbüro für Geotechnik und Umwelt
01477 Arnsdorf ... Hauptstraße 22
www.erdbaulabor.net

Auftraggeber:	**Planungsbüro Schubert** GmbH & Co. KG	Projekt-Nr. 20.6039
Projekt:	**Heidenau/Großsedlitz** Versickerungsuntersuchung	Anlage-Nr. 2.2.1
Bauvorhaben:	**B-Plan "Schäferweg"**	

Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprueft:	Gutachter:	Datum
	1 : 75	L. Gärtner	Hantzsch	Hantzsch	16.01.2021

Y:\Documents\Nextcloud\Erdbaulabor\Heimarbeit\20.6039-1 P1.wbfx



Zeichenerklärung

Mu	Mutterboden
S	Sand
X	Steine
So	Schotter
Zb	Ziegelbruch
u	schluffig
s	sandig
g	kiesig
ash	Aschereste
u-str	schluffstreifig
4	Auffüllung

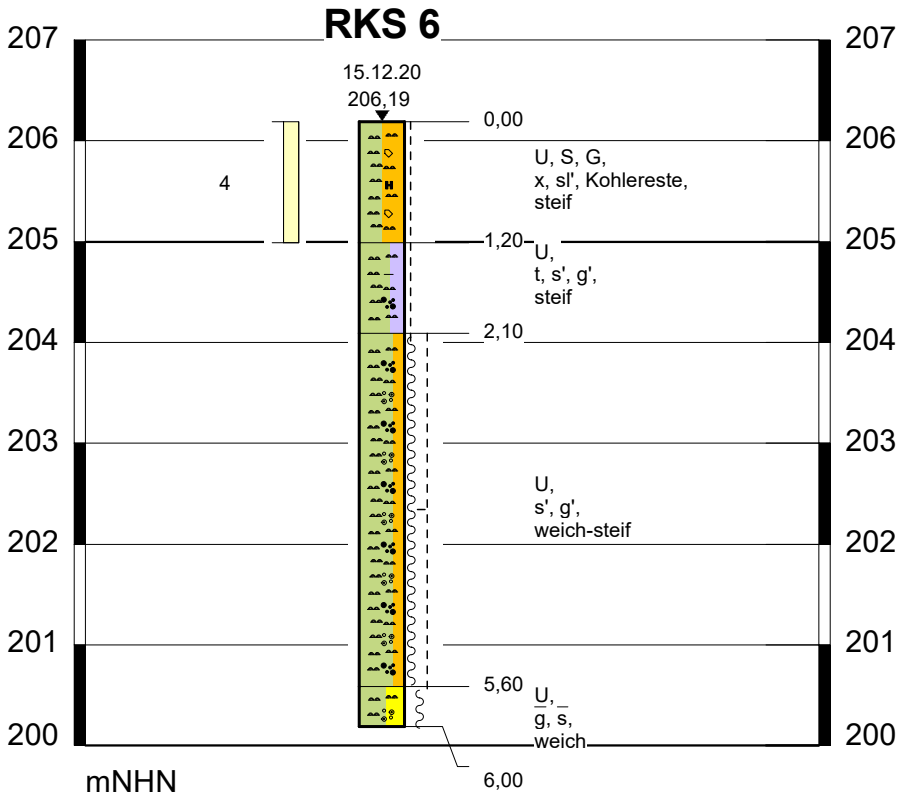
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

Erdbaulaboratorium Dresden GmbH
Ingenieurbüro für Geotechnik und Umwelt
01477 Arnsdorf ... Hauptstraße 22
www.erdbaulabor.net

Auftraggeber:	**Planungsbüro Schubert** GmbH & Co. KG	Projekt-Nr. 20.6039
Projekt:	**Heidenau/Großsedlitz** Versickerungsuntersuchung	Anlage-Nr. 2.2.2
Bauvorhaben:	**B-Plan "Schäferweg"**	

Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprueft:	Gutachter:	Datum
	1 : 75	L. Gärtner	Hantzsch	Hantzsch	16.01.2021

Y:\Documents\Nextcloud\Erdbaulabor\Heimarbeit\20.6039-1 P2.wbfx



Zeichenerklärung

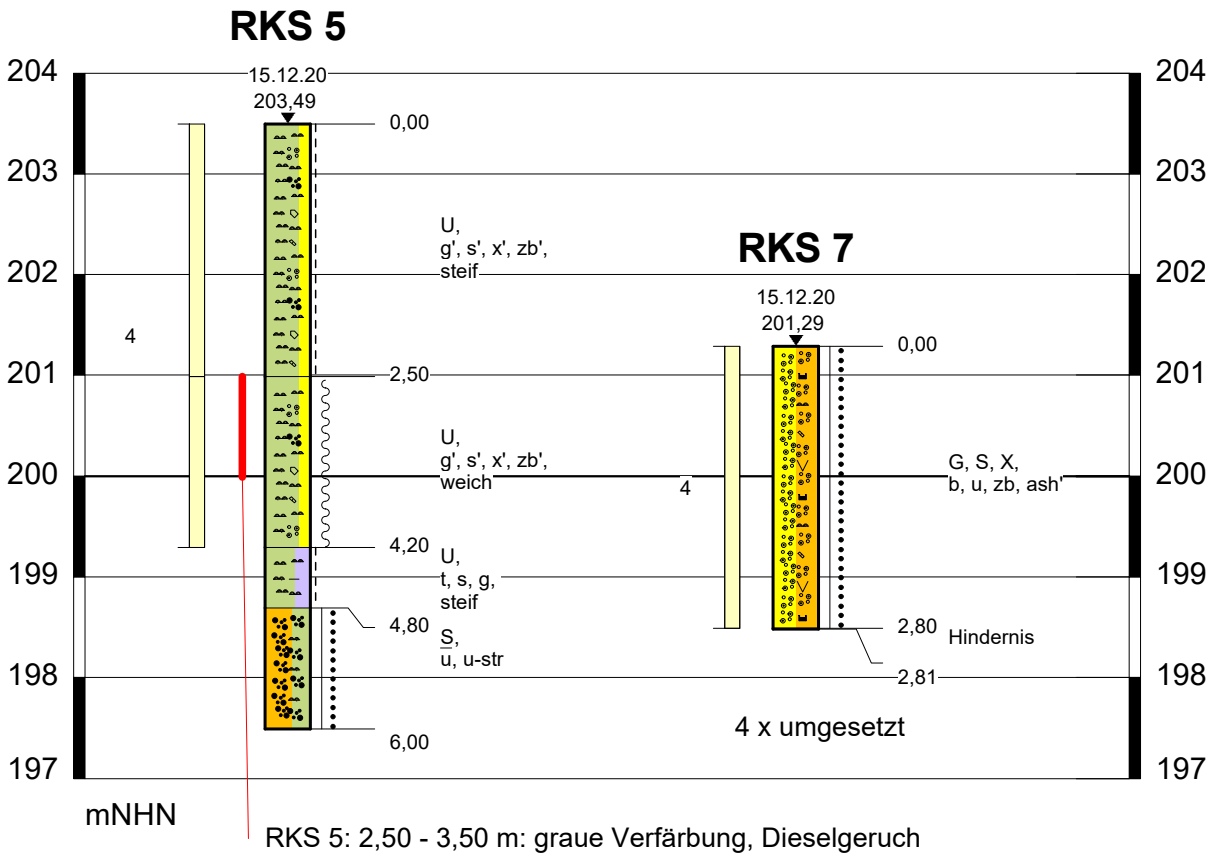
U	Schluff
S	Sand
G	Kies
s	sandig
g	kiesig
x	steinig
t	tonig
sl	Schlackereste
4	Auffüllung
	Schicht weich
	Schicht weich-steif
	Schicht steif
Kohlereste	

Erdbaulaboratorium Dresden GmbH
Ingenieurbüro für Geotechnik und Umwelt
01477 Arnsdorf ... Hauptstraße 22
www.erdbaulabor.net

Auftraggeber:	**Planungsbüro Schubert** GmbH & Co. KG	Projekt-Nr. 20.6039
Projekt:	**Heidenau/Großsedlitz** Versickerungsuntersuchung	Anlage-Nr. 2.2.3
Bauvorhaben:	**B-Plan "Schäferweg"**	

Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprueft:	Gutachter:	Datum
	1 : 75	L. Gärtner	Hantzsch	Hantzsch	16.01.2021

Y:\Documents\Nextcloud\Erdbaulabor\Heimarbeit\20.6039-1 P3.wbfx



RKS 5: 2,50 - 3,50 m: graue Verfärbung, Dieselgeruch

Zeichenerklärung

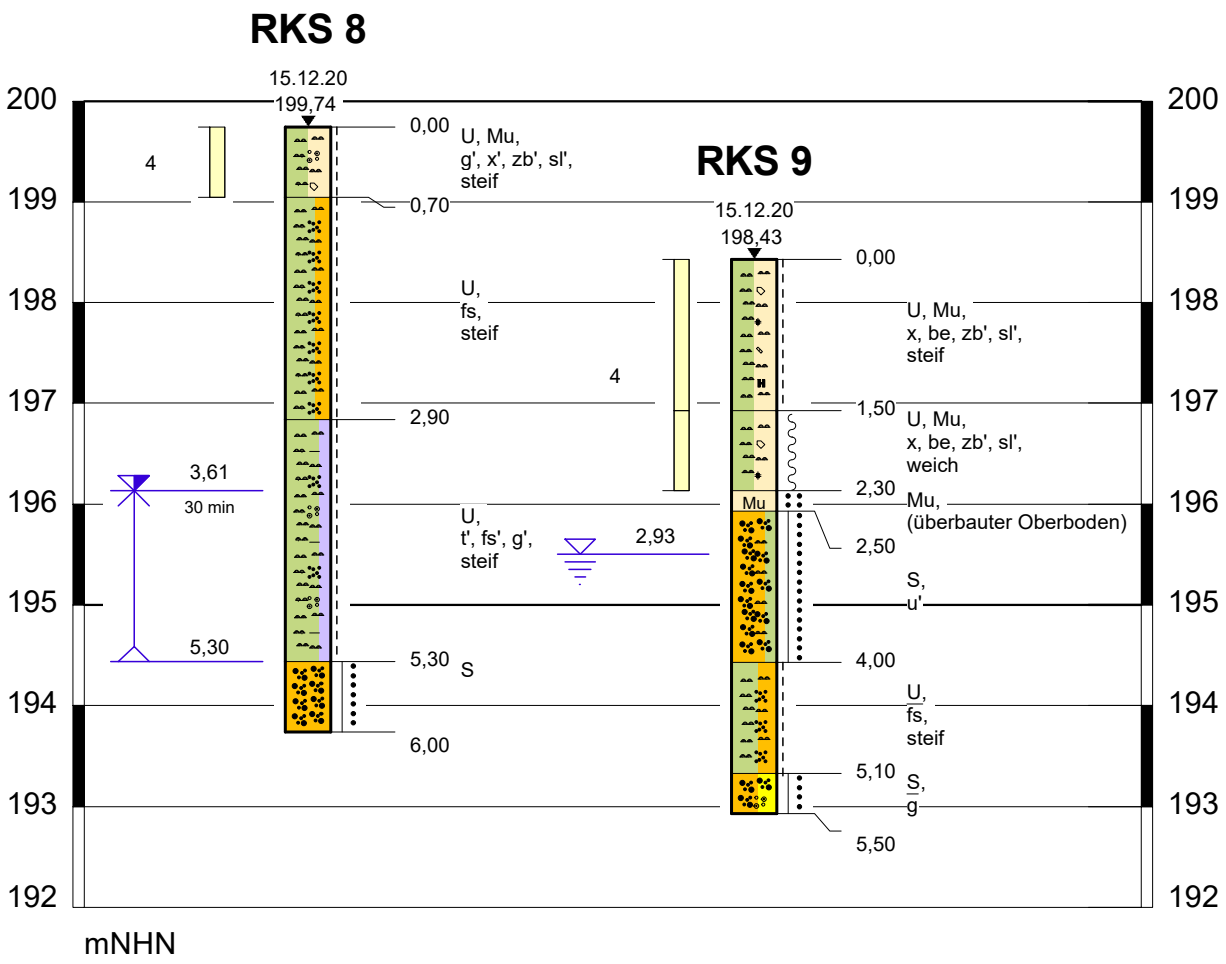
U	Schluff	zb	Ziegelreste
S	Sand	u-str	schluffstreifig
G	Kies	4	Auffüllung
X	Steine		Schicht weich
u	schluffig		Schicht steif
s	sandig		dicht
g	kiesig	Hindernis	
x	steinig		
t	tonig		
b	Bauschuttreste		
ash	Aschereste		

Erdbaulaboratorium Dresden GmbH
Ingenieurbüro für Geotechnik und Umwelt
01477 Arnsdorf ... Hauptstraße 22
www.erdbaulabor.net

Auftraggeber:	**Planungsbüro Schubert** GmbH & Co. KG	Projekt-Nr. 20.6039
Projekt:	**Heidenau/Großsedlitz** Versickerungsuntersuchung	Anlage-Nr. 2.2.4
Bauvorhaben:	**B-Plan "Schäferweg"**	

Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprueft:	Gutachter:	Datum
	1 : 75	L. Gärtner	Hantzsch	Hantzsch	16.01.2021

Y:\Documents\Nextcloud\Erdbaulabor\Heimarbeit\20.6039-1 P4.wbfx



Zeichenerklärung

Mu	Mutterboden	4	Auffüllung
U	Schluff	3,50 (02.99)	Grundwasser ausgespiegelt muGOK
S	Sand		Schicht weich
u	schluffig	3,50 (02.99) 1h 5,25	Grundwasser angestiegen muGOK
fs	feinsandig		Schicht steif
g	kiesig		mitteldicht
x	steinig		dicht
t	tonig		
be	Betonreste		
zb	Ziegelreste		
sl	Schlackereste		

Erdbaulaboratorium Dresden GmbH
Ingenieurbüro für Geotechnik und Umwelt
01477 Arnsdorf ... Hauptstraße 22
www.erdbaulabor.net

Auftraggeber:	**Planungsbüro Schubert** GmbH & Co. KG	Projekt-Nr. 20.6039
Projekt:	**Heidenau/Großsedlitz** Versickerungsuntersuchung	Anlage-Nr. 2.2.5
Bauvorhaben:	**B-Plan "Schäferweg"**	

Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprueft:	Gutachter:	Datum
	1 : 75	L. Gärtner	Hantzsch	Hantzsch	16.01.2021

Y:\Documents\Nextcloud\Erdbaulabor\Heimarbeit\20.6039-1 P5.wbfx