

SLG - Europastraße 17 - 35394 Gießen

Hessische Landgesellschaft mbH

Wilhelmshöher Allee 157-159

34121 Kassel

Umwelt & Baugrund Consulting
Dipl. Geologe Ralph Schmidt

Europastraße 17
35394 Gießen

Telefon 0641 / 9 43 33 80 (-81)

Fax 0641 / 9 43 33 82

Mobil 0170 / 2 95 55 31 (RS)
0171 / 6 22 69 36

Internet www.SL-GEOTECHNIK.de
Email info@SL-GEOTECHNIK.de

Az: 24216 / 1

Datum: 05.02.2025 TH

GEO-/ ABFALLTECHNISCHER BERICHT

Geo-/ Abfalltechnische Untersuchung
BV Erschließung BG „Im Breiteland“, Gladenbach-Mornshausen



Abb. 1: Blick nach Süden in Richtung Ortsrand

INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel	Seite
1 AUFTRAG UND UNTERSUCHUNGSZIEL.....	7
1.1 Auftrag.....	7
1.2 Untersuchungsziel.....	7
2 BAUVORHABEN UND TRINKWASSER- / HEILQUELLENSCHUTZZONEN.....	8
2.1 Projektiertes Bauvorhaben.....	8
2.2 Trinkwasser-/ Heilquellenschutz zonen.....	8
3 GELÄNDE- UND LABORARBEITEN.....	9
3.1 Geländearbeiten.....	9
3.2 Chemische Laborarbeiten.....	9
4 BODEN- UND WASSERVERHÄLTNISSE.....	10
4.1 Bodenverhältnisse.....	10
4.2 Wasserverhältnisse.....	11
5 BODENMECHANISCHE KENNWERTE UND HOMOGENBEREICHE.....	12
6 ABFALLDEKLARATION UND VERWERTUNGSVORGABEN FÜR SCHWARZDECKEN.....	14
7 ABFALLDEKLARATION UND VERWERTUNGS- / ENTSORGUNGSVORGABEN FÜR BÖDEN.....	16
8 WIEDERVERWENDBARKEIT VON AUSHUBMATERIALIEN ZU VERFÜLLZWECKEN.....	18
8.1 Mineralschotter und rollige Bodenmaterialien der Verdichtbarkeitsklasse V 1.....	18
8.2 Bindige und gemischtkörnige Bodenmaterialien der Verdichtbarkeitsklassen V 2-3.....	18
8.3 Breiige Böden.....	18
8.4 Hydraulische Konditionierung von bindigen und gemischtkörnigen Bodenmaterialien.....	19
9 LEITUNGSBAU.....	20
9.1 Aushubböden.....	20
9.2 Freie Böschungsneigungen.....	20
9.3 Leitungsgrabenverbau.....	21
9.4 Wasserhaltungsmaßnahmen.....	22
9.5 Leitungsgrabenverfüllung.....	22
10 VERKEHRSFLÄCHENBAU.....	25
11 VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT DER ANSTEHENDEN BODENSCHICHTEN.....	28
12 KURZZUSAMMENFASSUNG.....	29
13 QUALITÄTSSICHERUNG FÜR DEN ERDBAU.....	31
14 SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	32

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Geländearbeiten	9
Tabelle 2	Bodenschichtung	10
Tabelle 3	Schichtwasserstände	11
Tabelle 4	Bodengruppen, Bodenklassen, Wasser- und Frostempfindlichkeiten	12
Tabelle 5	Bodenmechanische Kennwerte	12
Tabelle 6	Homogenbereiche für Lockerböden	13
Tabelle 7	Abfalltechnische Einstufung der Schwarzdecken	14
Tabelle 8	Mischprobenzusammenstellung der Erdstoffe	16
Tabelle 9	Abfalltechnische Einstufung der Erdstoffe	17
Tabelle 10	Zulässige Böschungsneigungen für freie Baugrubenböschungen	21
Tabelle 11	Leitungsgrabenverfüllung im Bereich von Kanalführungen	23
Tabelle 12	Verkehrsflächenbau, Ausgangswerte für die Gesamtstärke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12/24	26
Tabelle 13	Mindestanforderung an den zu erreichenden Verformungsmodul E_{v2} nach RStO 12/24, Bauweisen mit Asphaltdecke auf FSS für Fahrbahnen nach Tafel 1, Zeile 1 / Bauweisen für Rad- und Gehwege auf FSS nach Tafel 6, Zeile 1	27
Tabelle 14	Kurzzusammenfassung - Bauvorhaben / Abfalldeklaration / Leitungsbau / Verkehrsflächenbau	29

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Lageplan der Projektfläche mit Einzeichnung der Untersuchungspositionen M. 1:1.000
Anlage 2	Legende der verwendeten Kurzzeichen und Profilschnitte M. 1:50 (vertikal)
Anlage 3	Prüfbericht der Schwarzdeckenanalysen auf PAK
Anlage 4	Prüfbericht nach EBV, Anlage 1, Tabelle 3 Probenahmeprotokolle nach LAGA PN98

VERWENDETE UNTERLAGEN

Lageplan	Bebauungsplan (Vorentwurf), „Auf der Schwarzen Erde“, Groß & Hausmann, Weimar (Lahn), Stand 09/2024, M. 1:1.000
Trassenpläne	Erdleitungen Wasser, ZMW, Gießen, Stand 01/2025, M. 1:250 Erdleitungen Strom, EAM-Netz, Stand 01/2025, M. 1:500 Erdleitungen Gas, EAM-Netz, Stand 01/2025, M. 1:500 Erdleitung Kabel, Telekom, Stand 01/2025, M. 1:1.000
Projektkurz- beschreibung	Kurzbeschreibung der projektierten Baumaßnahme, DF-P Projektsteuerung GmbH, Taunusstein, Leistungsverzeichnis vom 25.11.2024

LITERATURVERZEICHNIS

AVV	Verordnung zur Umsetzung des Europäischen Abfallverzeichnisses (Artikel 1 Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis, Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV), Stand 12/2001
DIN 18128	Baugrund - Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung des Glühverlustes, Stand 12/2002
DIN 18129	Baugrund - Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung des Kalkgehalts, Stand 07/2011
DIN 18134	Baugrund - Versuche und Versuchsgeräte – Plattendruckversuch, Stand 04/2012
DIN 18137	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Scherfestigkeit - Teil 1: Begriffe und grundsätzliche Versuchsbedingungen, Stand 07/2010
DIN 18196	Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, Stand 05/2011
DIN 18300	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten / Bodenklassen, Stand 09/2019
DIN 4023	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen, Stand 02/2006
DIN 4124	Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau, Stand 03/2006
DIN EN ISO 14688	Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden — Teil 1: Benennung und Beschreibung, Stand 11/2020
DIN EN ISO 14689	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels, Stand 05/2018
DIN EN ISO 17892	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben, Stand 04/2017
DIN EN ISO 22475	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren für Boden, Fels und Grundwasser, Stand 01/2019
DWA-A 138	Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Stand 04/2005
EBV	Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, Stand 07/2023
Geologie Hessen	Onlinedienst, HLNUG Geologie in Hessen (Geologie Viewer), letzter Planstand 02/2025
LAGA M20	Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -Technische Regeln-, Stand 11/2003
LAGA PN 98	Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32 - LAGA PN 98 - Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Stand 12/2001
Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“	Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“, Regierungspräsidien Hessen, Stand 09/2018
RStO 12/24	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Stand 05/2024
RuVA-StB 01	Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Stand 12/2005
TL SoB-StB	Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Stand 10/2005
TP BF-StB Teil B 8.3	Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau Teil B 8.3: Dynamischer Plattendruckversuch mit dem Leichten Fallgewichtsgerät, Stand 12/2012
TL BuB E-StB 20	Technische Lieferbedingungen für Bodenmaterialien und Baustoffe für den Erdbau im Straßenbau, Stand 2020

WRRL Hessen	Onlinedienst, Wasserrahmenrichtlinie in Hessen (Wasserschutz- und Heilquellenschutzgebiete), letzter Planstand 02/2025
ZTV SoB-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Stand 2020
ZTV E-StB 17	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Stand 2017

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BV / BG	Bauvorhaben / Baugebiet
BM	Bodenmaterial
DIN / EN / ISO	Deutsches Institut für Normung / Europäische Norm / Internationale Organisation für Normung
EBV	Ersatzbaustoffverordnung
EPA	Environmental Protection Agency
FSS	Frostschuttschicht
GOK	Geländeoberkante
GW	Grundwasser
HGT	Hydraulisch gebundene Tragschicht
KD	Kanaldeckel
kN / MN	Kilonewton / Meganewton
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
M.	Maßstab
mNN	Meter über Normal Null
MP / EP	Mischprobe / Einzelprobe
OK	Oberkante
RC-Material	Recycling-Material
RKS	Rammkernsondierung
STS	Schottertragschicht
SW	Schichtwasser / Sickerwasser
u. GOK	unter Geländeoberkante
UK	Unterkante

1 AUFTRAG UND UNTERSUCHUNGSZIEL

1.1 Auftrag

- **Auftragsgegenstand** Geo- / Abfalltechnische Untersuchung
- **Projektstandort** BG „Im Breiteland“, Gladenbach-Mornshausen
- **Bauplanung** Baugebieterschließung mit Leitungs- und Verkehrsflächenbau
- **Auftraggeber** Hessische Landesgesellschaft mbH, Wilhelmshöher Allee 157-159, Kassel
- **Angebotsdatum** 02.12.2024
- **Auftragsdatum** 19.12.2024

1.2 Untersuchungsziel

Im Rahmen der beauftragten Leistungen sollte der aktuell vorhandene Verkehrsflächenoberbau und der im Liegenden folgende künstliche Unterbau bzw. der vorhandene Untergrund erkundet und dokumentiert werden.

Zusätzlich waren relevante bodenmechanische Kenndaten für erdstatische Berechnungen zu ermitteln und die vorhandenen Wasserverhältnisse zu beschreiben.

Untersuchungsziel war weiterhin die Formulierung von geotechnischen Empfehlungen zu den notwendigen Erdarbeiten auf Basis der ZTV E-StB 17 sowie die Definition von Vorgaben zum Bau der projektierten Verkehrsflächen unter Berücksichtigung der RStO 12/24.

Im Hinblick auf den projektierten **Leitungsbau** sollte insbesondere auf Bodenaushubklassen und Homogenbereiche, zulässige freie Böschungswinkel für Gräben, Grabenverbauoptionen, Wasserhaltungsmaßnahmen und die Wiederverfüllung / Einbauverdichtung im Bereich von Leitungsgräben eingegangen werden.

In Bezug auf den **Verkehrsflächenbau** waren die Frostempfindlichkeitsklasse des Unterbaus / Untergrunds zu ermitteln und Angaben zu notwendigen Mächtigkeiten von Frostschutzschichten sowie zu Verdichtungsvorgaben für das Prüfhöheniveau OK Planum bzw. OK FSS zu formulieren. Bei einer nicht zu gewährleistenden Grundtragfähigkeit auf OK Planum sollten weiterhin Vorschläge zur Tragfähigkeitsverbesserung (Einbau von Stabilisierungsschichten oder eine Bodenverbesserung durch hydraulische Bindemittel) beschrieben werden.

Gegenstand des Auftrags waren zudem chemisch-analytische Laboruntersuchungen an den entnommenen Proben zur **Abfalldeklaration** von zur Verwertung / Entsorgung anfallendem Straßenaufbruch- und Bodenaushubmaterial.

Weiterhin sollten die anstehenden Böden hinsichtlich ihrer **Versickerungsfähigkeit** beurteilt werden.

2 BAUVORHABEN UND TRINKWASSER- / HEILQUELLENSCHUTZZONEN

2.1 Projektiertes Bauvorhaben

Gemäß den zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung zur Verfügung gestellten Planunterlagen, ist die Erschließung des Baugebietes „Im Breiteland“ in Gladenbach-Mornshausen vorgesehen.

Die Projektfläche ist ca. 1,2ha groß, befindet sich am nördlichen Ortsrand von Gladenbach-Mornshausen und wird derzeit als Ackerfläche landwirtschaftlich genutzt. Das Gelände fällt von Norden nach Süden bis Südosten ab. Der nächstgelegene Vorfluter (Nixböde) ist ca. 100m in südöstlicher Richtung gelegen.

Im Zuge der Erschließungsarbeiten sollen Leitungsführungen und Verkehrsflächen hergestellt werden.

Eine Detailplanung zum Straßen- und Leitungsbau liegt SL-Geotechnik gegenwärtig noch nicht vor. Die maximalen Verlegetiefen der Kanalleitungen wurden planungsseitig mit 3,0m – 4,0m u. GOK angegeben.

Weiterhin ist planungsseitig noch nicht festgelegt, wohin entwässert werden soll, sodass im vorliegenden Gutachten die möglichen Trassenverläufe Süd (Richtung Hohlweg) sowie Ost (Richtung bestehendes Regenrückhaltebecken) geotechnisch untersucht wurden.

Als Straßenbelastungsklasse wird seitens SL-Geotechnik vorab Bk0,3 angenommen.

2.2 Trinkwasser-/ Heilquellenschutzzonen

Der Projektstandort liegt gemäß aktueller Auskunft des Onlinedienstes des HLNUG, WRRL-Viewer-Hessen, in keinem Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiet.

Die Aktualität der oben beschriebenen Einstufung in ausgewiesene Trinkwasser- / Heilquellenschutzzonen ist planungsseitig - zum Zeitpunkt des Baubeginns - neu zu prüfen, da fortlaufend behördenseitige Einstufungsabänderungen möglich sind.

3 GELÄNDE- UND LABORARBEITEN

3.1 Geländearbeiten

- **Ausführungsdatum der Geländearbeiten** 22.01.2025

Im Rahmen der Geländetätigkeiten wurden folgende Leistungen ausgeführt:

Tabelle 1 Geländearbeiten

Leistungsbeschreibung	Anzahl
Oberflächenaufbruch / Wiederversiegelung mit Kaltasphalt	5
Rammkernsondierungen nach DIN EN ISO 22475-1	8
Entnahme von Schwarzdeckeneinzelproben	5
Entnahme von gestörten Bodenproben	25

Abkürzungen: -

Die Untersuchungspositionen wurden mittels GPS-Gerät nach Lage und Höhe eingemessen.

Die Lage der Bodenaufschlusspositionen ist im Lageplan der **Anlage 1** dargestellt.

Die grafische Darstellung des Bodenaufbaus im Profil, inklusive einer Legende zu den verwendeten Grafiksymbolen, ist der **Anlage 2** zu entnehmen.

3.2 Chemische Laborarbeiten

Zur Abfalldeklaration der örtlich vorhandenen Schwarzdecken wurden Einzelproben entnommen, zu einer Mischprobe vereint und nachfolgend analysiert.

Die Analysenergebnisse der Schwarzdeckenanalytik gehen aus **Anlage 3** hervor.

Eine abfalltechnische Einstufung und Hinweise zur Verwertung des Schwarzdeckenmaterials können **Kapitel 6** (Abfalldeklaration und Verwertungsvorgaben für Schwarzdecken) entnommen werden.

Weiterhin erfolgten chemische Analysen an Bodenmischproben zur abfalltechnischen Einstufung der anfallenden Bodenaushubmassen.

Die Analysenergebnisse der ausgeführten Feststoff- / Eluatanalytik sind in **Anlage 4** beigelegt.

Eine abfalltechnische Bewertung und Vorgaben zur Verwertung / Entsorgung des Bodenmaterials können **Kapitel 7** (Abfalldeklaration und Verwertungs- / Entsorgungsvorgaben für Böden) entnommen werden.

4 BODEN- UND WASSERVERHÄLTNISSE

4.1 Bodenverhältnisse

Im Zuge der ausgeführten Bodenaufschlussarbeiten wurden Erkundungstiefen bis 4,50m u. GOK angestrebt.

Die geplante Aufslusstiefe wurde in allen Untersuchungspositionen erreicht.

Im Bereich des Projektstandorts wurden folgende Schichten angetroffen:

Tabelle 2 Bodenschichtung

Bodenart	Allgemeine Beschreibung	Farbe	Bemerkungen
Schwarzdecke	gebundener Oberbau	schwarz	Ausbauasphalt Mächtigkeit: 0,04-0,10m
Organischer Oberboden	biologisch belebter Oberboden	braun	Ackerboden
Mineralschotter und rollige Auffüllung Homogenbereich H1	ungebundener Straßenoberbau und -unterbau	grau	Frostschutz- und Stabilisierungsschichten
Auffüllung, bindig Homogenbereich H2	Unterbaumaterial	braun	aufgefüllter, örtlicher Erdaushub mit <10% mineralischen Fremdbestandteilen
Lehm und Lößlehm Homogenbereich H3	natürliche Deckschichten	braun	oberflächennahe, natürliche Bodenschichten

Abkürzungen: -

4.2 Wasserverhältnisse

Nach Beendigung des Sondiervorgangs wurde das Kabellichtlot in das offene Bohrloch eingelassen, um den Grundwasser- bzw. Schichtwasserspiegel zu detektieren.

Im Bereich des Projektstandortes wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungsausführung keine zusammenhängende Grundwasserführung festgestellt, so dass im vorliegenden Fall lediglich mit dem Auftreten temporärer Schichtwässer zu rechnen ist.

Temporäre Schichtwässer zirkulieren in der Regel in hydraulisch gut durchlässigen Bodenzonen. Die Intensität der Schichtwasserführung hängt von den jahreszeitlich schwankenden Niederschlagsraten ab.

Im Bereich des Projektstandorts wurden folgende Schichtwasserstände gemessen:

Tabelle 3 Schichtwasserstände

Bodenaufschlussposition	Schichtwasserstand (m u. GOK)
RKS 1	k. Wsp.
RKS 2	2,61
RKS 3	2,04
RKS 4	k. Wsp.
RKS 5	k. Wsp.
RKS 6	k. Wsp.
RKS 7	k. Wsp.
RKS 8	k. Wsp.

Abkürzungen: k. Wsp. = kein Wasserspiegel messbar („Bohrloch trocken“)

Exaktere Aussagen über die örtlichen Grundwasserverhältnisse – insbesondere über jahreszeitlich schwankende minimale / maximale Grundwasserflurabstände - können nur nach Errichtung sowie längerer messtechnischer Beobachtung von Grundwassermessstellen im Rahmen eines Grundwassermonitorings getroffen werden. Die oben aufgeführten Angaben zur Grundwassersituation weisen somit lediglich einen orientierenden Bewertungscharakter auf.

Hinweis: Insofern das Projektgebiet im Bereich von Überflutungsflächen angrenzender Vorfluter liegt, ist der HW₁₀₀-Wert (Hundertjähriges Hochwasser) bei der zuständigen Wasserbehörde zu erfragen und zu beachten. Im Einzelfall ist zu prüfen, ob der Ansatz des HW₁₀₀-Wertes ausreicht.

5 BODENMECHANISCHE KENNWERTE UND HOMOGENBEREICHE

Für die im Rahmen der Geländeuntersuchungen vorgefundenen Erdstoffe gelten erfahrungsgemäß die folgenden, allgemeinen bodenmechanischen Klassifizierungen / Kennwerte:

Tabelle 4 Bodengruppen, Bodenklassen, Wasser- und Frostepfindlichkeiten

Bodenart	Konsistenz und Lagerung	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300*	Wasser- empfindlichkeit	Frost- empfindlichkeit ZTV E-StB 17
Mineralschotter und rollige Auffüllung Homogenbereich H1	k. A.	A	3	gering	F1
Auffüllung, bindig Homogenbereich H2	k. A.	A	4	hoch	F3
Lehm und Lößlehm Homogenbereich H3	breig bis steifplastisch	UL / TL / SÜ	2/4	hoch	F3

Abkürzungen: k. A. = keine Angabe / F1 = nicht frostepfindlich / F2 = gering bis mittel frostepfindlich / F3 = sehr frostepfindlich

* Bindige Böden in breiger Zustandsform sind generell der Bodenklasse 2 zuzuordnen.

Tabelle 5 Bodenmechanische Kennwerte

Bodenart	Feuchtwichte γ [kN/m ³]	Feuchtwichte (unter Auftrieb) γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel (effektiv) φ' [°]	Kohäsion (effektiv) C' [kN/m ²]	Steifemodul der Erstbelastung E_s [MN/m ²]
	DIN 18125 DIN EN ISO 17892-2	DIN 18125 DIN EN ISO 17892-2	DIN 18137 DIN EN ISO 17892-10	DIN 18137 DIN EN ISO 17892-10	DIN 18135 DIN EN ISO 17892-5
Mineralschotter und rollige Auffüllung Homogenbereich H1	20,0-21,0	10,0-11,0	35,0*-37,5*	0,0	k. A.
Auffüllung, bindig Homogenbereich H2	18,0-19,0	8,0-9,0	25,0*-27,5*	k. A.	k. A.
Lehm und Lößlehm Homogenbereich H3	18,5-19,5	8,5-9,5	25,0-27,5	2,0-8,0	2,0-12,0

Abkürzungen: k. A. = keine Angabe / * = Ersatzreibungswinkel

Die oben aufgeführten bodenmechanischen Kenndaten basieren auf Erfahrungswerten bzw. auf Angaben in DIN 1055, T 2. Für Wichte, Kohäsion und Reibungswinkel handelt es sich hierbei um charakteristische Werte. In Anlehnung an DIN 1054 sind für erdstatische Berechnungen die jeweils ungünstigsten Kombinationen der angegebenen Wertespannen anzusetzen.

Tabelle 6 Homogenbereiche für Lockerböden

HOMOGENBEREICH DIN 18300-NEU		Boden- gruppen	Stein- und Blockanteil	Dichte (erdfeucht)	Konsistenz	Wassergehalt	Kohäsion (undrainiert)	Lagerungsdichte	Organischer Anteil
				[γ]	[I_c]	[w]	[c_u]	[D]	[c_{org}]
Benennung	Nr.	DIN 18196	DIN EN ISO 14688-2	DIN 18125 DIN EN ISO 17892-2	DIN 18122 DIN EN ISO 17892-12	DIN 18121 DIN EN ISO 17892-1	DIN 4096 DIN 18137	DIN 4094 DIN 18126	DIN 18128
			[M.-%]	[kN/m^3]	[-]	[M.-%]	[kN/m^2]	[-]	[M.-%]
Mineralschotter und rollige Auffüllung Homogenbereich H1	H1	A	<20,0	20,0-21,0	k. A.	2,0-5,0	k. A.	k. A.	k. A.
Auffüllung, bindig Homogenbereich H2	H2	A	<20,0	18,0-19,0	k. A.	10,0-25,0	k. A.	k. A.	k. A.
Lehm und Lößlehm Homogenbereich H3	H3	UL / TL / SÜ	<5,0	18,5-19,5	>0,25-1,00	15,0-35,0	10,0-40,0	k. A.	1,0-4,0

Abkürzungen: k. A. = keine Angabe

Die vorstehend aufgeführte Einteilung in Homogenbereiche wurde aufgrund allgemeiner Erfahrungs- und Literaturwerte vorgenommen und fasst Boden und Fels zusammen, welcher vor dem Lösen für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften und umweltrelevante Inhaltsstoffe aufweist.

Zur detaillierten und fachlich abschließenden Einstufung sind gemäß VOB 19 - im Bedarfsfall - weitere Geländearbeiten und bodenmechanische Laborversuche mit erhöhtem Kosten- und Zeitaufwand notwendig.

Die Homogenbereiche (H) sind in der grafischen Profildarstellung in **Anlage 2** gekennzeichnet.

6 ABFALLDEKLARATION UND VERWERTUNGSVORGABEN FÜR SCHWARZDECKEN

Zur Abfalldeklaration des örtlich vorhandenen Schwarzdeckenmaterials erfolgte eine chemische Analytik auf PAK (Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe, 16 Einzelstoffe nach EPA). Die ausgeführte Feststoffanalytik wurde nach DIN ISO 18287: 2006-05 (Verfahren A) vorgenommen. Mit der Laboranalytik wurde ein durch die DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH) anerkanntes Labor beauftragt (AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH, Kiel - Akkreditierungsurkunde D-PL-14047-01-00).

Die zur Beurteilung des Verwertungsweges notwendige abfalltechnische Einstufung der Schwarzdeckenanalytik basiert auf den Vorgaben des Merkblatts „Entsorgung von Bauabfällen“.

Die Probenbezeichnung / -zusammenstellung der ausgeführten Schwarzdeckenanalytik geht aus der nachfolgenden Tabelle hervor.

Die Lage der Probenahmepositionen kann der **Anlage 1** entnommen werden.

Die grafische Darstellung des ermittelten Straßenoberbaus in **Anlage 2** gibt Auskunft über die vorliegende Stärke der Schwarzdeckenschichten.

Die ausgeführte Laboranalytik liegt in **Anlage 3** bei.

Tabelle 7 Abfalltechnische Einstufung der Schwarzdecken

Probenbezeichnung	Σ PAK ¹⁾ [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]	Probenzusammenstellung	Abfalltechnische Einstufung nach Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“
MP Sd	8,71	0,53	1/1 + 3/1 + 4/1 + 7/1 + 8/1	Ausbauasphalt

Abkürzungen:

¹⁾ = Σ PAK-Summenwert für 16 Einzelstoffe nach EPA

In Anlehnung an das Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ wird das beprobte Schwarzdeckenmaterial grundsätzlich dem Oberbegriff „Straßenaufbruch“ zugewiesen und sollte vorrangig einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Unter Berücksichtigung der PAK-Summenkonzentration bzw. des Gehalts an Benzo(a)pyren (jeweils gemessen im Feststoff), wird in der gängigen Praxis grundsätzlich zwischen Ausbauasphalt (Bindemittel Bitumen) und pechhaltigem Straßenaufbruch (Bindemittel Pech) differenziert.

Wie aus der vorstehenden Tabelle ersichtlich, ergab sich gemäß Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ für das untersuchte Schwarzdeckenmaterial folgende Verwertungszuordnung:

- **Ausbauasphalt**

Hinweis: Im Hinblick auf die weiterführende Bauausführung ist darauf hinzuweisen, dass insbesondere ältere Schwarzdeckenversiegelungen eine oftmals heterogene chemische Zusammensetzung aufweisen können und somit jederzeit lokal mit pechhaltigen Straßenaufbruchmaterialien gerechnet werden muss. Sollten im Rahmen der Tiefbauarbeiten sensorische Auffälligkeiten auftreten, ist somit umgehend ein Bodengutachter zur Beratung einzuschalten.

In Anlehnung an das Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ gilt hinsichtlich einer Verwertung Folgendes:

- **Ausbauasphalt**

Ausbauasphalt (auch als Fräsasphalt oder Aufbruchasphalt bezeichnet) kann im klassifizierten Straßenbau im Heiß- oder Kaltverfahren verwertet werden. Voraussetzung für die Verwertung im Heißeinbau ist der Nachweis eines PAK-Summengehalts im Feststoff von $\leq 25 \text{ mg/kg}$. Für Ausbauasphalt ist der **AVV-Abfallschlüssel 17 03 02** und die Abfallbezeichnung „Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen“ definiert.

Detaillierte Vorgaben zur Verwertung von Ausbauasphalten und pechhaltigem Straßenaufbruch sind in der RuVA-StB 01 definiert.

7 ABFALLDEKLARATION UND VERWERTUNGS- / ENTSORGUNGSVORGABEN FÜR BÖDEN

Zur Abfalldeklaration der örtlich anstehenden bzw. für den Bodenaushub vorgesehenen Bodenmaterialien erfolgte eine chemische Analytik im Feststoff und im Eluat. Die Laboranalytik wurde durch ein von der DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH) anerkanntes Labor (AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH, Kiel - Akkreditierungsurkunde D-PL-14047-01-00) vorgenommen.

Die laboranalytische Untersuchung und abfalltechnische Bewertung erfolgte nach den folgenden Abfalldeklarationsvorgaben:

- **Ersatzbaustoffverordnung (EBV)**
Anlage 1, Tabelle 3 (Bodenmaterial / Baggergut)

Die Probenbenennung und -zusammenstellung sowie die abfalltechnische Einstufung gehen aus den nachfolgenden Tabellen hervor. Bei der Probenzusammenstellung für das ausgeführte Analysenprogramm wurde nach Schichtung und Materialzusammensetzung differenziert. Die Differenzierung der Proben erfolgte baupraxisorientiert, so dass im Rahmen des Bauvorhabens die Schichten separat per Baggergerät gelöst und verladen / gelagert werden können.

Die Lage der Probenahmepositionen ist der **Anlage 1** zu entnehmen.

Die Probenahmetiefen gehen aus der geologischen Schichtdarstellung in **Anlage 2** hervor.

Die ausgeführte Laboranalytik ist in **Anlage 4** in Kopie beigelegt.

Tabelle 8 Mischprobenzusammenstellung der Erdstoffe

Probenbezeichnung	Bodenart	Bereich (Abschnitt)	Mischprobenerstellung aus folgenden Einzelproben
MP Auffüllung	Mineralschotter und aufgefüllter Erdaushub	RKS 1, RKS 3, RKS 4, RKS 5, RKS 6, RKS 7, RKS 8	$1/2 + 3/2 + 4/2 + 5/1 + 5/2 + 6/1 + 6/2 + 7/2 + 8/2$
MP nat. Boden	natürliches Bodenmaterial	RKS 1 - RKS 8	$1/3 + 1/4 + 1/5 + 2/1 + 2/2 + 2/3 + 3/3 + 3/4 + 4/3 + 5/3 + 6/3 + 7/3 + 7/4 + 8/3 + 8/4 + 8/5$

Abkürzungen: -

Tabelle 9 Abfalltechnische Einstufung der Erdstoffe

Probenbezeichnung	Einstufung nach EBV Anlage 1, Tabelle 3 ¹⁾
MP Auffüllung	BM-F3 (Quecksilber im F)
MP nat. Boden	BM-F1 (Σ PAK im E)

Abkürzungen:

BM-F = Bodenmaterial mit Fremdstoffen

Z = Zuordnungswert nach Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ / LAGA M 20

F = Feststoff / E = Eluat / Σ = Summenwert

¹⁾ = einstufigsrelevante Parameter in Klammern gesetzt

Die untersuchten Bodenmaterialien sind der **AVV-Abfallschlüssel-Nr. 17 05 04** (Abfallbezeichnung: „nicht oder nur gering mit Schadstoffen belastet“) zuzuordnen.

Die vorstehend vorgenommene Abfallbewertung ist vor der Abfallentsorgung / -verwertung durch die abfallannehmende Stelle zwingend gegenzuprüfen.

In Abstimmung mit der Ersatzbaustoffverordnung und der novellierten Bundesbodenschutzverordnung gilt Folgendes:

BM-F0* - BM-F3: Für Bodenmaterial mit einem Materialwert von BM-F0* - BM-F3 ist ein eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken möglich. Die Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken im Detail sind in der Ersatzbaustoffverordnung, Anhang 2 definiert. Davon abweichend, können – im Einzelfall – örtliche Hintergrundwerte am Einbauort berücksichtigt werden (EBV, § 21 Absatz 5).

Bodenmaterial mit einem Materialwert von BM-F0* - BM-F3 darf nicht in/auf und unter-/außerhalb von durchwurzelbaren Bodenschichten abseits von technischen Bauwerken aufgebracht bzw. eingebaut werden. Gemäß §6 Abs. 1 bis Abs. 4 der BBodSchV sind jedoch – unter bestimmten Voraussetzungen – Umlagerungen am Herkunftsort oder dessen Umfeld im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen sowie innerhalb von bestimmten vorbelasteten Gebieten möglich.

8 WIEDERVERWENDBARKEIT VON AUSHUBMATERIALIEN ZU VERFÜLLZWECKEN

8.1 Mineralschotter und rollige Bodenmaterialien der Verdichtbarkeitsklasse V 1

Örtlich anstehende, rollige und gut verdichtungsfähige Bodenaushubmaterialien - wie z. B. Mineralschotter und / oder Sande bzw. Kiese - können aus geotechnischer Sicht grundsätzlich zur Wiederverfüllung in der Hauptverfüllzone von Leitungszonen oder als Stabilisierungsschicht unter Verkehrsflächen genutzt werden.

In die Verdichtbarkeitsklasse V 1 fallen nach aktuellem ZTV E-Kommentar / ZTV A-StB 12 gemäß der Bodenklassifizierung nach DIN 18196 die Bodengruppen: GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST.

Grundvoraussetzung für den Wiedereinbau ist eine Eignung aus abfalltechnischer Sicht (Kapitel 7) unter Berücksichtigung der Örtlichkeit aus wasserrechtlicher Sicht (Kapitel 2).

Die geotechnische Eignung - insbesondere der Nachweis der Verdichtungsfähigkeit - ist im Einzelfall durch Kornverteilungsanalysen nach DIN EN ISO 17892 bzw. Proctorversuche nach DIN 18127 zu dokumentieren.

Eine Wiederverwendung von örtlich ausgehobenen Mineralschottern zum Wiedereinbau als Frostschuttschicht ist nur dann zulässig, wenn hierfür die frostsichere Eignung durch Kornverteilungsanalysen nach DIN EN ISO 17892 belegt ist. Maßgebend sind die Hüllkurvengrenzlinien nach den aktuellen Angaben der ZTV SoB-StB und TL SoB-StB.

8.2 Bindige und gemischtkörnige Bodenmaterialien der Verdichtbarkeitsklassen V 2-3

Bindige und gemischtkörnige Bodenmaterialien (z. B. Lehme und schluffige Kiese) sind aufgrund ihres hohen Feinkornanteils und oft erhöhten Wassergehalts und der damit verbundenen problematischen Verdichtbarkeit - im naturgegebenen Zustand - generell nicht zur Wiederverfüllung in Leitungsräumen oder als Unterbau von Verkehrsanlagen geeignet.

Stark feinkornführende Bodenmaterialien sind daher grundsätzlich abzufahren oder im Zuge einer Bodenverbesserung hydraulisch zu konditionieren.

Insofern Senkungserscheinungen toleriert werden können (z. B. auf Grünflächen), kann das Material auch unkonditioniert wiedereingebaut werden (ggf. ist nachträglich eine erneute Geländeauffüllung zum Oberflächenausgleich vorzunehmen).

In die Verdichtbarkeitsklassen V 2-3 fallen nach aktuellem ZTV E-Kommentar gemäß der Bodenklassifizierung nach DIN 18196 die Bodengruppen: GÜ, G $\bar{T}$, SÜ, S $\bar{T}$, UL, UM, TL, TM, TA.

8.3 Breiige Böden

Breiige Böden sind prinzipiell nicht für eine Rückverfüllung geeignet und daher abzufahren.

8.4 Hydraulische Konditionierung von bindigen und gemischtkörnigen Bodenmaterialien

Grundsätzlich können im Rahmen einer Bodenbehandlung die Einbau- und Tragfähigkeitseigenschaften von Böden so verändert werden, dass explizit geforderte erdbautechnische Eigenschaften in der Baupraxis realisierbar sind. Zu unterscheiden ist eine qualifizierte Bodenverbesserung und eine (höherwertige) Bodenverfestigung.

Qualifizierte Bodenverbesserung

Zur Verbesserung der Verdichtbarkeit und Tragfähigkeit von bindigen und gemischtkörnigen Bodenmaterialien vor dem Wiedereinbau in der Hauptverfüllzone von Leitungsgräben oder als Unterbau von Verkehrsflächen, ist eine Konditionierung durch hydraulische Bindemittel möglich.

Qualifizierte Bodenverbesserungen bewirken so zum Beispiel, dass Verfüllmaterial für Leitungsgräben auch bei erhöhten Wassergehalten auf eine Verdichtung von $D_{Pr} \geq 97-98\%$ gebracht werden kann oder dass die erforderliche Grundtragfähigkeit des Planums unter Verkehrsflächen von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreichbar wird.

Im Falle einer nachweislich qualifiziert ausgeführten Bodenverbesserung, kann weiterhin z. B. ein in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 klassifiziertes Planum unter geplanten Verkehrsflächen zu einem F 2-Planum „hochgestuft“ werden, wodurch Schichtmächtigkeiten und somit Kosten für den nachfolgenden Oberbau reduzierbar sind.

Grundsätzlich geeignet sind vor Ort praktisch gut ausführbare Einfrästechniken oder Baumischverfahren.

Die Grenzen bei denen sich das Bindemittel noch gleichmäßig einmischen / einfräsen lässt, liegen bei etwa maximal 30-60 Vol.-% Grobkies und 5-10 Vol.-% Steinen und Blöcken $\geq 63 \text{ mm}$ Durchmesser. Die üblichen - technisch machbaren - maximalen Einfrästiefen liegen bei ca. 30-40cm. Für größere Einfrästiefen muss mehrlagig gearbeitet werden oder es sind entsprechend leistungsstarke Großfräsen einzusetzen, welche Einfrästiefen von maximal 60-80cm ermöglichen.

Als hydraulische Bindemittel sind z. B. Kalk-Zement-Mischbinder mit geeigneten, boden- und wassergehaltsabhängigen Mischverhältnissen einsetzbar. Insofern sehr hohe Einbauwassergehalte zur Bauzeit vorliegen, ist das Kalk-Zement-Mischverhältnis in Richtung Kalk zu verschieben.

Zur Festlegung des Bindemittelmischverhältnisses Kalk / Zement ist unter Zuhilfenahme des vorliegenden Berichtes bei entsprechenden Fachfirmen anzufragen.

Die notwendigen Bindemittelzugabemengen werden vorab mit 2-4Gew.-% abgeschätzt. Die tatsächlich erforderliche Menge des zuzugebenden Bindemittels hängt in erster Linie von der Witterung bzw. dem Wassergehalt der Erdstoffe während der tatsächlichen Bauzeit ab. Um Vorabempfehlungen zur erforderlichen Bindemittelzugabe aussprechen zu können, sind z. B. Proctorversuche nach DIN 18127 mit Zugabe unterschiedlicher Bindemittelmengen sowie Wassergehaltsbestimmungen nach DIN 18121 auszuführen.

Der Einsatz hydraulischer Bodenkonditioniertechniken ist meist wirtschaftlich, bedarf jedoch einer intensiven bodenmechanischen Qualitätsüberwachung (z. B. durch Kalkgehaltsbestimmungen nach DIN 18129, Dichtebestimmungen nach DIN 18125 sowie Statische Plattendruckversuche nach DIN 18134).

9 LEITUNGSBAU

Allgemeine Angaben zur projektbezogenen Bauplanung

Die zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung aktuelle Bauplanung sieht den Bau von Kanalleitungen sowie von Wasserleitungsführungen und sonstigen Medienleitungen vor.

Eine Detailplanung zum Leitungsbau liegt SL-Geotechnik gegenwärtig noch nicht vor.

Die maximalen Verlegetiefen der Kanalleitungen wurden planungsseitig mit 3,0m – 4,0m u. GOK angegeben.

Im Zuge der notwendigen Erdarbeiten sind die Vorgaben der ZTV E-StB 17 zu beachten.

9.1 Aushubböden

Im Projektflächenbereich stehen, im Hinblick auf den geplanten Verkehrsflächen- und Leitungsbau, die in Kapitel 4.1 (Bodenverhältnisse) und Kapitel 5 (Bodenmechanische Kennwerte und Homogenbereiche) klassifizierten Schichten an.

Hierbei handelt es sich, in der vom geplanten Bodenaushub betroffenen Tiefenzone, im Wesentlichen um weich- bis steifplastische Lößlehme und Lehme der Bodenklasse 4.

Örtlich können breiige Bodenschichten der Bodenklasse 2 angetroffen werden.

9.2 Freie Böschungsneigungen

Nach den Vorgaben der DIN 4124 müssen die Wände von nicht verbauten Baugruben und Gräben ab einer Tiefe von $\geq 1,25\text{m}$ (lotrecht) bzw. $\geq 1,75\text{m}$ (bei unter 45° abgeschrägten Böschungskanten) abgeböscht hergestellt werden.

Senkrecht hergestellte Böschungswände – ohne Baugrubenverbau – sind somit ab Aushubtiefen von $\geq 1,25\text{m}$ bzw. $\geq 1,75\text{m}$ Tiefe nicht mehr erlaubt.

Ohne gesonderten rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen die folgenden, maximal zulässigen Böschungsneigungen nicht überschritten werden:

Tabelle 10 Zulässige Böschungsneigungen für freie Baugrubenböschungen

Bodenart	Zulässige Böschungsneigung DIN 4124
Mineralschotter und rollige Auffüllung Homogenbereich H1	$\leq 45^\circ$
Auffüllung, bindig Homogenbereich H2	$\leq 45^\circ$
Lehm und Lößlehm Homogenbereich H3	nicht zur Böschungsherstellung geeignet (breiig) $\leq 45^\circ$ (weichplastisch) $\leq 60^\circ$ (steifplastisch)

Abkürzungen: -

Bei Böschungshöhen $\geq 3,0\text{m}$ ist zum Auffangen abrutschender Teile eine Berme mit einer Mindestbreite von 1,5m anzulegen.

Insofern Grabenbereiche durch das technische Personal bei der Verlegung betreten werden, gilt im Hinblick auf die Herstellung von Baugruben und Gräben sowie zur Festlegung der vorgeschriebenen Arbeitsraumbreiten im Detail die DIN 4124.

9.3 Leitungsgrabenverbau

Liegen die Graben- oder Baugrubensohlen tiefer als $\geq 1,25\text{m}$ u. GOK (bei lotrechten Grabenwänden) bzw. tiefer als $\geq 1,75\text{m}$ u. GOK (bei unter 45° abgeschrägten Böschungskanten) und werden die Grabenwände nicht abgeböschert hergestellt, ist nach DIN 4124 zwingend ein Verbau erforderlich.

Als Baugrubenverbauoption, bis ca. $\leq 4,0\text{m}$ Tiefe, wird im vorliegenden Fall die Verwendung mobiler Stützelemente (Verbauplatten / Verbauboxen) empfohlen.

Die mobilen Stützelemente sind - unter Ausnutzung der Kurzzeitstandfestigkeit der vorhandenen Baugrubenwandungen - sukzessive mit dem Voraushub einzubringen bzw. nachfolgend unter qualifizierter Rückverfüllung bzw. Verdichtung gegen die anstehenden Grabenwände wieder auszubauen.

Ein permanenter Kraftschluss zwischen dem eingebrachten Verbau und den Baugrubenwänden ist zwingend zu gewährleisten.

Für das vorgesehene Verbausystem ist - durch den ausführenden Tiefbauunternehmer - ein prüffähiger statischer Nachweis (z. B. in Form einer Typenstatik) vorzulegen.

9.4 Wasserhaltungsmaßnahmen

Wie aus den Beschreibungen in Kapitel 4.2 (Wasserverhältnisse) hervorgeht, wurde im Bereich des Projektfeldes, bis zur maximal erreichten Erkundungstiefe von 4,50m u. GOK, kein Grundwasser nachgewiesen.

Daher ist lediglich temporär mit dem Anfall von Schichtwasser bzw. bei Niederschlägen mit dem Zutritt von Oberflächenwasser zu rechnen.

Die im Bedarfsfall notwendigen Wasserhaltungsmaßnahmen können somit im offenen System mittels erosionssicher ausgebildeten Baudrainagen und Pumpensäumpfen erfolgen.

9.5 Leitungsgrabenverfüllung

Im Rahmen der anstehenden Tiefbauarbeiten sind die projektierten Gräben für den Leitungsbau jeglicher Art - analog zu den Angaben in der ZTV E-StB 17 - so zu verfüllen bzw. das eingebrachte Verfüllmaterial ist so zu verdichten, dass keine Sekundärschäden an den neu zu errichtenden Verkehrsanlagen entstehen.

Insofern Verfüllungen ausschließlich in Grünflächenbereichen getätigt werden und Setzungen der Grabenverfüllungen tolerierbar sind, kann in Abstimmung mit dem Auftraggeber gegebenenfalls von den strengen Verdichtungsanforderungen der nachfolgenden Tabelle abgewichen werden.

Durch geeignete Maßnahmen - wie z. B. Querriegel aus Magerbeton oder bindigem Boden - ist zu verhindern, dass sich Leitungsgräben nach dem Verfüllen zu Längsdrainagen für zufließendes Oberflächen-, Sicker- und Grundwasser ausbilden.

Für die projektierte Kanalbaumaßnahme gelten folgende Vorgaben:**Tabelle 11** Leitungsrabenverfüllung im Bereich von Kanalführungen

Bezeichnung der Kanalverfüllzone	Verfüllmaterialarten und Verdichtungsanforderungen
<u>Hauptverfüllzone</u> Bereich von OK Rohrleitungszone bis OK Planum bzw. bis UK Verkehrsflächenoberbau / UK Unterbau	Zum Einbau geeignet ist: - Mineralschotter 0/32-0/45 - zertifiziertes RC-Material - feinkornarmes Vorsiebmaterial bzw. Steinerde mit maximal 8% Feinkornanteil und einer maximalen Korngröße von 10cm - bindemittelstabilisierter, bindiger bzw. gemischtkörniger Boden Verdichtungsanforderungen: ≥98% Proctordichte für rollige Bodenarten ≥97% Proctordichte für bindige Bodenarten
<u>Rohrleitungszone</u> Bereich von UK Rohrsohle bis rund 30cm über OK Rohrscheitel	Die Mächtigkeit der Rohrleitungszoneverfüllung sowie die Art des Verfüllmaterials wird in Abhängigkeit vom geplanten Rohrdurchmesser sowie von den (materialabhängigen) Angaben des Rohrherstellers planungsseitig festgelegt. Für enge Bereiche der Rohrleitungszone (Rohrzwinkel, Schachtanschlüsse etc.) ist - in Abstimmung mit der Planungsseite - gegebenenfalls ein Boden-Bindemittel-Gemisch oder Porenleichtbeton einzubauen. Verdichtungsanforderungen: ≥97% Proctordichte
Rohrleitung / Rohrführung	
<u>Rohrbettung</u> Bereich von OK Grabensohle oder OK Stabilisierungsschicht bis UK Rohrsohle	Die Mächtigkeit der Rohrbettung sowie die Art des Verfüllmaterials wird in Abhängigkeit vom geplanten Rohrdurchmesser sowie von den (materialabhängigen) Angaben des Rohrherstellers planungsseitig festgelegt. Generell gilt gemäß DIN EN 1610 für die Schichtdicke der Rohrbettung vorab $d \text{ (cm)} = 1/10 \text{ Rohrdurchmesser} + 10\text{cm}$. Die Rohrbettung ist so auszubilden, dass je nach Rohrart unzulässige Längsbiegungen sowie punkt- und linienförmige Auflagerungen vermieden werden. Verdichtungsanforderungen: ≥98% Proctordichte
<u>Sohlstabilisierungslage</u> Bereich von OK Grabensohle bis UK Rohrbettung (nur bei aufgeweichten Grabensohlschichten !)	- Mineralschotter der Körnung 0/32-0/45 - zertifiziertes RC-Material Mindestdicke: 20-30cm Verdichtungsanforderungen: ≥98% Proctordichte

Abkürzungen: -

Für die Verfüllung / Verdichtung sonstiger Leitungsraben (Wasserleitungen, Gasleitungen, Stromkabel etc.) gelten die Angaben für die Hauptverfüllzone gemäß der vorstehenden Tabelle sowie ergänzende Herstellerangaben für die Rohrleitungszone / -bettung. Die Wasserleitung und sonstige Medienleitungen werden in der Regel im Sandbett verlegt.

Zu beachten: Insofern das projektierte Sohlniveau der Kanalleitungen in weichplastischen, bindigen Bodenbereichen zu liegen kommt, wird - gemäß vorstehender Tabelle - der **Einbau einer Sohlstabilisierungsschicht** unterhalb der Rohrbettung in einer **Stärke von 20cm bis 30cm** empfohlen.

Bei breiigen Schichten im Bereich der Grabensohle, ist unterstützend eine Verlegung in einem U-förmig umgeschlagenen Geotextil GRK 3 vorzusehen.

Zur qualifizierten Einbauverdichtung sind in der Regel ausreichend dimensionierte, dynamisch arbeitende Verdichtungsgeräte (Rüttelplatten, Rüttelwalzen, Stampfer) einzusetzen sowie eine ausreichende Anzahl an Verdichtungsübergängen einzuhalten.

Bei Vorhandensein von nassen, bindigen Böden in der Rohrsohlzone ist ausschließlich statisch zu verdichten, um eine Mobilisierung des Porenwassers bzw. eine Verbreiung zu verhindern.

Die Verdichtungsarbeit hat lagenweise zu erfolgen, wobei die maximale Schüttlagenmächtigkeit 30cm nicht überschreiten darf.

10 VERKEHRSFLÄCHENBAU

Allgemeine Angaben zur projektbezogenen Bauplanung

Die zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung vorliegende Bauplanung sieht die Errichtung von Straßenbauwerken vor.

Vorab wird seitens SL-Geotechnik die Straßenbelastungsklasse Bk0,3 angenommen.

Im Zuge der notwendigen Erdarbeiten und des Planungsentwurfs von Verkehrsanlagen jeglicher Art, sind die Vorgaben der ZTV E-StB 17 sowie der RStO 12/24 zwingend als Grundlage zu beachten.

Allgemeine Angaben zur geforderten Grundtragfähigkeit für das Planum unterhalb von Verkehrsflächen nach RStO 12/24

Für OK Planum gilt für die Grundtragfähigkeit ein Vorgabewert für den E_{v2} -Modul von $\geq 45,0 \text{ MN/m}^2$.

Die Einhaltung dieser Mindestforderung ist grundsätzlich notwendig, um den nachfolgend noch aufzubringenden RStO-konformen Verkehrsflächenaufbau gegen Sekundärschäden zu sichern. Der Nachweis für eine ausreichende Grundtragfähigkeit ist mittels Statischer Plattendruckversuche nach DIN 18134 - gegebenenfalls in Kombination mit Dynamischen Plattendruckversuchen nach TP BF-StB Teil B 8.3 - zu führen.

Die geforderte Grundtragfähigkeit für das Planum wird bei Verwendung von geeigneten, ausreichend verdichteten (rolligen oder bindemittelkonditionierten) Einbaulagen – im Bereich der Hauptverfüllzone von Leitungsgräben – in der Regel erreicht.

Außerhalb von Leitungsgräben wird – zum Erreichen der Grundtragfähigkeit – der Einbau einer Stabilisierungsschicht (als STS oder „mächtiger ausgelegter“ FSS) oder eine Planumsverbesserung mithilfe einer Konditionierung durch hydraulische Bindemittel erforderlich.

Bei nachweislicher Gewährleistung der Grundtragfähigkeit des Gesamtplanums, kann auf den Unterbau einer Stabilisierungsschicht bzw. auf eine Planumsverbesserung durch Bodenkonditionierung verzichtet werden.

Örtlich vorliegende Grundtragfähigkeit und Frostempfindlichkeitseinstufung für das Planum

Das örtliche Planum im Bereich der projektierten Verkehrsflächen wird vorrangig aus Lehmen der Frostempfindlichkeitsklasse F3 gebildet.¹

Die geforderte Grundtragfähigkeit wird erfahrungsgemäß – insbesondere bei nasser Witterungsbedingungen zur Bauzeit – nicht erreicht.

Somit müssen die Standsicherheitsdefizite des Planums durch den Unterbau einer Stabilisierungsschicht (STS) oder hydraulische Bodenstabilisierungsmaßnahmen ausgeglichen werden.

Im vorliegenden Fall wird eine Bindemittelkonditionierung durch Einfräsen geeigneter hydraulischer Mischbinder bis in eine Planumstiefe von 30-40cm favorisiert.

¹ Bei Verwendung von geeignetem (rolligem oder bindemittelkonditioniertem) Einbaumaterial im Bereich von Leitungsgräben kann auf OK Hauptverfüllzone abweichend die Frostempfindlichkeitsklasse F1-F2 angesetzt werden.

Aufgrund der ausgesprochen hohen Wasserempfindlichkeit der örtlichen Lösslehmböden ist – bei einer bauzeitlich anhaltenden nassen Witterung und einer entsprechend tiefgründigen Aufweichung des Baugrunds – damit zu rechnen, dass eine zweite Einfräslage notwendig wird. Die Gesamtdicke des zu stabilisierenden Schichtpakets kann somit auf 60-80cm anwachsen.

Alternativ ist der Unterbau einer Stabilisierungsschicht in einer Schichtmächtigkeit von (vorab geschätzt) 30cm-40cm (bei tiefgründiger Sohlaufweichung auf 60-80cm zu verstärken) als Bodenaustausch gegen das anstehende Planum vorzunehmen. Geeignet ist ein Mineralschotter der Körnung 0/32 - 0/45.

Auf die Notwendigkeit - gemäß Kapitel 13 - Prüffelder anzulegen und Verdichtungskontrollen auszuführen wird ausdrücklich verwiesen.

Die gemäß RStO 12/24 (vorläufig) notwendige Mindestdicke für den frostsicheren Oberbau von Verkehrsflächen ist in der Folgetabelle erfasst:

Tabelle 12 Verkehrsflächenbau, Ausgangswerte für die Gesamtstärke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12/24

Art der Verkehrsfläche und Straßenbelastungsklasse	F2 Frostempfindlichkeitsklasse ZTV E-StB 17	F3 Frostempfindlichkeitsklasse ZTV E-StB 17
Rad- und Gehweg	30cm	30cm
Wohnweg / Wohnstraße Bk0,3	40cm	50cm

Abkürzungen: -

Mögliche Mehr- oder Minderdicken für den Oberbau gemäß RStO 12/24 - aufgrund von kleinräumigen Klimaunterschieden, unterschiedlichen Wasserverhältnissen und innerörtlicher / außerörtlicher Lage etc. - sind planungsseitig zu definieren.

In Abstimmung mit der RStO 12/24 gelten für den vereinfachten Fall des Baus einer Asphalttragschicht auf einer Frostschutzschicht folgende Verdichtungsvorgaben:

Tabelle 13 Mindestanforderung an den zu erreichenden Verformungsmodul E_{V2} nach RStO 12/24, Bauweisen mit Asphaltdecke auf FSS für Fahrbahnen nach Tafel 1, Zeile 1 / Bauweisen für Rad- und Gehwege auf FSS nach Tafel 6, Zeile 1

Art der Verkehrsfläche und / oder Straßenbelastungsklasse	Mindestanforderung für den zu erreichenden E_{V2} -Wert auf OK FSS [MN/m ²]	Mindestanforderung an den zu erreichenden Verhältnisswert E_{V2} / E_{V1} auf OK FSS
Rad- und Gehweg	80	$\leq 2,5$
Wohnweg / Wohnstraße Bk0,3	100	$\leq 2,3$

Abkürzungen: -

Der Nachweis der Mindestanforderung an den zu erreichenden E_{V2} -Modul ist mittels Statischer Plattendruckversuche nach DIN 18134 zu erbringen.

Insofern für die zu erstellenden Verkehrsflächen eine Bauweise gewählt wird, welche von der oben beschriebenen Bauart nach RStO 12/24, Tafel 1, Zeile 1 - Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht - abweicht (z. B. Beton- oder Pflasterbauweise, Ausbildung einer HGT), ist die Mindestanforderung an den zu erreichenden E_{V2} -Wert in Abstimmung mit der RStO 12/24 neu zu bewerten.

11 VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT DER ANSTEHENDEN BODENSCHICHTEN

Auf Grundlage der vorliegenden Bodenaufschlüsse RKS 1-8 liegen im Projektbereich überwiegend bindige Böden in Form von Verwitterungslehmen bzw. Lößlehmen vor.

Erfahrungsgemäß sind für die genannten Bodenschichten hydraulische Versickerungsbeiwerte (k_f -Werte) von rund 10^{-8} m/s - 10^{-9} m/s anzusetzen.

Eine hydraulische Versickerung von Niederschlagswässern über technische Anlagen - wie z. B. Mulden oder Rigolen - wird somit nach Maßgabe der DWA-A 138 als „nicht sinnvoll“ eingeschätzt.

12 KURZZUSAMMENFASSUNG

Im Hinblick auf die vorliegende Abfalldeklaration und den anstehenden Leitungs- / Verkehrsflächenbau sind die folgenden, wesentlichen Untersuchungsergebnisse zu beachten:

Tabelle 14 Kurzzusammenfassung - Bauvorhaben / Abfalldeklaration / Leitungsbau / Verkehrsflächenbau / Versickerungsfähigkeit

	Kurzzusammenfassung
Bauvorhaben	Kurzerläuterung: - Straßenbau - Straßenbelastungsklasse Bk0,3 - Kanal - Wasserleitung etc.
Abfalldeklaration	Schwarzdecke: Ausbauasphalt, Mächtigkeit von 0,04 bis 0,10m Aufgefüllter Boden: BM-F3 Natürlicher Boden: BM-F1 Detailangaben zur Abfalldeklaration in Kapitel 6 und 7 beachten! Die vorliegende abfalltechnische Einstufung bedarf in Einzelfällen (aufgrund größerer Aushubmengen und dem Ausführungsdatum der vorliegenden Analytik) zusätzlicher analytischer Nachuntersuchungen. Gegebenenfalls werden abfalltechnische Analysen von den annehmenden Stellen nicht anerkannt, wenn das Erstelldatum mehr als 6 Monate zurückliegt.
Leitungsbau	Bodenklassen für den anstehenden Bodenaushub: 2-4 Baugrubenverbau: mobile Stützelemente Wasserhaltung: Baudrainagen und Pumpensümpfe Leitungsgrabenverfüllung: - örtliche, bindige / gemischtkörnige Böden (nach qualifizierter Bindemittelkonditionierung) und Mineralschotter sind zur Wiederverfüllung geeignet - unterhalb der Rohrbettung ist eine Stabilisierungsschicht in einer Schichtmächtigkeit von 0,2-0,3m notwendig
Verkehrsflächenbau	Planum: - Frostepfindlichkeitsklasse F3 - Grundtragfähigkeit nicht gewährleistet - eine zusätzliche Stabilisierungsschicht der Schichtdicke von 20-30cm oder eine Bindemittelkonditionierung des Planums (bis in eine Tiefe von 30cm) ist vorzusehen - bei nasser Witterung ist mit einer zweiten Einfräslage (60-80cm) zu rechnen, da die anstehenden Böden extrem wasserempfindlich sind OK Leitungsgrabenverfüllung: - Frostepfindlichkeitsklasse F1-F2 - Grundtragfähigkeit bei geeignetem Material und ausreichender Verdichtungsleistung gewährleistet Die Anlage von Prüffeldern ist erforderlich!
Versickerungsfähigkeit	kf-Werte von rund 10^{-8} m/s - 10^{-9} m/s sind anzusetzen

Abkürzungen: -

In vorstehender Tabelle werden die wesentlichen Eckdaten der ermittelten Untersuchungsergebnisse beschrieben, zur detaillierten Planung sind zwingend zusätzlich die vorstehenden Kapitel zu beachten.

13 QUALITÄTSSICHERUNG FÜR DEN ERDBAU

Im Zuge der Qualitätssicherung für den Erdbau ist sicherzustellen, dass die im Bauvertrag aufgestellten Forderungen an die Güte des einzubauenden Materials (geeignete Kornabstufung, Frostsicherheit, umwelttechnische Unbedenklichkeit) und an die notwendige Verdichtung von Einbaumaterialien / des Planums vom ausführenden Tiefbauunternehmen vertragskonform erbracht werden.

Ziel ist insbesondere die Vermeidung von Langzeitschäden im Bereich des Verkehrsflächenoberbaus, welche vor allem durch Sekundärsetzungen entstehen können. Weiterhin können - durch baubegleitende Prüfversuche sowie durch die Anlage von Prüffeldern vor Baubeginn - die tatsächlich notwendigen Oberbaustärken kostensparend verringert / optimiert und an die baugrundseitigen Randbedingungen angepasst werden.

Neben der zwingend notwendigen Eigenkontrolle durch das ausführende Tiefbauunternehmen gemäß ZTV E-StB 17, wird zusätzlich eine Fremdüberwachung durch einen unabhängigen Bodengutachter angeraten.

Baubegleitend werden folgende Prüfversuche empfohlen:

Leitungsgräben (Kanäle / Wasserleitungen / sonstige Medienleitungen)

Insofern in Leitungsgräben jeglicher Art Recyclingbaustoffe / nicht natürliche Fremdmaterialien eingebaut werden, ist die geotechnische Eignung (Kornverteilung, Materialfestigkeit) sowie die umwelttechnische Unbedenklichkeit (Analytik gemäß LAGA-Vorschrift / EVB) vorab zu belegen.

Wird hydraulisch konditioniertes, bindiges Bodenmaterial eingebaut, ist im Vorfeld die bodenmechanische Materialeignung für die Konditionierung und die Bindemittelzuschlagsmenge / Bindemittelart sowie die Art des Mischverfahrens festzulegen.

Zur Prüfung der beim Einbau erreichten Verdichtungsleistung eignen sich Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2, Dynamische Plattendruckversuche nach TP BF-StB Teil B 8.3, Statische Plattendruckversuche nach DIN 18134 sowie bei bindigen Böden Bestimmungen der Dichte nach DIN 18125 in Kombination mit Proctorversuchen nach DIN 18127.

Verkehrsflächen

In Anlehnung an die Vorgaben der RStO 12/24 zur sicheren Gewährleistung der Grundtragfähigkeit auf OK Planum (= OK Untergrund oder Unterbau), ist ein E_{v2} -Wert von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Ist die geforderte Grundtragfähigkeit nicht gewährleistet, kann im Bedarfsfall der Einbau einer Tragschicht ohne Bindemittel (ToB) als Schottertragschicht (STS) oder Frostschutzschicht (FSS) notwendig werden. Alternativ ist der Zwischeneinbau einer hydraulisch gebundenen Tragschicht (HGT) bzw. eine qualifizierte Bodenverbesserung des Planums durch Einfräsen von hydraulischen Bindemitteln, wie z. B. Kalkzement, vorzunehmen.

Abschließend ist auf dem Höhenniveau OK ungebundener Oberbau (= OK FSS) der nach RStO 12/24 - in Abhängigkeit von der planungsseitig angesetzten Straßenbelastungsklasse (Bk) – zwingend vorgeschriebene E_{v2} -Wert zu belegen (in der Regel liegt diese E_{v2} -Forderung zwischen $80\text{--}120 \text{ MN/m}^2$).

Zur Prüfung der beim Einbau erreichten Verdichtungsleistung eignen sich in einfachen Fällen Dynamische Plattendruckversuche nach TP BF-StB Teil B 8.3 und Statische Plattendruckversuche nach DIN 18134. Die Notwendigkeit der Ausführung von anzulegenden Prüffeldern sollte in der Tiefbauausschreibung entsprechend formuliert werden. Weiterhin ist eine ZTV E-StB-konforme Prüfversuchsanzahl anzusetzen.

14 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Generell wird darauf hingewiesen, dass nur punktuell Bodenaufschlüsse vorliegen und die Bodenbeschaffenheit zwischen den vorhandenen Aufschlusslokalitäten im Hinblick auf Schichtausbildung und Schichtmächtigkeit different ausgebildet sein kann. Weiterhin können temporär abweichende Wasserverhältnisse in Ansatz stehen. Im Zuge der projektierten Erdbauarbeiten ist daher seitens der Bauleitung und Bauausführung sorgfältig zu überprüfen, ob die angetroffenen Untergrund- und Wasserverhältnisse mit den Angaben im vorliegenden Bericht übereinstimmen. Sollten während der Bauausführung abweichende Boden- oder Wasserverhältnisse angetroffen werden oder werden Bodenmaterialien mit sensorischen Auffälligkeiten vorgefunden, ist umgehend ein Bodengutachter zur weiteren Beratung hinzuzuziehen.

Der vorliegende Bericht basiert ausschließlich auf dem uns mitgeteilten Planungs- und Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Gutachtenfertigstellung. Nachträgliche Planungs- und Ausführungsänderungen, welche für den Erdbau und die Gründungsarbeiten Relevanz besitzen, sind uns zwingend mitzuteilen und bedürfen unserer ausdrücklichen schriftlichen Zustimmung.

Während der Bauausführung ist in Anlehnung an die in der ZTV E-Stb 17 formulierten Angaben – ergänzend zur notwendigen bodenmechanischen Eigenkontrolle der ausführenden Baufirma - eine bodenmechanische Fremdüberwachung durch einen unabhängigen Bodengutachter sicherzustellen. Diese Vorgabe gilt insbesondere im Hinblick auf eine rechtzeitige und baubegleitende Überprüfung der erzielten Verdichtungsleistungen beim Einbau von Verfüllmaterialien in Rohr- und Leitungsgräben. Zur Kostenoptimierung empfehlen wir weiterhin, vor Baubeginn frühzeitig kleindimensionierte Prüffelder mit dem vorgesehenen ungebundenen Straßenoberbau und (falls notwendig) Unterbau anzulegen, um Anpassungen zu Schichtmächtigkeiten vornehmen zu können.

Insofern durch die projektierte Baumaßnahme angrenzende bauliche Anlagen betroffen sind, ist im Vorfeld der Baurealisierung eine fotodokumentarische Bestandsaufnahme des baulichen Istzustandes auszuführen. Weiterhin wird eine baubegleitende Überwachung der entstehenden Erschütterungen empfohlen.

Die freigelegten Gründungssohlen sind durch SL-Geotechnik abzunehmen und für die weitere Bauausführung freizugeben. Um eine rechtzeitige Terminvereinbarung wird gebeten.

Der vorliegende Bericht ist allen Planungs- und Ausführungsbeteiligten vollständig und frühzeitig vor Baubeginn zur Verfügung zu stellen. Der Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Eine Weitergabe an Dritte bedarf unserer ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung. Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss.

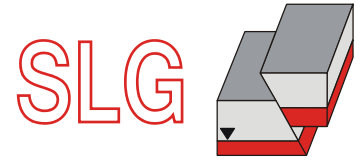
SL-Geotechnik GmbH

Bearbeiter

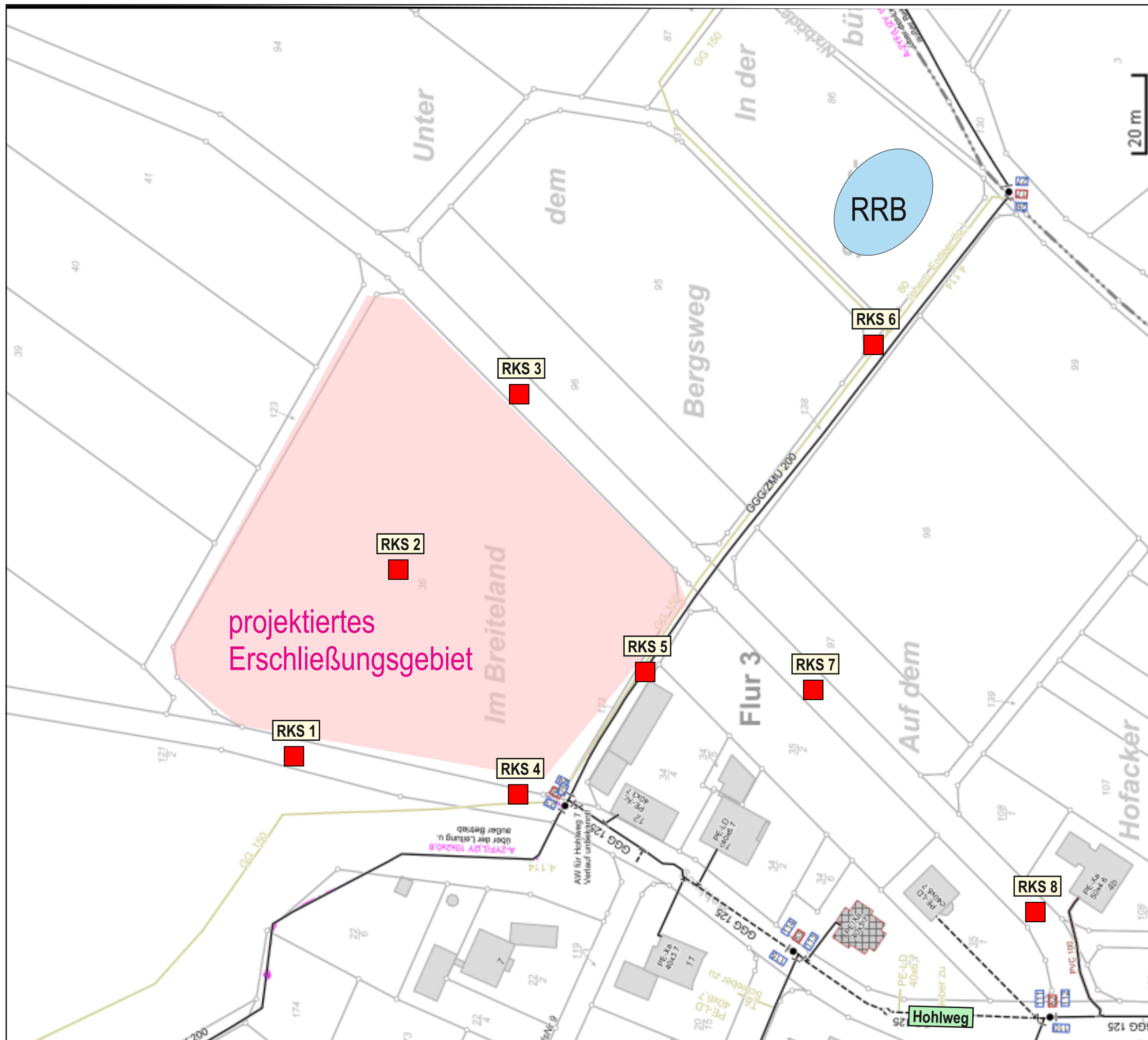
**Thorsten Hubeler
M.Sc.**



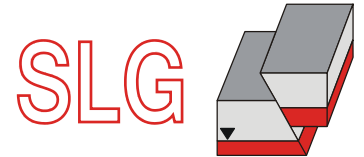
**Ralph Schmidt
Dipl. Geol.**



ANLAGE 1



Anlage 1	
SL - Geotechnik GmbH	
Europastraße 17 - 35394 Gießen Tel.: 0641 / 94333-80 (-81) - Fax.: 0641 / 94333-82 Internet: www.SL-Geotechnik.de E-Mail: info@SL-Geotechnik.de	
Geo-/ Abfalltechnische Untersuchung BV Erschließung BG "Im Breiteland" Gladenbach-Mornshausen	
Az.: 24216 / 1	
Lageplan der Projektfläche mit Einzeichnung der Untersuchungspositionen	
Maßstab	1:1.000
Rammkernsondierung (RKS, Ø40-60mm)	



ANLAGE 2

Legende



A = Auffüllung



fs = feinsandig



G = Kies
g = kiesig



Löl= Lößlehm



Ob= Oberboden



s = sandig



U = Schluff
u = schluffig



Sd= Schwarzdecke



t = tonig



L = Verwitterungslehm

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	
 _____ Sonderprobe  _____ Gestörte Probe	SW  _____ Sickerwasser	 breiig  weich  steif	

Anlage: 2.1

SL-GEOTECHNIK GmbH
Umwelt & Baugrund Consult

Europastraße 17 - 35394 Gießen
Tel. 0641/9433380(-81) - Fax. 0641/9433382
info@SL-Geotechnik.de - www.SL-Geotechnik.de

Legende

Geo-/ Abfalltechnische Untersuchung

Projekt : BV Erschließung BG "Im Breiteland"

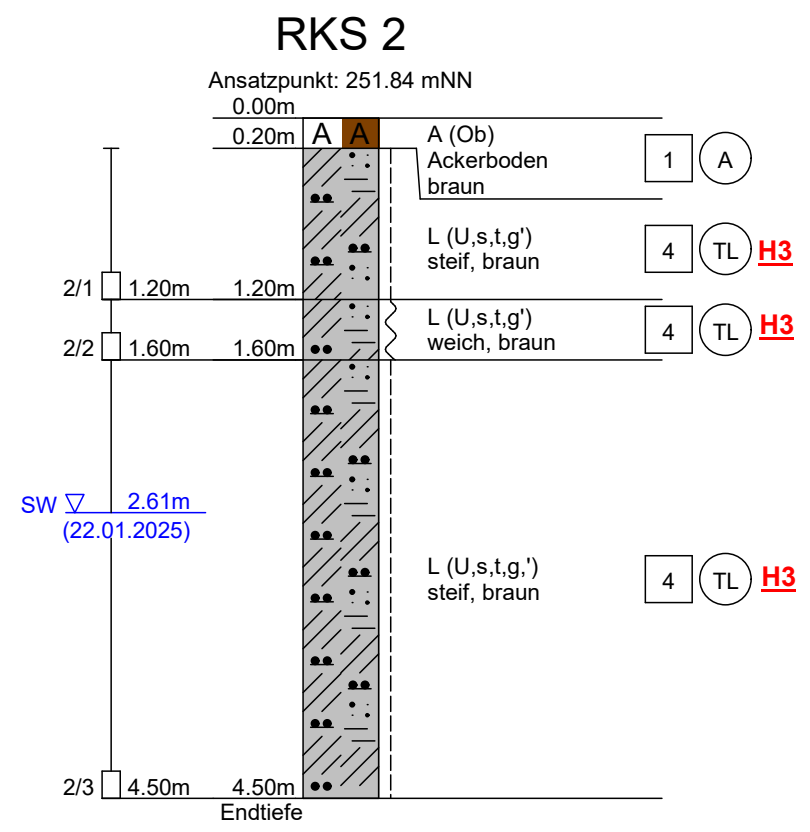
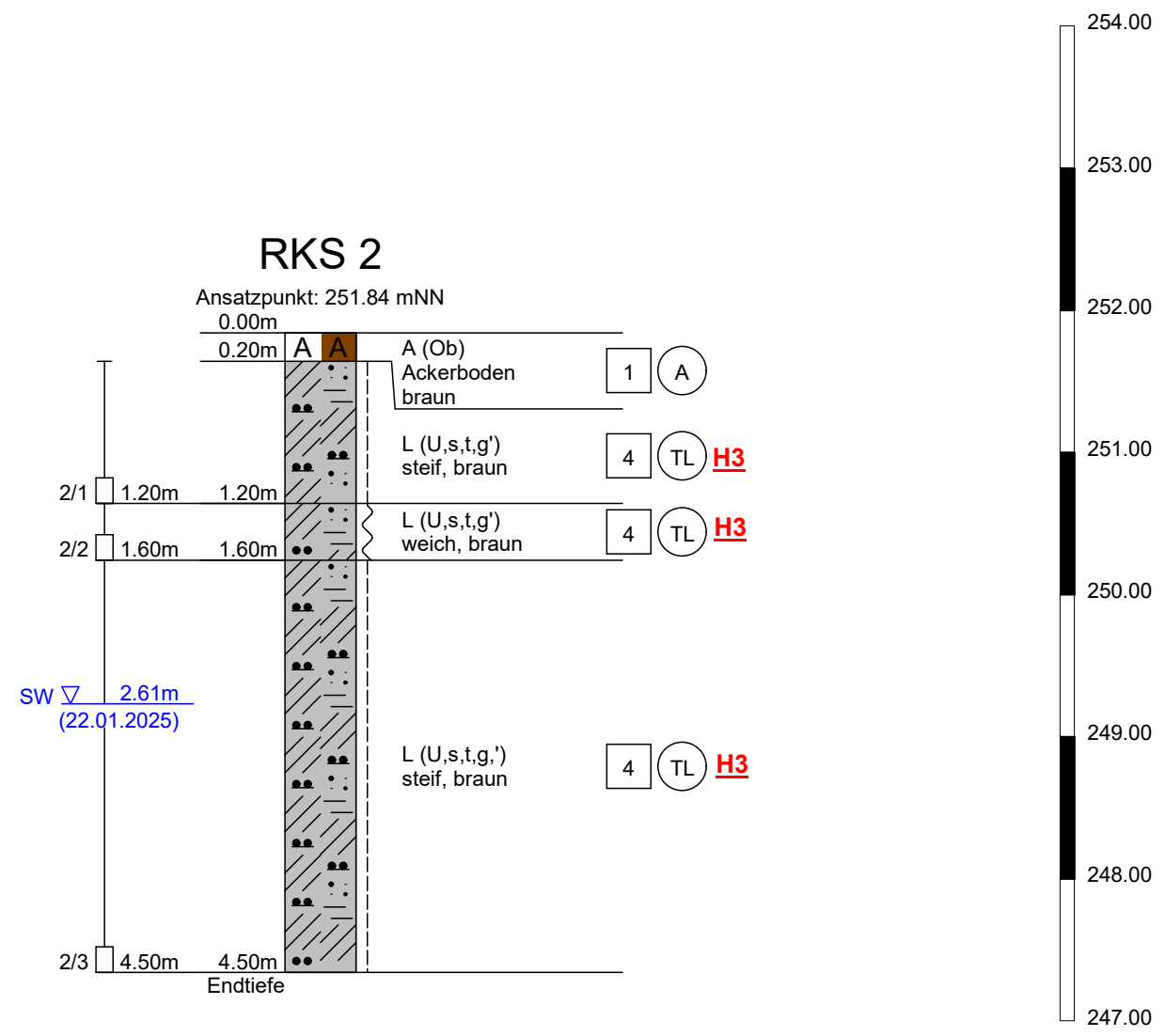
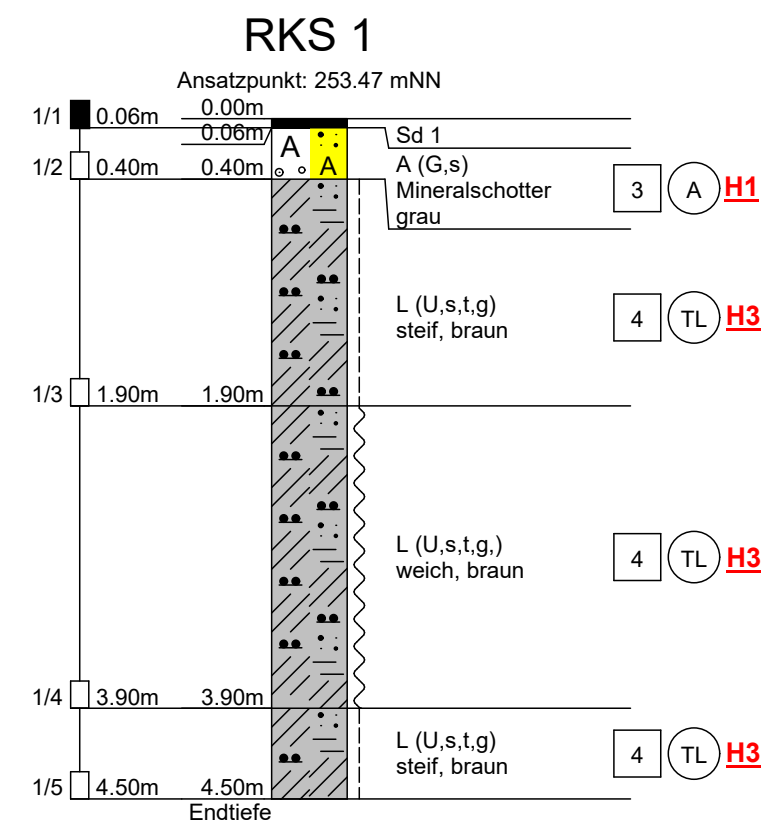
Standort : Gladenbach-Mornshausen

Projekt-Nr.: 24216/1

Gez. : JF

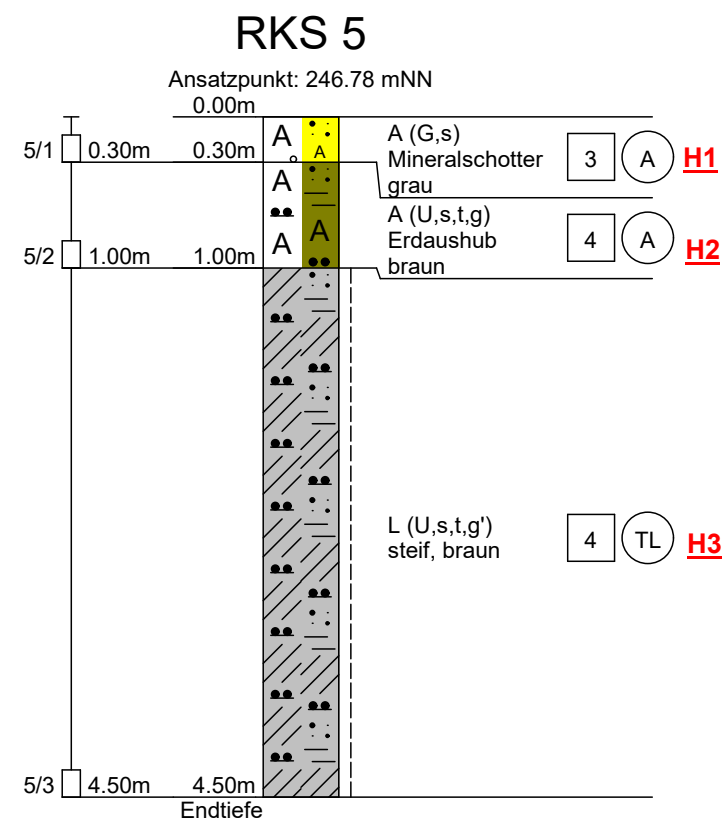
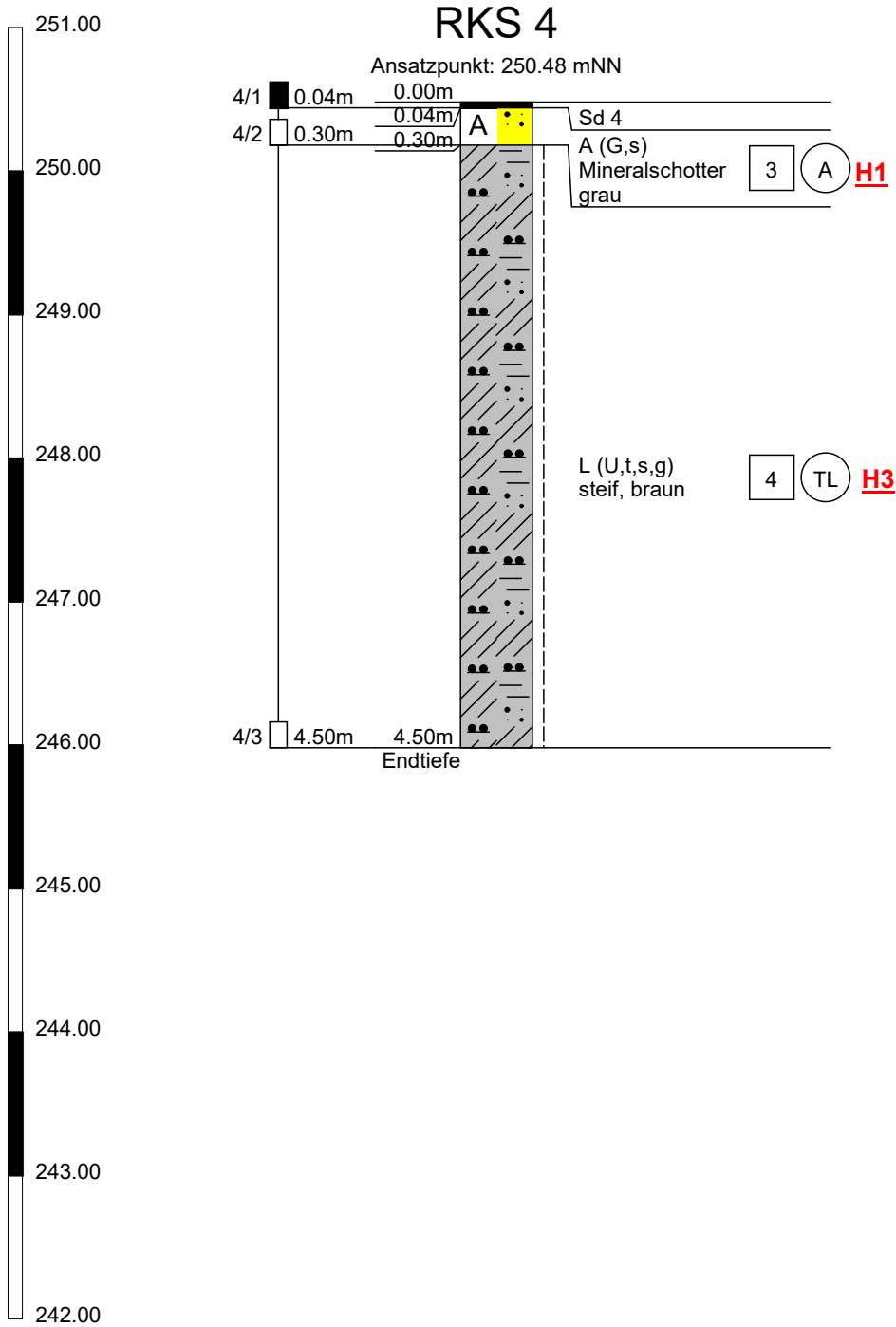
Maßstab : -

Datum : 24.01.2025



SL-GEOTECHNIK GmbH
Umwelt & Baugrund Consult
Europastraße 17 - 35394 Gießen
Tel. 0641-9433380 (-81) - Fax. 0641-9433382
www.SL-Geotechnik.de - Info@SL-Geotechnik.de

Anlage: 2.2			
Profilschnitt 1			
Geo-/ Abfalltechnische Untersuchung			
Projekt :	BV Erschließung BG "Im Breiteland"		
Standort:	Gladenbach-Mornshausen		
Projekt-Nr. :	24216/1	Gez.:	JF
Maßstab:	1:50	Datum:	24.01.2025



SL-GEOTECHNIK GmbH

Umwelt & Baugrund Consult

Europastraße 17 - 35394 Gießen

Tel. 0641-9433380 (-81) - Fax. 0641-9433382

www.SL-Geotechnik.de - Info@SL-Geotechnik.de

Profilschnitt 2

Geo-/ Abfalltechnische Untersuchung

Projekt : BV Erschließung BG "Im Breiteland"

Standort: Gladenbach-Mornshausen

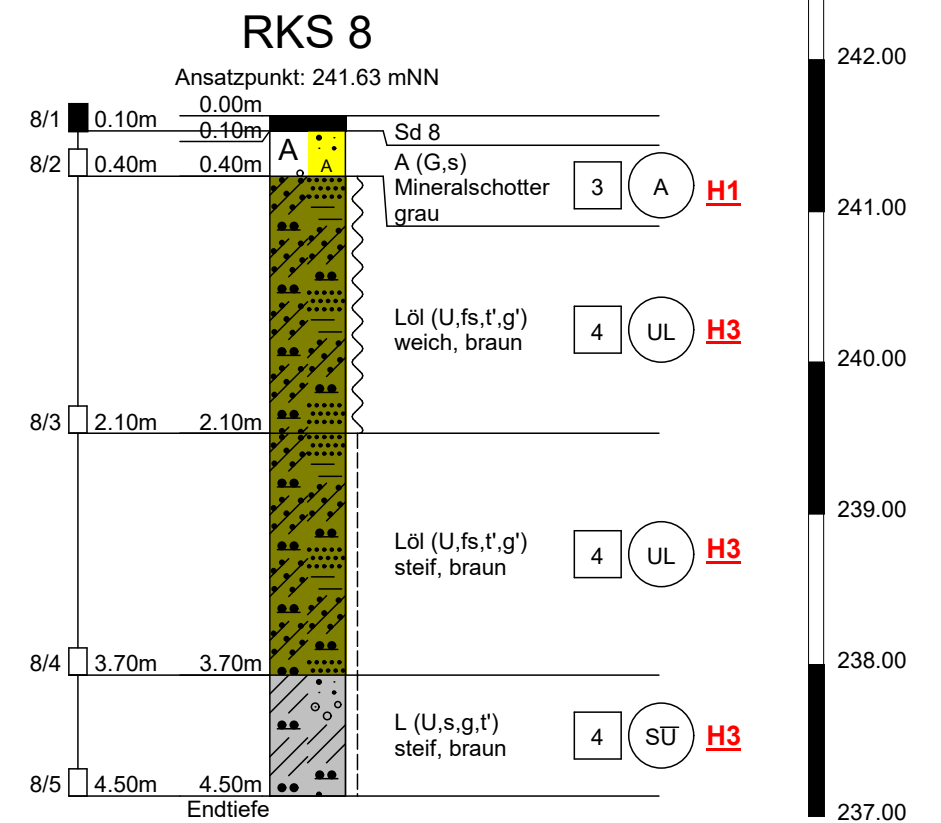
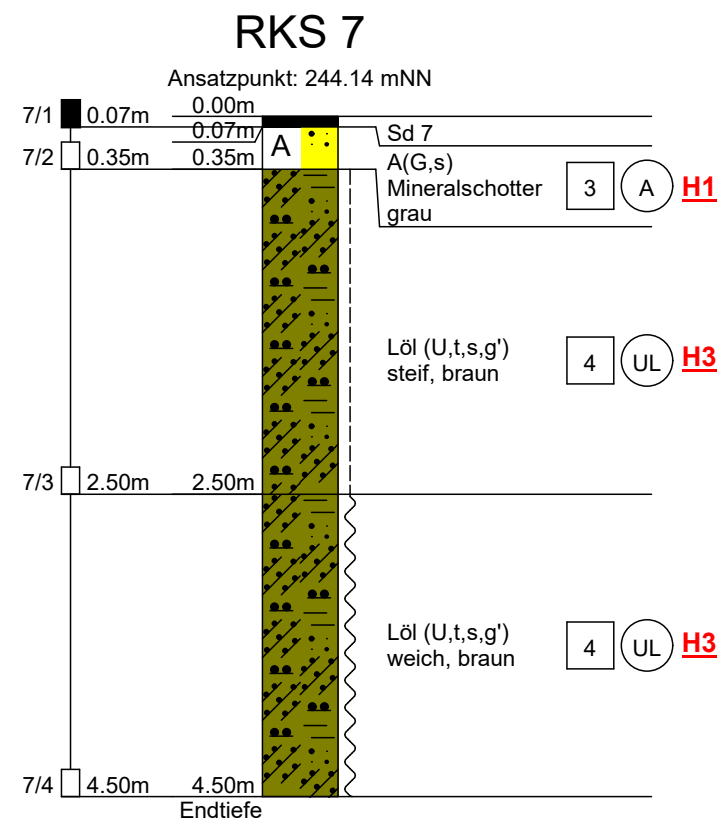
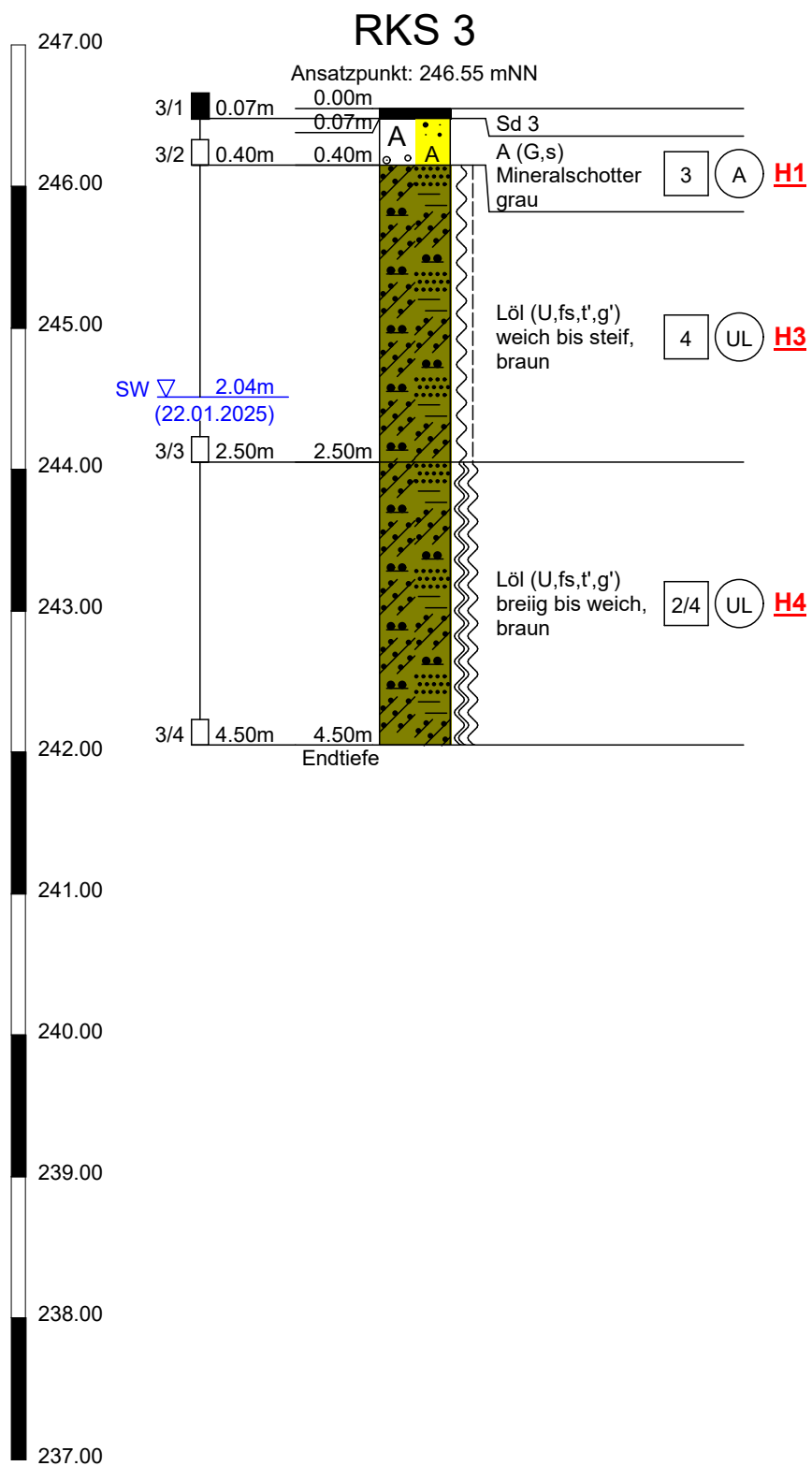
Projekt-Nr. : 24216/1

Gez.: JF

Maßstab: 1:50

Datum: 24.01.2025

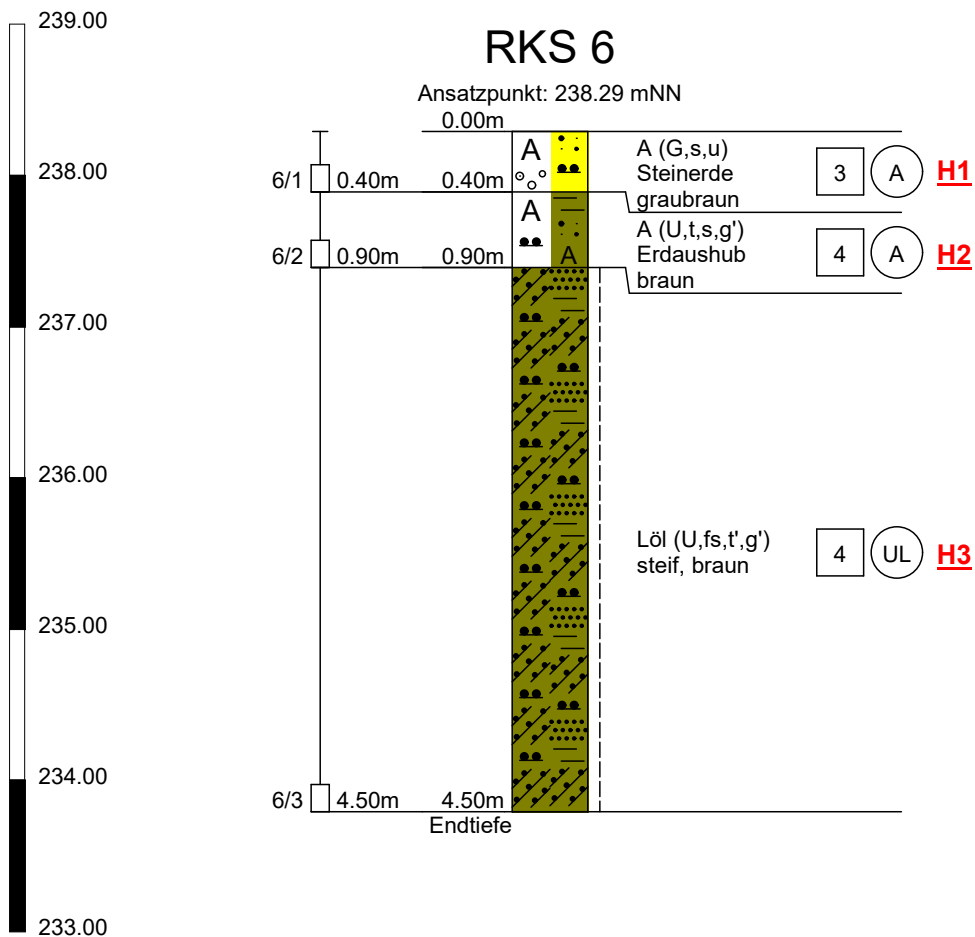
Anlage: 2.3



Anlage: 2.4

SL-GEOTECHNIK GmbH
Umwelt & Baugrund Consult
Europastraße 17 - 35394 Gießen
Tel. 0641-9433380 (-81) - Fax. 0641-9433382
www.SL-Geotechnik.de - Info@SL-Geotechnik.de

Profilschnitt 3			
Geo-/ Abfalltechnische Untersuchung			
Projekt :	BV Erschließung BG "Im Breiteland"		
Standort:	Gladenbach-Mornshausen		
Projekt-Nr. :	24216/1	Gez.:	JF
Maßstab:	1:50	Datum:	24.01.2025



Anlage: 2.5

SL-GEOTECHNIK GmbH
Umwelt & Baugrund Consult

Europastraße 17 - 35394 Gießen
Tel. 0641/9433380(-81) - Fax. 0641/9433382
info@SL-Geotechnik.de - www.SL-Geotechnik.de

Profilschnitt 4

Geo-/ Abfalltechnische Untersuchung

Projekt : BV Erschließung BG "Im Breiteland"

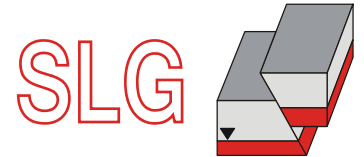
Standort : Gladenbach-Mornshausen

Projekt-Nr.: 24216/1

Gez. : JF

Maßstab : 1:50

Datum : 24.01.2025



ANLAGE 3

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

SL-Geotechnik Umwelt & Baugrund Consulting GmbH
Europastr. 17
35394 Gießen

Datum 31.01.2025
Kundennr. 27018479

PRÜFBERICHT

Auftrag 2436980 Az: 24216 / 1
Analysennr. 628345 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 29.01.2025
Probenahme 22.01.2025
Probenehmer Auftraggeber (TH)
Kunden-Probenbezeichnung MP Sd

Einheit Wert i.d.OS Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher					DIN 19747 : 2009-07
Naphtalin	mg/kg	0,22 ^{pe)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10 ^{pe)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,10 ^{pe)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,10 ^{pe)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	1,1 ^{pe)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	0,11 ^{pe)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	2,3 ^{pe)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	1,0 ^{pe)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,75 ^{pe)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	1,2 ^{pe)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,64 ^{pe)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	0,36 ^{pe)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,53 ^{pe)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,16 ^{pe)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	<0,10 ^{pe)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	0,34 ^{pe)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Summe PAK (EPA)	mg/kg	8,71 ^{x)}			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

pe) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte eine Veränderung des Verhältnisses von Probenmenge zum Extraktionsmittel erforderten.

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

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
0,15mg/kg		Anthracen, Naphtalin, Indeno(1,2,3-c,d)pyren, Dibenz(ah)anthracen, Benzo(k)fluoranthen
30%		Benzo(a)anthracen, Pyren, Phenanthren, Fluoranthen, Chrysen, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(a)pyren

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673
Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 1 von 2

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 31.01.2025
Kundennr. 27018479

PRÜFBERICHT

Auftrag **2436980** Az: 24216 / 1
Analysenr. **628345** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP Sd**

Beginn der Prüfungen: 29.01.2025
Ende der Prüfungen: 31.01.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Frau Janin Lo, Tel. 0431/22138-581
Service Team Umwelt 1, Email: umwelt1.kiel@agrolab.de

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

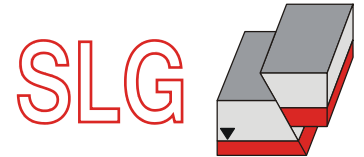
AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00



ANLAGE 4

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

SL-Geotechnik Umwelt & Baugrund Consulting GmbH
Europastr. 17
35394 Gießen

Datum 03.02.2025
Kundennr. 27018479

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

2436971 Az: 24216 / 1
628336 Mineralisch/Anorganisches Material
29.01.2025
22.01.2025
Auftraggeber (TH)
MP Auffüllung

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	4,00	0,02	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	89,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Wassergehalt	%	°	10,5		Berechnung
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,40	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg		<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		16,4	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		27,8	5	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,08	0,06	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		59,2	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		48,3	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		86,0	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		1,4	0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,3	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		43,6	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Naphthalin	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg		0,080	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg		0,061	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg		0,051	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

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

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 1 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 03.02.2025

Kundennr. 27018479

PRÜFBERICHT

Auftrag

2436971 Az: 24216 / 1

Analysennr.

628336 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP Auffüllung

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,064	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,055	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<1,0 ^{#5)}	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 ^{x)}	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 ^{#5)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 ^{x)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm					DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	°	100	0	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	°	0,0	0	Berechnung
Eluat (DIN 19529)		°			DIN 19529 : 2015-12
Trübung nach GF-Filtration	NTU		3	0,2	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
Temperatur Eluat	°C		21,1	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			8,0	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		135	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l		9,9	5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l		2,1	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l		1,2	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l		<0,30	0,3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l		<3,0	3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l		<5,0	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l		<7,0	7	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l		<0,030	0,03	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l		<0,050	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l		<30,0	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
1-Methylnaphthalin	µg/l		<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l		<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09

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

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 03.02.2025

Kundennr. 27018479

PRÜFBERICHT

Auftrag

2436971 Az: 24216 / 1

Analysennr.

628336 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP Auffüllung

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Naphthalin	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	<0,015 (NWG) ^{mb}	0,05	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	<0,0060 (NWG) ^{mb}	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	0,018	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	<0,015 (NWG) ^{mb}	0,05	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	<0,0090 (NWG) ^{mb}	0,03	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
PAK 15 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,050 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 ^{x)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,010 ^{#5)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,010 ^{x)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (52)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (101)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (118)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (138)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (153)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (180)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,0030 ^{#5)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 ^{x)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe

Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

mb) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht war.

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

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<... (NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<... (+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

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

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
------------------	--------------------------------	-----------

AG Kiel
HRB 26025
UST-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 3 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00

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

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 03.02.2025
Kundennr. 27018479

PRÜFBERICHT

Auftrag

2436971 Az: 24216 / 1

Analysennr.

628336 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP Auffüllung

0,15µg/l
20%

25%
15mg/kg
0,18mg/kg

35%
8%
0,25%
30%
5%
7,5mg/l
1°C
0,25mg/kg
6%

Arsen (As)[µg/l], Blei (Pb)[µg/l]
Arsen (As)[mg/kg], Quecksilber (Hg), Pyren, Phenanthren, Benzo(b)fluoranthren
Benzo(a)pyren, Trübung nach GF-Filtration, Fluoranthren, Chrysen
Blei (Pb)[mg/kg]
Cadmium (Cd)
Chrom (Cr)
elektrische Leitfähigkeit
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
Kupfer (Cu), Zink (Zn), Nickel (Ni)
pH-Wert
Sulfat (SO₄)
Temperatur Eluat
Thallium (Tl)
Trockensubstanz

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Für die Eluatherstellung wurde je Ansatz eine Prüfprobe entsprechend einer Trockenmasse von 350g +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 29.01.2025

Ende der Prüfungen: 01.02.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Frau Janin Lo, Tel. 0431/22138-581
Service Team Umwelt 1, Email: umwelt1.kiel@agrolab.de

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 4 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00

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

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

SL-Geotechnik Umwelt & Baugrund Consulting GmbH
Europastr. 17
35394 Gießen

Datum 03.02.2025
Kundennr. 27018479

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

2436971 Az: 24216 / 1
628338 Mineralisch/Anorganisches Material
29.01.2025
22.01.2025
Auftraggeber (TH)
MP nat. Boden

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	3,30	0,02	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	83,8	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Wassergehalt	%	°	16,2		Berechnung
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,13	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg		<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		14,8	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		24,5	5	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,07	0,06	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		41,9	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		25,9	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		31,8	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,18	0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,4	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		52,4	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Naphthalin	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

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

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 1 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 03.02.2025

Kundennr. 27018479

PRÜFBERICHT

Auftrag

2436971 Az: 24216 / 1

Analysennr.

628338 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP nat. Boden

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm					DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	°	100	0	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	°	0,0	0	Berechnung
Eluat (DIN 19529)		°			DIN 19529 : 2015-12
Trübung nach GF-Filtration	NTU		30	0,2	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
Temperatur Eluat	°C		20,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			8,2	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		113	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l		<5,0 (+)	5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l		<1,0	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l		<1,0	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l		<0,30	0,3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l		<3,0	3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l		<5,0	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l		<7,0	7	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l		<0,030	0,03	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l		<0,050	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l		<30,0	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
1-Methylnaphthalin	µg/l		<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l		<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09

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

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 03.02.2025

Kundennr. 27018479

PRÜFBERICHT

Auftrag

2436971 Az: 24216 / 1

Analysennr.

628338 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP nat. Boden

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Naphthalin	µg/l	0,015	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	0,033	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	0,028	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	0,051	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	0,017	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	0,14	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	0,088	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	0,022	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	0,016	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
PAK 15 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	0,42 #5)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	0,40 x)	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	0,025 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	0,015 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (52)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (101)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (118)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (138)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (153)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (180)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,0030 #5)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 x)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

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

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

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

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
------------------	--------------------------------	-----------

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 3 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 03.02.2025
Kundennr. 27018479

PRÜFBERICHT

Auftrag

2436971 Az: 24216 / 1

Analysennr.

628338 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP nat. Boden

20%

Acenaphthen, Pyren, Phenanthren, Naphthalin, Fluoren, Fluoranthren, Chrysen, Benzo(a)anthracen, Arsen (As), Anthracen

15mg/kg

Blei (Pb)

0,18mg/kg

Cadmium (Cd)

35%

Chrom (Cr)

8%

elektrische Leitfähigkeit

0,25%

Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

30%

Kupfer (Cu), Zink (Zn), Nickel (Ni)

5%

pH-Wert

0,04mg/kg

Quecksilber (Hg)

1°C

Temperatur Eluat

0,25mg/kg

Thallium (Tl)

6%

Trockensubstanz

25%

Trübung nach GF-Filtration

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Für die Eluatherstellung wurde je Ansatz eine Prüfprobe entsprechend einer Trockenmasse von 350g +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 29.01.2025

Ende der Prüfungen: 31.01.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Frau Janin Lo, Tel. 0431/22138-581

Service Team Umwelt 1, Email: umwelt1.kiel@agrolab.de

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 4 von 4
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00

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

Probenahmeprotokoll

Seite 1/2

Anlage 4

Probenahmeprotokoll gemäß LAGA PN 98 (Anhang C)

Stadt / Gemeinde	Gladenbach	Probenbezeichnung	MP Auffüllung
Landkreis	Marburg-Biedenkopf	Analysennummer	628336
Ort / Lage	geplantes Neubaugebiet „Im Breiteland“ Gladenbach-Mornshausen	Auftragsnummer und Aktenzeichen	2436971 Az. 24216 / 1
Grund der PN	Abfalldeklarationsanalytik	Anwesende	Herr Hubeler, SL-Geotechnik Herr Schröder, SL-Geotechnik
Veranlasser / AG	Hessische Landgesellschaft mbH Wilhelmshöher Allee 157-159 34121 Kassel	Probenehmer	Herr Hubeler, SL-Geotechnik
Datum	22.01.2025	Labor	Agrolab Labor GmbH Dr.-Hell-Straße 6 24107 Kiel
Uhrzeit	ca. 10:00 - 16:00		

Art des Abfalls	Mineralschotter, Auffüllboden
Herkunft des Abfalls	BV Erschließung BG „Im Breiteland“, Gladenbach-Mornshausen
vermutete Schadstoffe	keine

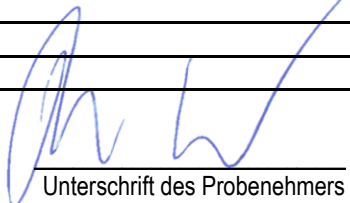
Art der Lagerung	in situ
Lagerungsdauer	-
Einflüsse auf den Abfall	Witterung

Abfallmenge	<500m³	Farbe	grau, braun	Geruch	erdig, mineralisch
Beschreibung des Abfalls bei der PN	Mineralschotter, Erdaushub mit <10% mineralischen Fremdbestandteilen				
- Festigkeit	- stichfest (Erdaushub), rieselfähig (Mineralschotter)				
- Konsistenz und Beschaffenheit	- steifplastisch im Einbauzustand (Erdaushub), rollig (Mineralschotter)				
- Homogenität	- heterogen				
- Korngröße	- Anteil >120mm <20%				

Durchführung der Probenahme	Einzelprobenahmen aus Bodenaufschlüssen und Erstellung einer Mischprobe in Anlehnung an die LAGA PN98
Voruntersuchungen	keine
Probengefäß	Kunststoffeimer mit Deckel
Probenüberführung	geschlossen, gekühlt

Vergleichsproben	☒ nein ☐ ja
Beobachtungen / Bemerkungen zur Probenahme	☒ Erdaushub ☐ Bauschuttreste ☐ Kohlereste ☐ Schwarzdeckenreste ☒ Schotterreste ☐ Betonreste ☐ Schlackenreste ☒ Natursteinreste ☐ Wurzelreste ☒ Ziegelreste ☐ Keramikreste ☐ Metall-, Kabelreste
Hinweise an das Labor	keine

Lageplan	siehe Anlage 1 im Bericht
----------	---------------------------


Unterschrift des Probenehmers

SL-Geotechnik GmbH - Europastraße 17 - 35394 Gießen

Tel. 0641 – 9433380/81 – Fax 0641 - 9433382

info@SL-Geotechnik.de - www.SL-Geotechnik.de

Probenahmeprotokoll gemäß LAGA PN 98 (Anhang C)

Stadt / Gemeinde	Gladenbach	Probenbezeichnung	MP nat. Boden
Landkreis	Marburg-Biedenkopf	Analysennummer	628338
Ort / Lage	geplantes Neubaugebiet „Im Breiteland“ Gladenbach-Mornshausen	Auftragsnummer und Aktenzeichen	2436971 Az. 24216 / 1
Grund der PN	Abfalldeklarationsanalytik	Anwesende	Herr Hubeler, SL-Geotechnik Herr Schröder, SL-Geotechnik
Veranlasser / AG	Hessische Landgesellschaft mbH Wilhelmshöher Allee 157-159 34121 Kassel	Probenehmer	Herr Hubeler, SL-Geotechnik
Datum	22.01.2025	Labor	Agrolab Labor GmbH Dr.-Hell-Straße 6 24107 Kiel
Uhrzeit	ca. 10:00 - 16:00		

Art des Abfalls	natürlicher Boden
Herkunft des Abfalls	BV Erschließung BG „Im Breiteland“, Gladenbach-Mornshausen
vermutete Schadstoffe	keine

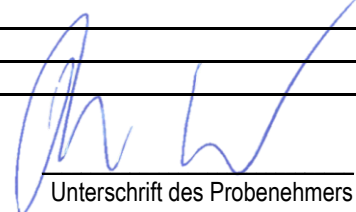
Art der Lagerung	in situ
Lagerungsdauer	-
Einflüsse auf den Abfall	Witterung

Abfallmenge	<500m³	Farbe	braun	Geruch	erdig
Beschreibung des Abfalls bei der PN	Lehmboden, Lößlehm				
- Festigkeit	- breiig bis stichfest				
- Konsistenz und Beschaffenheit	- breiig bis steifplastisch im Einbauzustand, bindig				
- Homogenität	- heterogen				
- Korngröße	- Anteil >120mm <20%				

Durchführung der Probenahme	Einzelprobenahmen aus Bodenaufschlüssen und Erstellung einer Mischprobe in Anlehnung an die LAGA PN98
Voruntersuchungen	keine
Probengefäß	Kunststoffeimer mit Deckel
Probenüberführung	geschlossen, gekühlt

Vergleichsproben	☒ nein ☐ ja
Beobachtungen / Bemerkungen zur Probenahme	☒ Erdaushub ☐ Bauschuttreste ☐ Kohlereste ☐ Schwarzdeckenreste ☐ Schotterreste ☐ Betonreste ☐ Schlackenreste ☐ Natursteinreste ☐ Wurzelreste ☐ Ziegelreste ☐ Keramikreste ☐ Metall-, Kabelreste
Hinweise an das Labor	keine

Lageplan	siehe Anlage 1 im Bericht
----------	---------------------------



Unterschrift des Probenehmers