

# **GEOTECHNISCHER BERICHT (PGU, PROJEKT NR. 200975-01) VOM 18.01.2021**

zum Entwurf des Bebauungsplans mit integrierter Grünordnung vom 27.07.2023

Anlage 5

## **VORHABEN**

Bebauungsplan „Westlich des Lebenhaner Weges, 2. EA“  
Gemarkung Brendlorenzen

## **LANDKREIS**

Rhön-Grabfeld



**ingenieurgesellschaft mbH**  
**PROJEKTGRUPPE FÜR GEOTECHNIK & UMWELT**

**Bauingenieure | Geologen | Baustoffprüfer**

Geotechnik und Grundbau- Erd- und Asphaltprüfung - Hydrogeologische Bewertungen  
Deponien und Altlasten - Rückbau- und Entsorgungskonzepte - Beweissicherung

**pgu ingenieurgesellschaft mbH**  
An der Salzbrücke  
98617 Ritschenhausen  
Tel 036949 / 411795  
Fax 036949 / 411796

**Büro Schweinfurt:**  
Rudolf-Diesel-Straße 7  
97424 Schweinfurt  
Tel 09721 / 4748520  
Fax 09721 / 4748524

## **GEOTECHNISCHER BERICHT**

### **Erschließung Baugebiet westl. Lebenhaner Weg Bad Neustadt, Ortsteil Brendllorenzen**

**Auftraggeber:** Stadt Bad Neustadt a. d. Saale  
Stadtbauamt  
Alte Pfarrgasse 3  
97616 Bad Neustadt a. d. Saale

**Projekt- Nr.:** 200975-01

**Bearbeiter:** M.Sc. L. Nickisch

**Dieser Bericht enthält:** 26 Textseiten  
2 Anlagen  
3 Anhänge

Ritschenhausen, 18.01.2021

---

## Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Allgemeine Angaben	3
2.1	Erläuterung der Aufgabenstellung	3
2.2	Bearbeitungsunterlagen	3
3	Standortsituation	4
3.1	Vorhaben und Geländesituation	4
3.2	Geologie und Hydrologie	5
4	Feld- und Laboruntersuchungen	6
5	Untergroundsituation	8
5.1	Beschreibung der Bodenschichten	8
5.2	Charakteristische Bodenkennwerte	13
5.3	Grundwasserführung und Durchlässigkeit	13
6	Umwelttechnische Beurteilung	14
6.1	Oberboden	14
6.2	Mineralböden	15
7	Empfehlungen zum Verkehrswegebau	16
7.1	Erdplanum	16
7.2	Straßenoberbau	17
7.3	Bautechnische Hinweise	18
8	Tiefbau- und Entwässerungsarbeiten	20
8.1	Baugrund im Bereich der Kanalsole	20
8.2	Grabenherstellung	20
8.3	Rohraufleger und Grabenverfüllung	21
8.4	Bautechnische Hinweise	22
9	Gründungstechnische Hinweise und Empfehlungen	23
10	Versickerungsfähigkeit	24
11	Schlussbemerkung	25
	Tabellen, Anlagen, Anhänge	26

## **1 Veranlassung**

Die Stadt Bad Neustadt a. d. Saale beabsichtigt die Erschließung eines Baugebietes westlich des Lebenhaner Weges. In diesem Zusammenhang sollen mehrere Anliegerstraßen angelegt und Ver- und Entsorgungsleitungen verlegt werden.

In Vorbereitung der weiteren Bauplanung und Ausschreibung wurde die pgu ingenieurgesellschaft mbH mit der Baugrunderkundung und der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes beauftragt. Neben bodenmechanischen Untersuchungen war auch eine umwelttechnische Untersuchung und Bewertung der Straßenbefestigung und Aushubböden vorgesehen.

## **2 Allgemeine Angaben**

### **2.1 Erläuterung der Aufgabenstellung**

Im Rahmen dieses Berichtes sind folgende Aussagen zu treffen:

- Beurteilung der geologischen-hydrologischen Standortsituation
- Beschreibung des Untergrundes
- Einordnung in Boden- und Felsklassen / Homogenbereiche nach DIN 18300
- Angaben zu relevanten Bodenkennwerten und zur Frostepfindlichkeit der Böden
- Beurteilung der Tragfähigkeit der Untergrundschichten
- Beschreibung der Grundwasserverhältnisse
- Aussagen zur Wiederverwendbarkeit der Erdstoffe
- Hinweise zur Wasserhaltung
- Empfehlungen zum Straßen- und Leitungsbau
- Umwelttechnische Untersuchungen an Asphalt und Böden inklusive Bewertung

### **2.2 Bearbeitungsunterlagen**

Folgende Unterlagen dienten als Bearbeitungshilfe:

- [1] Leistungsverzeichnis zur Baugrunduntersuchung
- [2] Lageplan – „Arbeitsgrundlage zum Termin 08.09.2020“ mit Planung des Neubaugebietes
- [3] Topografische Karte von Bayern, Bayernatlas, <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/?topic=ba&bgLayer=atkis&lang=de&catalogNo-des=11,122&E=586139.00&N=5575285.96&zoom=9> , 11.01.2021

- [4] Geologische Karte von Bayern, Bayernatlas [https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu\\_geologie\\_ftz/index.html?lang=de&layers=service\\_geo\\_vt3&center=4387088,5569285,31468&lod=6](https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang=de&layers=service_geo_vt3&center=4387088,5569285,31468&lod=6) , 07.01.2021
- [5] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen - RStO 12
- [6] Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau - **ZTV E-StB 09**
- [7] Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2004
- [8] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (**LAGA M20**) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen -Technische Regeln-“ (1997), 11/2003
- [9] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (**Deponieverordnung - DepV 2009**)
- [10] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (**BBodSchV**) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 126 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- [11] Karte der Frostzonen, Bundesanstalt für Straßenwesen, Ausgabe 2012
- [12] Erdbebenzonenkarte der DIN EN 1998-1/NA:2011-01
- [13] eigene Fotodokumentation
- [14] geltende DIN-Normen

### **3 Standortsituation**

#### **3.1 Vorhaben und Geländesituation**

Das Baugebiet soll in nordwestlicher Ortslage im Ortsteil Brendlorenzen der Stadt Bad Neustadt a. d. Saale entstehen. Nachstehender Übersichtsplan zeigt die Lage des geplanten Erschließungsgebietes (siehe Bild 1 sowie Anlage 1).

Das Vorhaben umfasst die Anlage einer Erschließungsstraße sowie die Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen. Zu den Kanaltiefen liegen aktuell keine Informationen vor. Die Anbindung der Zufahrten erfolgt über die Willi-Lemm-Straße. Das zukünftige Baugebiet wird derzeit als Ackerfläche bzw. als Grünfläche genutzt.

Die Fläche des Neubaugebietes ist eben. Nach den im Rahmen der Baugrunduntersuchung durchgeführten GPS-Messungen bewegen sich die Geländehöhen im Baugebiet etwa zwischen 249 m und 251 m ü. NHN.

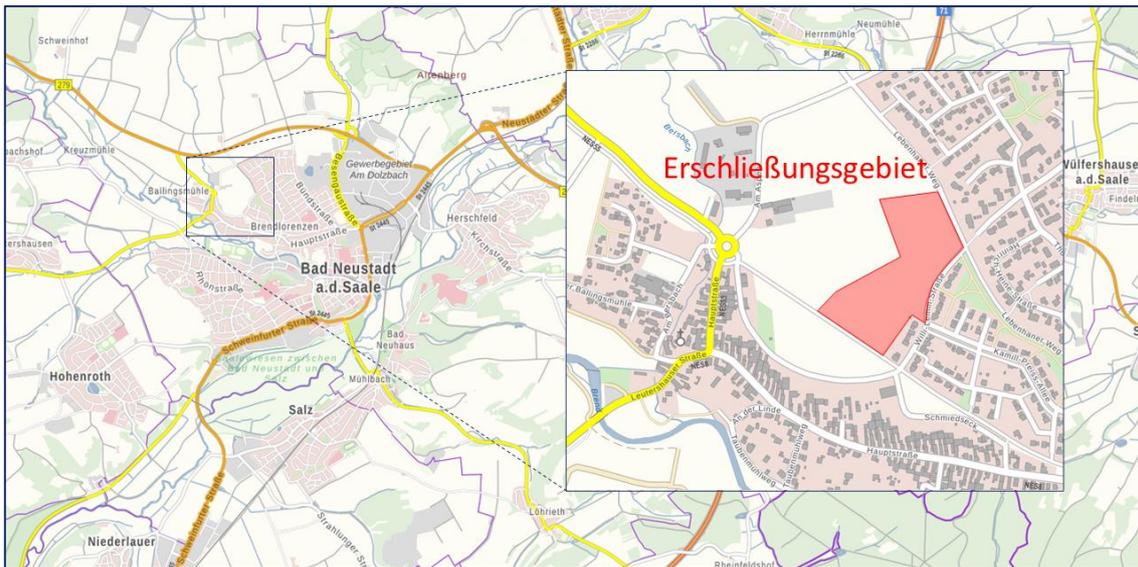


Bild 1: Lage des Erschließungsgebietes in Brendlorenzen

Der Baubereich befindet sich nach der Karte der Frosteinwirkungszonen [11] in der Frostzone II. Es ist mit einer max. Frosteindringtiefe bis 1,00 m zu rechnen.

Der Standort gehört entsprechend der Erdbebenzonenkarte [12] zu keiner Erdbebenzone, d.h. Einwirkungen durch Erdbeben müssen bei der statischen Berechnung nicht in Ansatz gebracht werden.

### 3.2 Geologie und Hydrologie

Am Baustandort wird nach der geologischen Karte [4] oberflächennah Lösslehm erwartet (siehe Bild 2), welcher in Form eines feinsandigen, gering tonigen Schluffes vorliegt. Darunter steht der grobkörnigere Flussschotter an. Der Flussschotter ist ein Kies, welcher wechselnd sandig und steinig ausgeprägt ist.

Die hydrologischen Verhältnisse sind durch die Morphologie und den Verlauf der Vorflut bestimmt. Das Areal gehört zum Einzugsgebiet des Mains. Das Baugelände entwässert über die Brend, welche ihre Wässer über die Fränkische Saale in den Main führt.

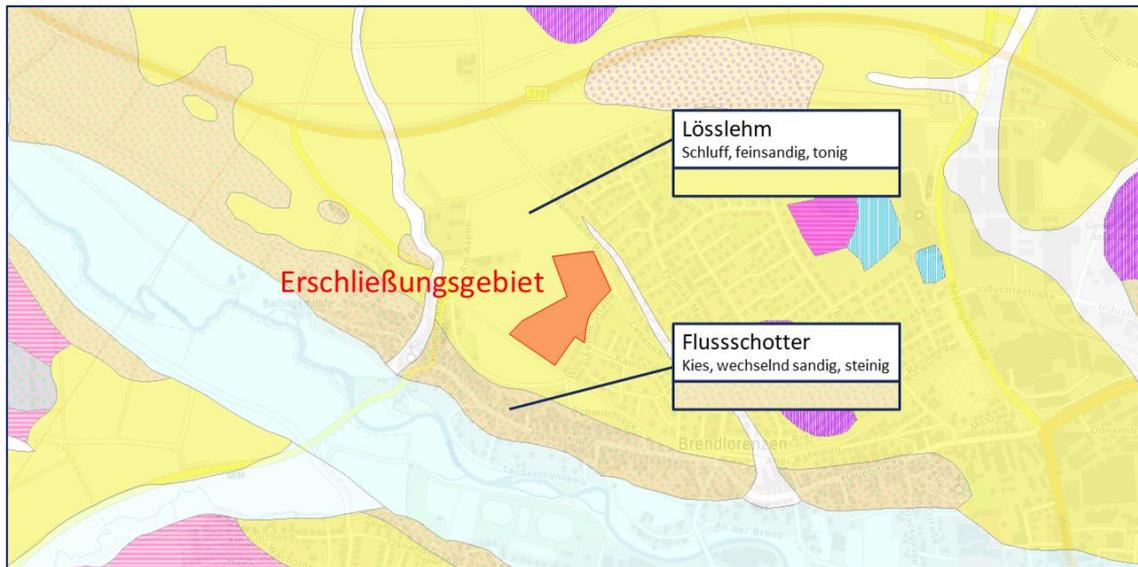


Bild 2: Geologie im Bereich des Erschließungsgebietes [4]

#### 4 Feld- und Laboruntersuchungen

Die Feldarbeiten wurden am 03.12.2020 und 04.12.2020 durch Mitarbeiter der pgu ingenieurgesellschaft mbH ausgeführt. Die Erkundung des Untergrundes erfolgte durch 8 Kleinrammbohrungen (RKS) nach DIN EN ISO 22475-1 mit Aufschlusstiefen bis max. 5,00 m unter Geländeoberkante (GOK) sowie durch 6 Baggerschürfe mit Aufschlusstiefen bis max. 2,50 m unter GOK. Ergänzend wurden 5 Schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 bis in eine Tiefe von max. 5,00 m durchgeführt.

Alle Aufschlussansatzpunkte sind im Lageplan der Anlage 1 dargestellt. Nachstehendes Felduntersuchungsprogramm (Tabelle 1) wurde insgesamt durchgeführt.

Die ingenieurgeologische Ansprache der angetroffenen Schichten erfolgte auf der Grundlage der DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1. Zur Auswertung der in-situ-Untersuchungen wurde die DIN 4023 einschließlich der darin enthaltenen Sondersignaturen herangezogen. Die grafische Darstellung der Aufschlussergebnisse in Form von Bohrprofilen sowie die Widerstandslinien der Schwere Rammsondierungen enthalten die Anlagen 2.1 bis 2.5. Als Ansatz gilt die Geländeoberkante zum Aufschlusszeitpunkt.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Felduntersuchungen (RKS und DPH)

Aufschluss	Teufe	Bemerkungen
RKS 1	5,00 m	Neubaugebiet
RKS 2	3,70 m	Neubaugebiet, Abbruch, kein Bohrfortschritt mehr!
RKS 3	3,70 m	Neubaugebiet, Abbruch, kein Bohrfortschritt mehr!
RKS 4	5,00 m	Neubaugebiet
RKS 5	5,00 m	Neubaugebiet
RKS 6	5,00 m	Neubaugebiet
RKS 7	5,00 m	Neubaugebiet
RKS 8	3,50 m	Neubaugebiet, Abbruch, kein Bohrfortschritt mehr!
SCH 1	2,50 m	Neubaugebiet
SCH 2	2,50 m	Neubaugebiet
SCH 3	2,00 m	Neubaugebiet
SCH 4	2,50 m	Neubaugebiet
SCH 5	1,50 m	Neubaugebiet
SCH 6	1,50 m	Neubaugebiet
DPH 1	3,20 m	Neubaugebiet, Abbruch, kein Sondierfortschritt mehr!
DPH 2	3,60 m	Neubaugebiet, Abbruch, kein Sondierfortschritt mehr!
DPH 3	3,20 m	Neubaugebiet, Abbruch, kein Sondierfortschritt mehr!
DPH 4	5,00 m	Neubaugebiet
DPH 5	2,80 m	Neubaugebiet, Abbruch, kein Sondierfortschritt mehr!

Von den natürlichen Böden wurden Bodenmischproben gewonnen und dem chemischen Labor EUROFINS Umwelt Ost GmbH zur Deklarationsanalyse nach LAGA M 20 TR Boden [8], nach DepV 2009 (2013) [9] und nach BBodSchV [10] überlassen.

Tabelle 2: Zusammenstellung der Laboruntersuchungen

Probe Nr.	Aufschluss Nr.	Probenart	Analytik
OMP 1	SCH 3 - 6	Oberboden	BBodSchV [10]
BMP 1	SCH 2 - 6	Lösslehm	LAGA Boden M20 [8] / DepV [9]
BMP 2	SCH 1 - 6	Kies	LAGA Boden M20 [8] / DepV [9]

## 5 Untergrundsituation

### 5.1 Beschreibung der Bodenschichten

Der allgemeine Schichtenaufbau wird auf der Grundlage der durchgeführten Baugrundaufschlüsse nachstehend beschrieben.

- **Schicht 1: Ungebundene Tragschicht (Schotter)**

Im Bereich der RKS 1, die in der Nähe der Straße platziert wurde, wurde als oberste Schicht graues Schottermaterial aufgeschlossen. Diese Schicht ist etwa 20 cm mächtig. In bodenmechanischem Sinne ist das Tragschichtmaterial als Kies zu beschreiben. Die Lagerung wurde als locker bis mitteldicht bewertet.

Tabelle 3: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 1 - ungebundene Tragschicht (Schotter)

Schichtbeschreibung	
Bodengruppe (DIN 18196):	[GW], [GE]
Kurzzeichen (DIN EN ISO 14688-1):	sa'Gr
Lagerung:	locker bis mitteldicht
Bautechnische Eigenschaften und Eignung	
Scherfestigkeit:	groß
Zusammendrückbarkeit:	gering
Verdichtungsfähigkeit:	gut
Erdbautechnische Eignung als Planum:	geeignet
Rohraufleger:	geeignet
Grabenverfüllung:	geeignet
Bautechnische Klassifizierung	
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09):	K 3 (leicht lösbarer Boden)
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB):	F 1 (nicht frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse (ZTV A-StB):	V 1



Bild 3: Schotter in der Bohrsonde der RKS 4 [13]

• **Schicht 2: Mutterboden**

Im Bereich der Erschließungsfläche steht der natürliche Mutterboden als oberste Schicht an. Dieser liegt mit einer Mächtigkeit von 20 cm bis 40 cm in Form eines gering tonigen, feinsandigen Schluffes vor. Die Konsistenz ist weich bis steif. Die Färbung ist dunkelbraun.

Tabelle 4: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 2 - Mutterboden

Schichtbeschreibung	
Bodengruppe DIN 18196:	OU, OH, UL, SU*
Kurzzeichen (DIN EN ISO 14688-1):	cl-Si
Konsistenz / Lagerung:	weich - steif
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09):	K 1 (Oberboden)
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTVE-StB):	F 2 - F 3 (mittel bis sehr frostempfindlich)



Bild 4: Mutterboden in der Bohrsonde der RKS 2 [13]

• **Schicht 3: Löss-/Decklehm**

Unter dem Mutterboden bzw. der Schotterschicht wurde im gesamten Neubaugebiet Löss- oder auch Decklehm angetroffen. Der Lehm besteht aus stark schluffigem Ton oder tonigem Schluff. Er steht bis in eine Tiefe von mind. 1,60 m (RKS 8) und maximal 3,50 m (RKS 4+5) an. Die Färbung ist hellbraun bis teilweise braun und ocker.

Der Lehmboden wurde vor Ort als steif bis halbfest angesprochen. Teilweise ist die Konsistenz auch weich bis steif.

Die Lagerungsdichte wurde mittels Schwerer Rammsondierung (DPH) bewertet. Die Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe  $N_{10H}$  differierten in dieser Bodenschicht zwischen etwa 1 und 9 Schlägen. Meistens sind die Schlagzahlen jedoch kleiner als 5. Dies entspricht im Gegensatz

zu Handansprache einer weichen Konsistenz. Die geringen Schlagzahlen sind jedoch auf die insgesamt lockere Lagerung der Lössablagerungen zurückzuführen.

Tabelle 5: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 3 - Löss-/Decklehm

<b>Schichtbeschreibung</b>	
Bodengruppe (DIN 18196):	UL, SU*, TL
Kurzzeichen (DIN EN ISO 14688-1):	cl'sa'Si
Konsistenz / Lagerung:	steif, weich - steif, lokal weich / mitteldicht
<b>Eigenschaften und bautechnische Eignung</b>	
Scherfestigkeit:	gering
Zusammendrückbarkeit:	groß
Verdichtungsfähigkeit:	mäßig - schlecht
Erdbautechnische Eignung als Planum:	ungeeignet
Rohraufleger:	bedingt geeignet
Grabenverfüllung:	bedingt geeignet
<b>Bautechnische Klassifizierung</b>	
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09):	K 3 - K 5 (leicht bis schwer lösbarer Boden)
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB):	F 2 - F 3 (mittel bis sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse (ZTV A-StB):	V 2 - V 3



Bild 5: Löss-/Decklehm in der Bohrsonde der RKS 3 [13]



Bild 6: Löss-/Decklehm (links; hellbraun, ocker) im Schurf 6 [13]



Bild 7: Löss-/Decklehm (unten; hellbraun, ocker) im Schurf 6 [13]

• **Schicht 4: Flussschotter, z.T. verlehmt**

Unterhalb des Löss-/Decklehmes stehen die Grobklastischen Sedimente (Flussschotter) an. Dieser ist als gering schluffiger bis schluffiger, sandiger Kies oder stark kiesiger Sand mit steinigen Beimengungen zu klassifizieren. Die Lagerungsdichte ist mitteldicht bis dicht. Bei stark schluffiger Ausprägung kann auch eine halbfeste bis feste Konsistenz vorliegen.

Vorwiegend liegen braune, dunkelbraune, graue bis ockerbraune Färbungen vor.

Tabelle 6: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 3 - Flussschotter

<b>Schichtbeschreibung</b>	
Bodengruppe (DIN 18196):	GW, GI, GU, GU*, SW
Kurzzeichen (DIN EN ISO 14688-1):	cl'si'gr*Sa
Konsistenz / Lagerung:	halbfest - fest / mitteldicht - dicht
<b>Eigenschaften und bautechnische Eignung</b>	
Scherfestigkeit:	mittel - groß
Zusammendrückbarkeit:	gering
Verdichtungsfähigkeit:	gut
Erdbautechnische Eignung als Planum:	geeignet
Rohraufleger:	geeignet
Grabenverfüllung:	geeignet
<b>Bautechnische Klassifizierung</b>	
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09):	K 3 / K5 (leicht- / schwer lösbarer Boden)
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB):	F 1 - F 2 (nicht bis mittel frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse (ZTV A-StB):	V 1



Bild 8: Flussschotter in der Bohrsonde RKS 1 [13]



Bild 9: Flussschotter in der Bohrsonde RKS 2 [13]

## 5.2 Charakteristische Bodenkennwerte

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen sowie auf der Grundlage der DIN 1055 können für die erbohrten Untergrundschichten die in nachstehender Tabelle 7 aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte angesetzt werden.

Tabelle 7: Zusammenstellung der charakteristischen Boden-/Felskennwerte

Baugrundschrift	Wichte, erdfeucht $\gamma_k$ in kN/m <sup>3</sup>	Wichte u. Auftrieb $\gamma'_k$ in kN/m <sup>3</sup>	Reibungswinkel $\phi_k'$ in °	Kohäsion $c_k'$ in kN/m <sup>2</sup>	Verformungsmodul $E_{v1}$ in MN/m <sup>2</sup>
Schicht 1 - [Schotter]	20	12	32 - 35	0	30 - 50
Schicht 3 - Löss-/Decklehm	19,5	10,5	22 - 25	5 - 12	10 - 20
Schicht 4 - Flussschotter	20 - 21	10 - 11	30 - 40	0 - 2	30 - 60

<sup>1)</sup> abhängig vom Verwitterungsgrad

Diese Werte beschreiben die mechanischen Eigenschaften der anstehenden Böden im vorhandenen Lagerungs-/Plastizitätszustand. Die Werte für die Tragfähigkeit (Verformungsmodul) sowie für die Scherparameter sind als Erfahrungswerte zu betrachten.

## 5.3 Grundwasserführung und Durchlässigkeit

Die Beurteilung der Grundwasserverhältnisse stützt sich auf die im Zuge der Baugrunderkundung niedergebrachten Kleinrammbohrungen. Mit den Baggerschürfen, die bis in eine maximale Tiefe von 2,50 m u. GOK ausgeführt wurden, war kein Grund- oder Schichtwasser anzuschneiden.

Mit den Rammkernsondierungen RKS 5, 6 und 7 wurde das Grundwasser bei 3,55 m (RKS 6) und 4,00 m (RKS 5 und 7) angetroffen.

Für die erbohrten, natürlichen Untergrundschichten werden in nachstehender Tabelle Durchlässigkeitsbeiwerte auf der Grundlage von Erfahrungen und Literaturwerten angegeben.

Tabelle 8: Durchlässigkeitsbeiwerte der Böden

Baugrundschrift	Durchlässigkeitsbeiwert k	Bewertung
Schicht 3 - Löss-/Decklehm	10 <sup>-8</sup> m/s und 10 <sup>-6</sup> m/s	schwach durchlässig
Schicht 4 - Flussschotter	10 <sup>-5</sup> m/s und 10 <sup>-3</sup> m/s	durchlässig - stark durchlässig

Das Grundwasser steht insgesamt in enger Beziehung zum Wasserstand der Vorflut. Schwankungen des Grundwassers orientieren sich dementsprechend an der Vorflut.

## 6 Umwelttechnische Beurteilung

### 6.1 Oberboden

Im Hinblick auf eine Verwertung von humosem Oberbodenmaterial, sofern dieses auf Böden auf- oder eingebracht wird und/oder zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht dienen soll, gelten die Anforderungen der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV (1999) [10]). Hierbei sind die Vorsorgewerte des Anhangs 2, Nr. 4.1 Vorsorgewerte für Metalle und Nr. 4.2 Vorsorgewerte für organische Stoffe der BBodSchV [10] einzuhalten.

Bei einer landwirtschaftlichen Folgenutzung sollen 70 % der Vorsorgewerte nicht überschritten werden. In Gebieten mit naturbedingt erhöhten Hintergrundgehalten sind diese Werte für die Bewertung des Entstehens der Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung heranzuziehen. Die Verlagerung bzw. Verwertung des dort anfallenden Bodens ist in der Regel bis zu diesen höheren Werten möglich.

Von den Schürfen 3 bis 6 im Bereich des Neubaugebietes wurde eine Mischprobe des Oberbodens / Mutterbodens entnommen und gemäß BBodSchV [10] analysiert.

Für die Bewertung des Oberbodens wurden die Vorsorgewerte für die Hauptbodenart Lehm/Schluff zu Grunde gelegt, da der Boden vollständig aus Feinkorn besteht.

In der nachstehenden Tabelle werden die Messwerte der Parameter im Vergleich zu den Vorsorgewerten nach BBodSchV [10], Anhang 2, Abschnitt 4.1 und 4.2 dargestellt.

Tabelle 9: Analysenergebnisse u. Bewertung nach BBodSchV [10]

Parameter	Einheit	Vorsorgewerte	OMP 1
<b>Metalle (Lehm / Schluff) / 70 % Werte</b>			
Cadmium	mg/kg	1 / 0,7	< 0,2
Blei	mg/kg	70 / 49	24
Chrom	mg/kg	60 / 42	31
Kupfer	mg/kg	40 / 28	15
Quecksilber	mg/kg	0,5 / 0,35	< 0,07
Nickel	mg/kg	50 / 35	25
Zink	mg/kg	150 / 105	58
<b>organische Stoffe Humus ≤ 8%</b>			
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	0,05	n.b.
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	3	n.b.
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	< 0,05

Mit der Laboruntersuchung wurden **keine Überschreitungen** der Vorsorgewerte für die Metalle und organischen Stoffe nach 4.1 und 4.2, Anhang 2 BBodSchV [10] festgestellt. Der Boden kann daher zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht verwendet werden.

Bei Einhaltung der Anforderungen der BBodSchV (Vorsorgewerte nach Anhang 2 Pkt. 4.1 und 4.2 BBodSchV und keine weiteren relevanten Schadstoffe) ist davon auszugehen, dass die schadstoffbezogenen Vorsorgepflichten i. S. von § 7 BBodSchG berücksichtigt sind und keine Besorgnis der Entstehung einer schädlichen Bodenveränderung nach § 9 BBodSchV besteht.

## 6.2 Mineralböden

Die entnommenen Mischproben BMP 1 und 2 des Löss-/Decklehmes und des Flussschotters wurden dem Chemischen Labor EUROFINs Umwelt Ost GmbH aus Freiberg übergeben. Die Proben wurden nach den Empfehlungen der LAGA M 20, TR Boden, Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-3 [8] untersucht. Der Prüfbericht ist als Anhang 2 im Bericht enthalten.

Überdies wurden die Ergänzungsparameter gemäß Deponieverordnung DepV 2009 [9] analysiert. Der Prüfbericht ist als Anhang 3 dem Geotechnischen Bericht beigelegt.

Die Analyseergebnisse sind in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10: Auswertung der Deklarationsanalyse der natürlich anstehenden Böden

Probe	Aufschluss	Boden	LAGA Boden (1997), Tab. II.1.2-2/-3	Deponieverordnung (DK 0-II)
BMP 1	SCH 2 - 6	Löss-/Decklehm	<b>Z0</b>	<b>DK 0</b>
BMP 2	SCH 1 - 7	Flussschotter	<b>Z1.1</b>	<b>DK 0</b>

In der Probe der Löss-/Decklehme wurden keine erhöhten Parameter gemäß **LAGA M20 Boden** [8] festgestellt.

In der Probe des Flussschotters war das Schwermetall Nickel im Feststoff leicht erhöht. Der Schadstoffgehalt überschreitet jedoch die Z 1.1 - Grenzwerte für einen eingeschränkten offenen Einbau nicht (Einbauklasse EK 1). Der Boden kann daher insgesamt als Z 1.1 - Material deklariert werden.

Der erhöhte Nickelgehalt ist vermutlich geogen bedingt.

Eine Verwertung im offenen Einbau (EK 1) ist in Flächen möglich, die im Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich einzuschätzen sind, z.B. im Straßenbau und bei begleitenden Erdbaumaßnahmen. Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand sollte mindestens 1 m betragen.

In beiden Proben wurden keine DK 0 - Grenzüberschreitungen gemäß **Deponieverordnung DepV** 2009 (2013) [9] festgestellt. Die Böden können auf einer Deponie der Klasse DK 0 entsorgt werden.

Die umwelttechnischen Bewertungen des Aushubbodens erfolgten stichprobenhaft anhand einer Mischprobe, die aus Einzelproben des Bohrgutes hergestellt wurde. Die Deklarationen sind daher als Voruntersuchungen/Erstbewertungen zu betrachten. Es wird empfohlen, im Zuge der Aushubarbeiten Haufwerksbeprobungen durchführen zu lassen.

## **7 Empfehlungen zum Verkehrswegebau**

### **7.1 Erdplanum**

Unterlagen zum geplanten Gradientenverlauf der Erschließungsstraßen liegen dem Gutachter bisher nicht vor. Es wird angenommen, dass sich die Gradienten weitestgehend am vorhandenen Geländeverlauf orientiert.

In den straßenbautechnisch relevanten Tiefen lagert im Erschließungsgebiet unter dem Mutterbodenhorizont weicher bis halbfester Löss-/Decklehm in Form eines gering tonigen, feinsandigen Schluffbodens.

Für das Erdplanum ist gemäß RStO 12 [5] ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45$  MPa dauerhaft erforderlich. Diese Tragfähigkeiten werden im anstehenden Lehmboden nicht zielsicher und dauerhaft erreicht. Zudem ist der stark kohäsive und bindige Boden stark wasser- und bewegungsempfindlich. Sein Tragverhalten und seine bautechnischen Eigenschaften sind stark von der bauzeitlichen Witterung abhängig. Es sind daher bodenverbessernde Maßnahmen vorzusehen.

Für die Verkehrsflächen sollte ein Unterbau von mind. 20 cm - 40 cm (grob- bis gemischtkörniger Boden z.B. Mineralgemische 0/100 mm – 0/200 mm) vorgesehen werden, um die geforderte Tragfähigkeit des Planums zielsicher und dauerhaft zu erreichen.

Die endgültigen Austauschstärken sind durch Probeschüttungen in Verbindung mit Tragfähigkeitsprüfungen nach DIN 18134-300 festzulegen. Für den Unterbau wird nach ZTV E-StB [6] ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 98\%$  gefordert.

Eine Alternative zum Bodenaustausch stellt die Qualifizierte Bodenverbesserung dar.

Mit dieser Bodenbehandlung werden die Frost- und Tragfähigkeitseigenschaften des Untergrundes verbessert. Die technischen Hinweise des FGSV-Merkblattes [7] sollten hierbei Beachtung finden. Im Vorfeld ist eine Eignungsprüfung zur Ermittlung des nötigen Bindemittelanteils und des erforderlichen Wassergehaltes im Boden erforderlich.

Für die anstehenden Böden wird ein Mischbindemittel (Kalk/Zement 30/70) oder ein Tragschichtbinder HRB 32,5 E mit einer Bindemittelmenge von ca. 3 - 4 Masse- % (bezogen auf die Trockenmasse des Bodens) bei einer Frästiefe von mindestens 30 cm empfohlen. Dies entspricht etwa einer Ausstreumenge von 18 bis 24 kg/m<sup>2</sup>. Zur Homogenisierung des Boden-Bindemittel-Gemisches sind mindestens 2 Fräsgänge zu fahren. Kohäsive Böden sind außerdem vor dem Ausstreuen des Bindemittels durch mind. 2 Fräsgänge aufzulockern.

Art, Umfang und Häufigkeit der Prüfungen für Bodenverbesserungen und Bodenverfestigungen sind in der ZTV E- StB 09 [6] geregelt. Für Qualifizierte Bodenverbesserungen gelten die Vorgaben für Bodenverfestigungen.

## 7.2 Straßenoberbau

Dem Gutachter liegen keine Angaben bezüglich der vorgesehenen Belastungsklasse für die Erschließungsstraßen vor. Das Planum kommt entsprechend den Erkundungsergebnissen in Böden bis hin zur Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zu liegen.

Abhängig von der Belastungsklasse ergibt sich demnach nachstehender Gesamtaufbau:

Tabelle 11: Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues nach RStO 12 [5]

<b>Belastungsklasse</b>	<b>Bk3,2 - Bk1,0</b>	<b>Bk0,3</b>
Ausgangswert F 3 - Boden	60 cm	50 cm
Frostzone II	+ 5 cm	+ 5 cm
Keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm	± 0 cm
Grund- oder Schichtwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum	± 0 cm	± 0 cm
Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m	± 0 cm	± 0 cm
Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm	- 5 cm
Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues	<u>60 cm</u>	<u>50 cm</u>

Erfolgt die Stabilisierung des Planums zur Tragfähigkeitserhöhung durch einen Bodenaustausch (mind. 20 cm - 30 cm) nachweislich mit gemischtkörnigem Boden der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 (Schlammkornanteil < 15%) oder durch eine Qualifizierte Bodenverbesserung, kann die o.g. Minstdicke um 10 cm reduziert werden.

Der Straßenoberbau sollte nach Tafel 1 (Bauweisen mit Asphaltdecke für Fahrbahnen auf F 2- und F 3- Untergrund/Unterbau) der RStO 12 [5] festgelegt werden.

Frostschuttschichten sollten aus einem weitgestuften Schotter-Splitt-Sand-Gemisch mit einer Kornzusammensetzung von 0/45 bis 0/56 mm bestehen. Sie müssen so weit verdichtet werden, dass nach ZTV SoB-StB 04 ein Verformungsmodul  $E_{V2}$  von 120 MPa (Bk 3,2 - Bk 1,0) bzw.  $E_{V2}$  von 100 MPa (Bk 0,3) an der Oberfläche nachgewiesen werden kann.

Das Verhältnis  $E_{V2}/E_{V1}$  darf als Nachweis einer ausreichenden Verdichtung der Frostschuttschicht den Wert von 2,2 (Bk 3,2 - Bk 1,0) bzw. 2,5 (Bk 0,3) nicht überschreiten.

#### **- Gehwege**

Für Gehwege sollte ein Oberbau gemäß Tafel 6 der RStO 12 [5] (Bauweisen für Rad- und Gehwege auf F 2- und F 3-Untergrund/Unterbau) festgelegt werden. Nach den Vorgaben der RStO 12 beträgt die Dicke des frostsicheren Oberbaues bei frostempfindlichen Böden mindestens 30 cm.

Bei der Festlegung der Befestigungsstärke sind ungünstige Klimabedingungen und die Wasserverhältnisse zu berücksichtigen. Bei wasserdurchlässiger Bauweise sollte eine Mehrdicke von 5 cm vorgesehen werden.

Für das Planum der Gehwege sind ebenfalls Bodenverbesserungen (wie zuvor beschrieben) notwendig, um die Tragfähigkeitsanforderungen  $E_{V2} \geq 45$  MPa zu erfüllen.

### **7.3 Bautechnische Hinweise**

Der anstehende Löss-/Decklehmboden ist als sehr stark wasser- und bewegungsempfindlich einzustufen. Eine übermäßige mechanisch-dynamische Beanspruchung hat eine Reduzierung bzw. Verschlechterung der für den ungestörten Zustand geltenden bodenmechanischen Kennwerte und bautechnischen Eigenschaften zur Folge.

Durch einen auf die Witterungsverhältnisse abgestimmten Baumaschineneinsatz ist auf die bodenmechanische Sensibilität des Untergrundes zu reagieren. Während anhaltender Frostperioden und in Zeiten mit relativ hohem Niederschlagsgeschehen und geringer Verdunstung sollten die Erdarbeiten weitgehend eingeschränkt werden.

Das Erdplanum ist auf Höhe zu bringen und nach ZTV E-StB [6] mit einem seitlichen Gefälle zur Entwässerung zu versehen. Es ist unverzüglich zu überbauen oder durch andere Schutzmaßnahmen gemäß ZTV E-StB vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Der anstehende Lehmboden weist erfahrungsgemäß Wasserdurchlässigkeiten von etwa  $k \leq 10^{-8}$  m/s bis  $10^{-6}$  m/s auf. Demnach ist eine Planumsentwässerung anzuordnen. Anfallendes Oberflächenwasser ist kontrolliert, z.B. über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen, abzuleiten.

Mit Einführung der DIN 18300:2015-08 sind Böden und Festgesteine bei der Ausschreibung der Erdarbeiten in Homogenbereiche einzuteilen. Hierbei beschreiben diese Homogenbereiche Böden und Felsschichten mit vergleichbaren bautechnischen Eigenschaften für das Lösen, Laden, Einbauen und Verdichten.

Für die Straßenbauarbeiten wird eine Einteilung in zwei Homogenbereiche vorgeschlagen. Der Flussschotter ist voraussichtlich nicht von den Straßenbauarbeiten betroffen.

Tabelle 12: Homogenbereiche Oberboden und Mineralböden - Straßenbauarbeiten

	<b>Homogenbereich O 1</b>	<b>Homogenbereich B 1</b>
ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden	Löss-/Decklehm
Dichte, feucht	1,6 g/cm <sup>3</sup>	1,9-2 g/cm <sup>3</sup>
undrännierte Scherfestigkeit	n. b.	80 - 150 kN/m <sup>2</sup>
Konsistenz	weich - steif	weich - halbfest (starke Konsistenzänderung unter Wassereinfluss)
Lagerung	locker	locker
organischer Anteil	5 - 10 Ma.-%	anorganischer Boden
Bodengruppe nach DIN 18196	OU, OH	UL, SU*, TL

n. b. nicht bestimmbar

Zusammenfassend lässt sich für den Baubereich ableiten, dass die straßenbautechnisch relevanten Baugrundsichten von Lehmböden geringer Tragfähigkeit geprägt werden. Demnach sind Maßnahmen zur Untergrundverbesserung mittels Bodenaustausch oder Bindemittelstabilisierung erforderlich.

Die Wasserdurchlässigkeit bzw. Infiltrationsrate in den Untergrund wird in den Lehmböden als gering bis sehr gering eingestuft.

## **8 Tiefbau- und Entwässerungsarbeiten**

### **8.1 Baugrund im Bereich der Kanalsole**

Die Ver- und Entsorgungsleitungen werden voraussichtlich in offener Bauweise eingebaut. Zu den geplanten Verlegetiefen lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch keine Informationen vor. In der Grabensohle werden je nach Einbindetiefe entweder der Löss-/Decklehm oder der Flussschotter angeschnitten.

### **8.2 Grabenherstellung**

Mit dem Grabenaushub sind hauptsächlich Lehmböden der Klassen 4 und 5 nach DIN 18300:2012-09 auszuheben. Mit dem Einsetzen des Flussschotters, der bereichsweise bereits ab Tiefen von 1,60 m unter GOK ansteht, ist Boden der Klasse 3 und 5 zu lösen.

Bei Grabentiefen bis 1,25 m Tiefe darf nach DIN 4124 senkrecht abgeschachtet werden.

Bei größeren Verlegetiefen müssen die Grabenwände abgeböschet werden. Baugrubenböschungen dürfen im Löss-Decklehm unter max. 60° bis in eine Tiefe von max. 5 m ohne rechnerischen Nachweis ausgebildet werden. Hierbei ist ein lastfreier Schutzstreifen einzuhalten. Bei Baufahrzeugen bis 12t beträgt die Breite des Schutzstreifens 1 m, bei Baumaschinen über 12t bis 40t Gesamtgewicht beträgt die Breite 2 m bis zur Böschungskante.

In bindigen Böden mit mind. steifer Konsistenz können Böschungsneigungen bis 60° gemäß DIN 4124 zugelassen werden. Die Kiese bzw. grobklastischen Sedimente sind mit max. 45° abzuböschten.

Zur Begrenzung der Aushubmassen sollte ein Grabenverbau vorgesehen werden. Die Empfehlungen der DIN 4124 sind hierbei zu berücksichtigen.

Der Grabenverbau kann mit Hilfe von Verbauelementen im Einstellverfahren realisiert werden. Befinden sich bauliche Anlagen im Einflussbereich des Grabens, darf der Aushub des Kanalgrabens nur im Absenkverfahren (z.B. mit randgestützten Grabenverbaugeräten oder Gleitschienen-Grabenverbaugeräten) erfolgen.

Beim Rückbau des Verbaues in Verbindung mit der Grabenverfüllung ist zu beachten, dass nur Verbaugeräte oder Teile davon zurückgebaut werden dürfen, soweit sie durch die Verfüllung entbehrlich geworden sind.

### 8.3 Rohraflager und Grabenverfüllung

In der Grabensohle werden nach den Erkundungsergebnissen im Neubaugebiet je nach Sohlentiefe entweder Lehmboden oder Flussschotter angeschnitten.

In den Bereichen in denen Lehm in der Grabensohle vorhanden ist, werden Maßnahmen zur Baugrundverbesserung im Bereich des Rohraflagers empfohlen. Aufgeweichte Böden in der Grabensohle sind durch einen verdichtungsfähigen, grob- bis gemischtkörnigen Boden (Mindestdicke 30 cm) auszutauschen. Bei starker Plastifizierung sollte vorab eine Lage Rohfels (z.B. Körnung 0/200) zur Stabilisierung eingedrückt werden.

Werden mit der Grabensohle die grobklastischen Sedimente angeschnitten, werden keine Untergrundverbesserungen notwendig.

Es wird grundsätzlich empfohlen, eine untere Bettungsschicht aus verdichtungsfähigem Material (Sand, Kies-Sand oder Brechsand-Splitt) mit einer Mindestdicke von 100 mm (Bettung Typ 1 nach DIN EN 1610) einzubauen. Die Rohrleitungen müssen gleichmäßig über die ganze Rohrschaftlänge aufliegen.

Das Auflager muss so verdichtet werden, dass entsprechend den Vorschriften der ZTV E-StB [6] ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} > 97 \%$  erreicht wird. An den Verfüllböden im Bereich der Leitungszone werden die gleichen Verdichtungsanforderungen gestellt. Als Verfüllboden im Bereich der Leitungszone ist abgestufter, grobkörniger Boden zu verwenden. Der Einbau des Verfüllbodens hat lagenweise zu erfolgen, wobei Schütthöhen von 20 cm - 30 cm im Leitungszonebereich empfohlen werden.

Zur Gewährleistung der Filterstabilität zwischen dem grobkörnigen Material in der Leitungszone und dem bereichsweise umgebenden fein- bis gemischtkörnigen Zersatzboden sollte ein Geotextil verlegt werden.

In der Verfüllzone oberhalb der Leitungszone ist der Aushuboden bei bautechnischer Eignung gemäß ZTV E-StB wieder einzubauen.

Der Löss-/Decklehm besitzt generell schlechte bautechnische Eigenschaften. Die Tragfähigkeit und Verdichtungseigenschaften werden zudem stark von der bauzeitlichen Witterung beeinflusst. Für einen Wiedereinbau wird abhängig von der Konsistenz der lehmigen Böden und der bauzeitlichen Witterung während der Bauzeit die Zugabe von Kalk oder Mischbinder (0,5 bis 1 Masse-%) zur Verbesserung der Einbau- und Verdichtungseigenschaften empfohlen.

Der Flussschotter dagegen kann ohne weitere Aufbereitungsmaßnahmen für die Hauptverfüllung verwendet werden. Ggf. ist eine Wasserzugabe notwendig. Sämtlicher Aushuboden ist durch geeignete Maßnahmen (z.B. Abdeckung durch Folien) einbaufähig zu halten.

Alternativ kann die Rückverfüllung mit grob- bis gemischtkörnigen Lieferböden erfolgen. Für die Hauptverfüllung aus grob- bis gemischtkörnigen Lieferböden (Schlammkornanteil < 15%) sind nach ZTV E-StB [6] nachstehende Verdichtungswerte nachzuweisen:

- $D_{Pr} \geq 98$  % OK Leitungszone bis 0,50 m unter OK Planum
- $D_{Pr} \geq 100$  % Planum bis 0,50 m Tiefe

Das Verdichten darf im Bereich bis 1 m über Rohrscheitel nur mit leichtem Verdichtungsgerät und darüber mit mittelschwerem Verdichtungsgerät ausgeführt werden. Es ist zu gewährleisten, dass die Rohrleitung durch den Verdichtungsprozess nicht in ihrer Lage verschoben oder gar beschädigt wird.

**Bei einer Wiederverwendung der Lehmböden ist generell von einem erhöhten Einbau- und Verdichtungsaufwand auszugehen. Die stark kohäsiven Erdstoffe sollten in Schütt-/Einbaulagen von max. 20 cm bis 30 cm eingebaut werden. Für eine qualifizierte und fachgerechte Verdichtung sind vorzugsweise Verdichtungsgeräte mit Schafffußbandage (Grabenwalzen) zu verwenden.**

**Erfahrungsgemäß sollte von mindesten 5 bis 7 Verdichtungsübergängen ausgegangen werden. Dies ist bei der Ausschreibung der Erdarbeiten unbedingt zu berücksichtigen.**

**Im Vorfeld des qualifizierten Erdbaus zur Rückverfüllung der Aufgrabungen sollten entsprechende Eignungsprüfungen zur Festlegung der Einbaubedingungen/-parameter (erforderlicher Wassergehalt, Einbaustärke, Verdichtungsübergänge etc.) durchgeführt werden.**

#### **8.4 Bautechnische Hinweise**

Es kann ab einer Tiefe von etwa 3,00 m bis 3,50 m unter GOK schwebendes Grundwasser angeschnitten werden. Genaue Aussagen zu den Wassermengen können jedoch anhand der Aufschlussresultate nicht getroffen werden.

Der offene Graben ist ständig wasserfrei zu halten, um das Ausrichten der Rohrleitungen, insbesondere den fachgerechten Einbau der Bettung, Seitenverfüllung und Abdeckung zu ermöglichen.

Zur Fassung und Ableitung von zutretendem Grund- und Niederschlagswasser sollte eine offene Wasserhaltung mit horizontalen Fassungen (Drängraben) und Pumpensumpf vorgesehen werden.

Um Längsläufigkeiten von Sicker-/Grundwasser in der Leitungszone zu vermeiden, wird empfohlen, die Leitungsgräben in regelmäßigen Abständen mit Sperrriegeln aus Beton oder bindigem Material zu versehen.

Mit Einführung der DIN 18300:2015-08 sind Böden und Festgesteine bei der Ausschreibung der Erdarbeiten in Homogenbereiche einzuteilen. Für die Tiefbaubauarbeiten wird eine Einteilung in 3 Homogenbereiche vorgeschlagen.

Tabelle 13: Homogenbereiche Oberboden und Mineralböden - Tiefbauarbeiten

	<b>Homogenbereich O 1</b>	<b>Homogenbereich B 1</b>	<b>Homogenbereich B 2</b>
ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden	Löss-/Decklehm	Flussschotter
Dichte, feucht	1,6 g/cm <sup>3</sup>	1,9 - 2,0 g/cm <sup>3</sup>	2,0 g/cm <sup>3</sup>
undrÄnierte Scherfestigkeit	n. b.	80 - 150 kN/m <sup>2</sup>	n. b.
Konsistenz	weich	weich - steif, halbfest	n. b.
Lagerung	locker	locker	mitteldicht, dicht
organischer Anteil	5 - 10 Ma.-%	anorganischer Boden	anorganischer Boden
Bodengruppe nach DIN 18196	OU, OH, UL, SU*	UL, SU*, TL	GW, GI, GU, GU*, SW
Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09 (alt)	Bk 1	Bk 4 - 5	Bk 3 + 5

n. b. nicht bestimmbar

## 9 Gründungstechnische Hinweise und Empfehlungen

Geplante Gebäude müssen in frostfreier Tiefe gegründet werden. Da sich das Planungsareal in der Frosteinwirkungszone II befindet, ist eine frostfreie Mindesteinbindetiefe für Fundamente bzw. eine Überdeckung von Rohrleitungen von  $\geq 1,00$  m unter GOK erforderlich.

Der Standort gehört entsprechend der Erdbebenzonenkarte der DIN 4149 (2005) zu keiner Erdbebenzone, d.h. Einwirkungen durch Erdbeben müssen bei der statischen Berechnung nicht in Ansatz gebracht werden.

In Auswertung der Aufschlüsse liegt ein relativ einheitlicher und homogener Baugrund vor, der von Löss-/Decklehm und mit zunehmender Tiefe von Flussschotterablagerungen dominiert wird. Aus gründungstechnischer Sicht sollten Gebäude ohne Unterkellerung über statisch wirksame, lastverteilende Stahlbetonplatten in Verbindung mit einer lastverteilenden Schottertragschicht abgesetzt werden. Bei einer Unterkellerung dürfte sich die Gründungsebene meist innerhalb des Flussschotters einstellen. Hier ist neben der Gründung über eine Gründungsplatte auch eine Gründung über Streifenfundamente als Flachgründung möglich.

Die Mächtigkeit der Schottertragschichten sollte mindestens 20 cm bis 30 cm betragen. Für die Dimensionierung der Gründungsplatten nichtunterkellelter Bauwerke können für eine Vor-dimensionierung Bettungsziffern von  $k_s = 6 - 8 \text{ MN/m}^3$  (Löss-/Decklehm) angesetzt werden.

Für unterkellerte Häuser können Bettungsziffern von  $k_s = 15 - 20 \text{ MN/m}^3$  (Flussschotter) in Ansatz gebracht werden.

Eine ausreichende Sicherheit gegen Grundbruch darf als nachgewiesen angesehen werden, wenn folgende Bedingung eingehalten ist:

$$\sigma_{E,d} < \sigma_{R,d}$$

wobei  $\sigma_{E,d}$  der Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung (bezogen auf die Sohlfläche bzw. auf die reduzierte Sohlfläche) ist. Die zulässige Lage der Sohldruckresultierenden und der Nachweis gegen Kippen müssen hierbei eingehalten sein.

Für die Gründung über Streifenfundamente kann für den tragfähigen Baugrund (Flussschotter) nach DIN 1054 ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von mindestens

$$\sigma_{R,d} = 560 \text{ kN/m}^2 \text{ (Fundamentbreite 0,50 m)}$$

$$\sigma_{R,d} = 700 \text{ kN/m}^2 \text{ (Fundamentbreite 1,00 m)}$$

angenommen werden. Für Einzelfundamente können die o.a. Bemessungswerte um 20 % erhöht werden. Die angegebenen Pressungen gelten nur für Lasten, die allmählich und annähernd lotrecht in den Untergrund abgeführt werden. Bei größeren angreifenden Horizontalkräften sind die Bemessungswerte abzumindern bzw. ist der Gutachter zu konsultieren.

Die nichttragende Bodenplatte sollte über eine Schottertragschicht (Dicke 20 cm - 40 cm) abgesetzt werden.

Hierfür sollte wiederum ein klassifiziertes Mineralgemisch (z.B. 0/45 mm oder 0/56 mm) verwendet werden. Plastifizierte Lehmböden sind auszutauschen bzw. durch Mineralgemisch zu ersetzen.

## 10 Versickerungsfähigkeit

Dem Löss-/Decklehm sind insgesamt eher wasserstauende Eigenschaften zuzusprechen. Die Durchlässigkeit liegt deutlich unterhalb des für eine Versickerung geeigneten Durchlässigkeitsbeiwertes  $k \geq 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ . Somit ist der Untergrund am Standort für die Versickerung von

Regenwasser nicht geeignet, d.h. die Infiltrationsrate ist vernachlässigbar gering. Eine Versickerung innerhalb dieser Schicht ist nur in Verbindung mit einem ausreichenden Retentionsraum zur Zwischenspeicherung zu empfehlen.

Im grobklastischen Flussschotter dagegen ist von guten Wasserdurchlässigkeiten auszugehen.

Ist eine Versickerung vorgesehen, sollte der Gutachter in die weitere Planung einbezogen werden.

## 11 Schlussbemerkung

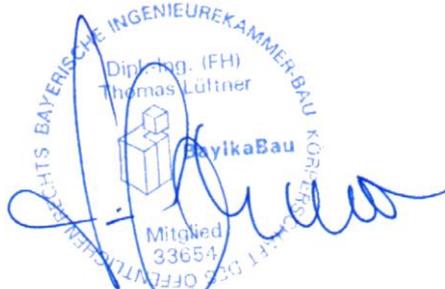
Vor Beginn der Bauarbeiten sollte im Rahmen eines Beweissicherungsverfahrens eine Zustandserfassung aller angrenzenden baulichen Anlagen erfolgen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die durchgeführten Feldarbeiten in ihrem Umfang nur eine punktuelle Erkundung der Baugrundverhältnisse darstellen. Abweichungen zu dem beschriebenen Schichtenaufbau können daher nicht ausgeschlossen werden.

In die Ausschreibung der Erdarbeiten nach DIN 18300:2015-08 (Festlegung der Homogenbereiche) sollte der Geotechnische Sachverständige eingebunden werden.

Bei auftretenden Diskrepanzen zum dargestellten Schichtenaufbau und den Bodeneigenschaften während der Bauarbeiten ist der Geotechnische Sachverständige einzubeziehen.

Der Geotechnische Bericht ist ausschließlich für das Vorhaben „Erschließung Baugebiet westl. Lebenhaner Weg, Bad Neustadt a. d. Saale, OT Brendlorenzen“ zu verwenden.



Dipl.-Ing. Th. Lüttner  
Geschäftsführer



M.Sc. L. Nickisch  
Bearbeiter

## **Tabellenverzeichnis**

- Tabelle 1: Zusammenstellung der Felduntersuchungen (RKS und DPH)  
Tabelle 2: Zusammenstellung der Laboruntersuchungen  
Tabelle 3: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 1 - ungebundene Tragschicht (Schotter)  
Tabelle 4: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 2 - Mutterboden  
Tabelle 5: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 3 - Löss-/Decklehm  
Tabelle 6: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 3 - Flussschotter  
Tabelle 7: Zusammenstellung der charakteristischen Boden-/Felskennwerte  
Tabelle 8: Durchlässigkeitsbeiwerte der Böden  
Tabelle 9: Analysenergebnisse u. Bewertung nach BBodSchV [10]  
Tabelle 10: Auswertung der Deklarationsanalyse der natürlich anstehenden Böden  
Tabelle 11: Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues nach RStO 12 [5]  
Tabelle 12: Homogenbereiche Oberboden und Mineralböden - Straßenbauarbeiten  
Tabelle 13: Homogenbereiche Oberboden und Mineralböden - Tiefbauarbeiten

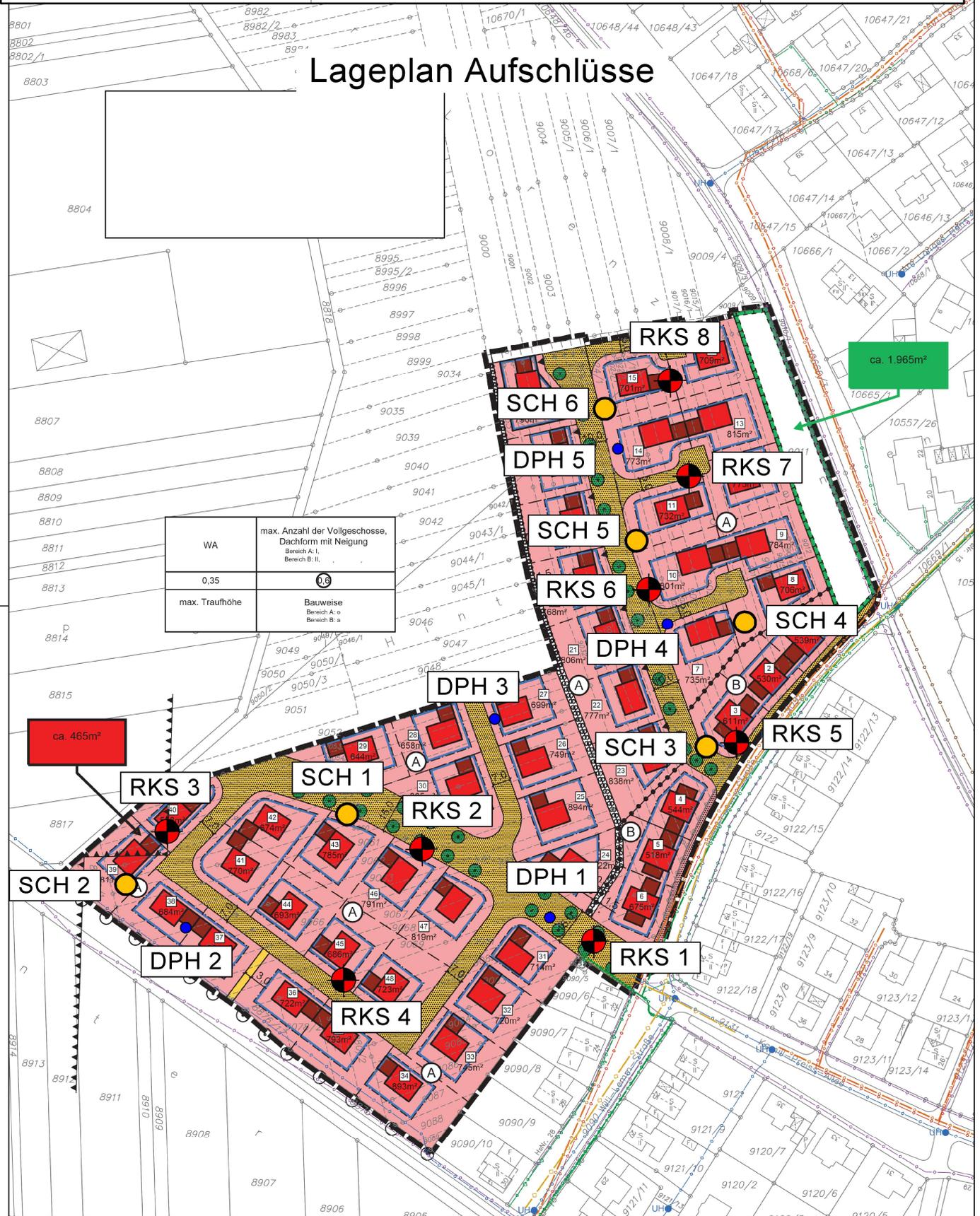
## **Anlagenverzeichnis**

- 1 Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte, unmaßstäblich
- 2.1 - 2.2 Aufschlussprofile der RKS nach DIN 4023, M 1 : 25
- 2.3 - 2.4 Aufschlussprofile der Schürfe nach DIN 4023, M 1 : 25
- 2.5 Widerstandlinien der Schweren Rammsondierung, M 1 : 25

## **Anhangverzeichnis**

- Anhang 1:** Prüfbericht der Oberbodenprobe - Eurofins Umwelt Ost GmbH  
**Anhang 2:** Prüfbericht der Deklarationsanalyse nach LAGA - Eurofins Umwelt Ost GmbH  
**Anhang 3:** Prüfbericht der Deklarationsanalyse nach DepV - Eurofins Umwelt Ost GmbH

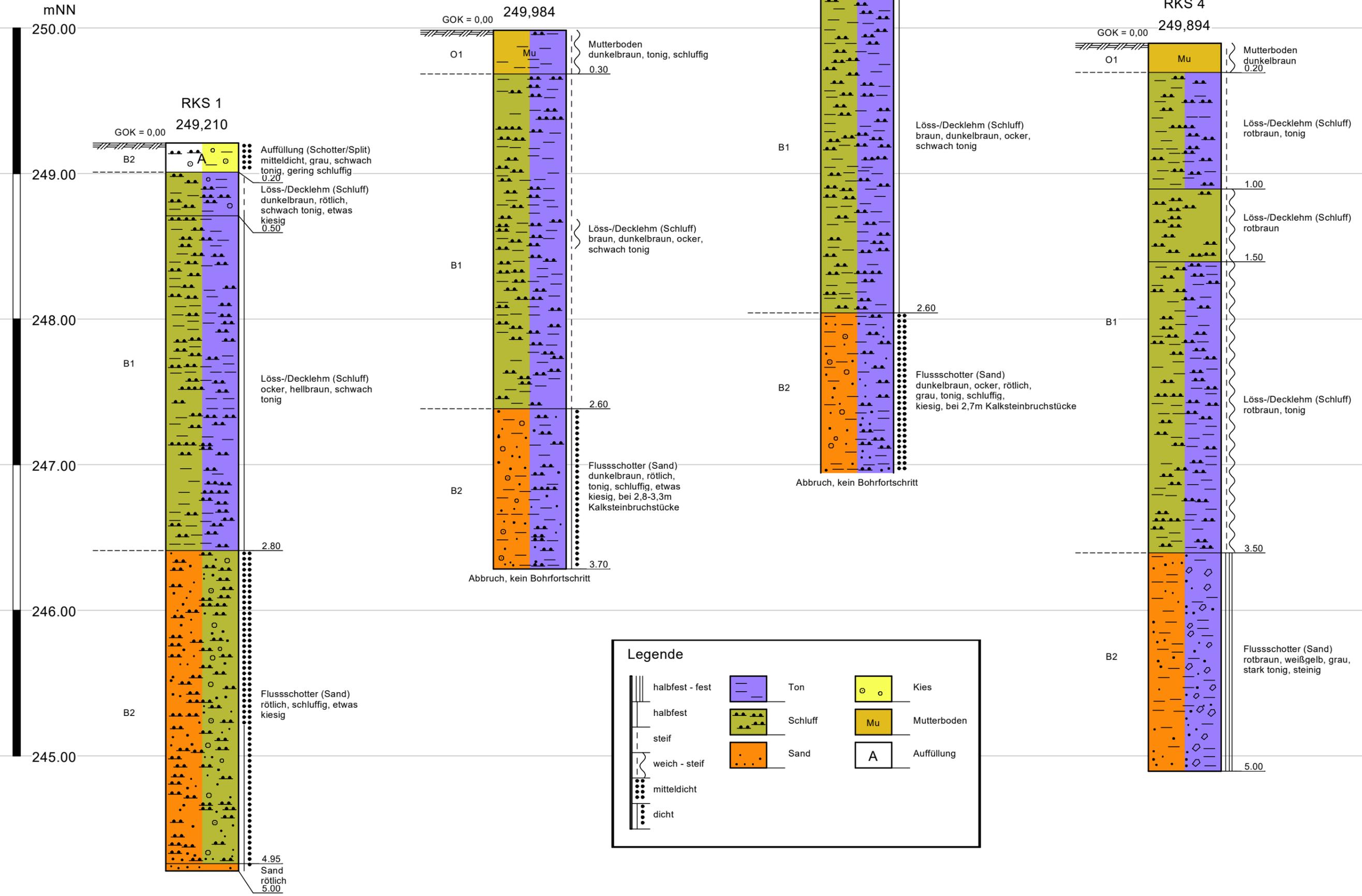
# Lageplan Aufschlüsse



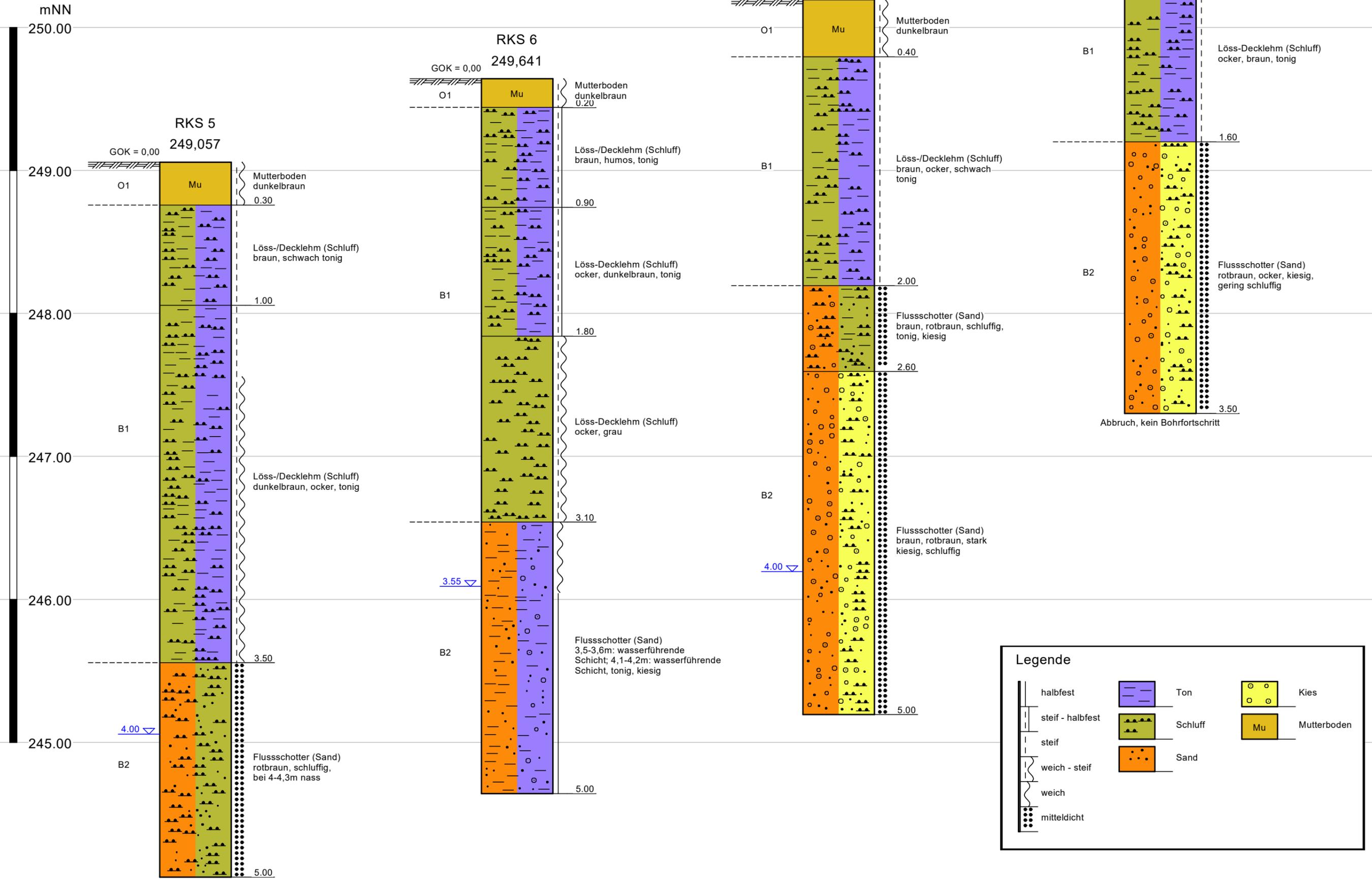
WA	max. Anzahl der Vollgeschosse, Dachform mit Neigung Bereich A: I, Bereich B: II.
0,35	1,5
max. Traufhöhe	Bauweise Bereich A: o Bereich B: a

- SCH - Baggerschurf
- DPH - Schwere Rammsondierung DPH nach DIN EN ISO 22476-2
- RKS - Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

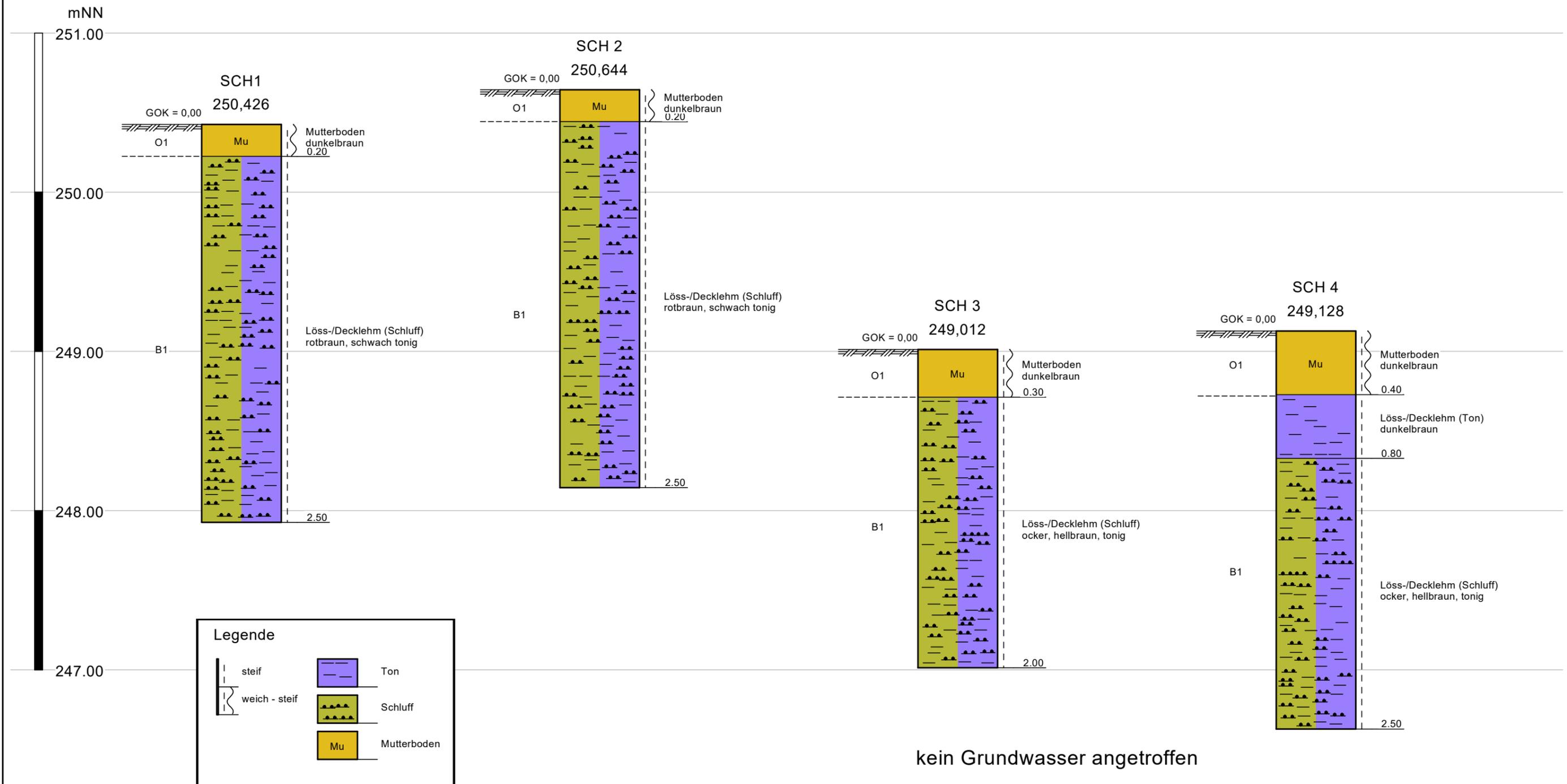
### Schichtenprofile nach DIN 4023, M 1 : 25



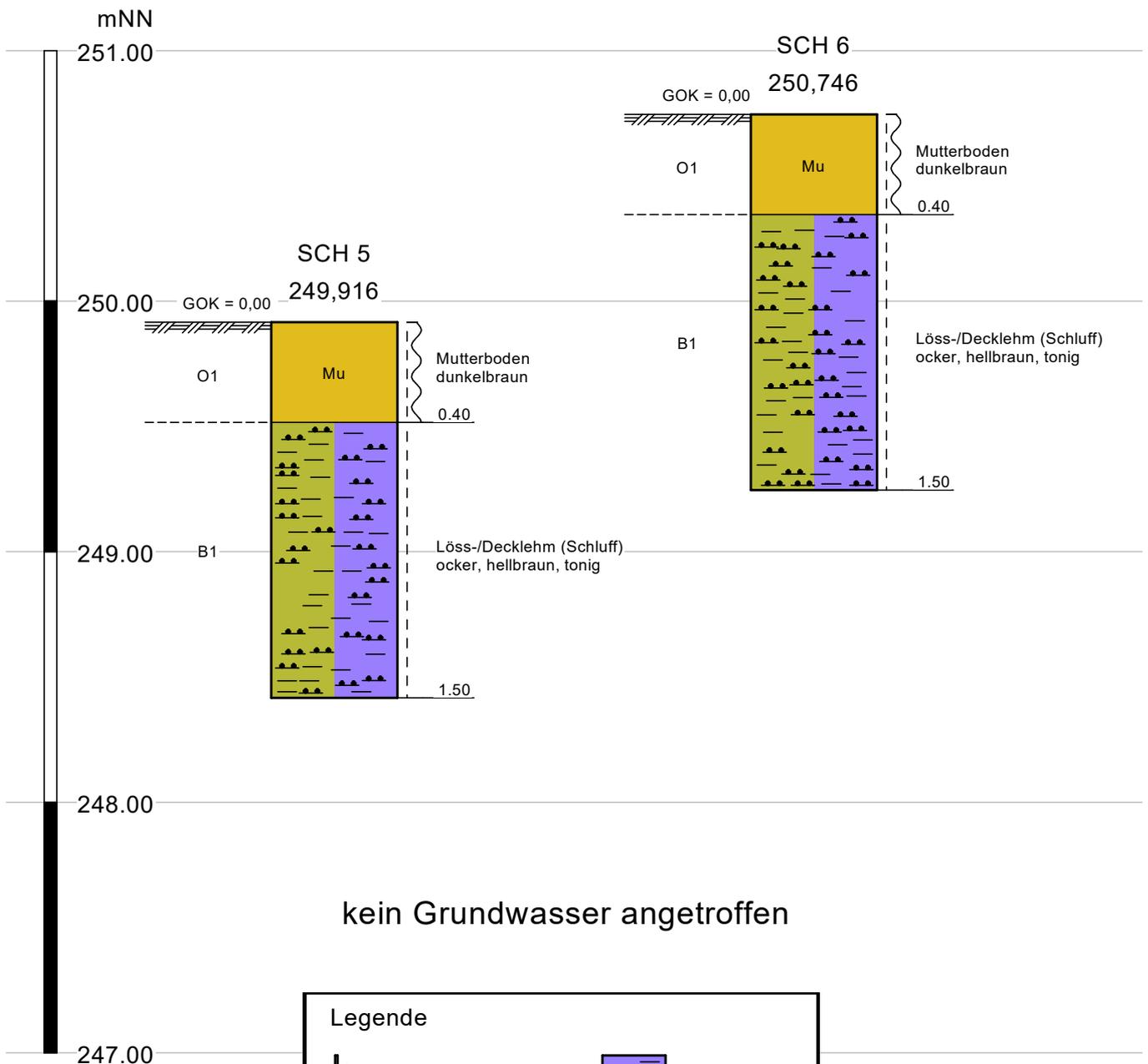
### Schichtenprofile nach DIN 4023, M 1 : 25



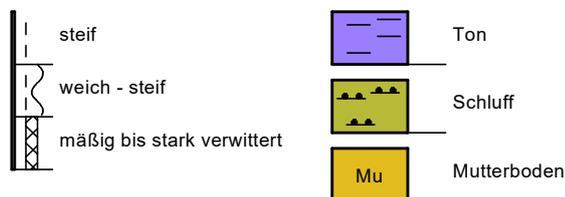
## Schichtenprofile nach DIN 4023, M 1 : 25



## Schichtenprofile nach DIN 4023, M 1 : 25



### Legende



# Widerstandslinien der Schweren Rammsondierung DPH

nach DIN EN ISO 22476-02

mNN

251.00

250.00

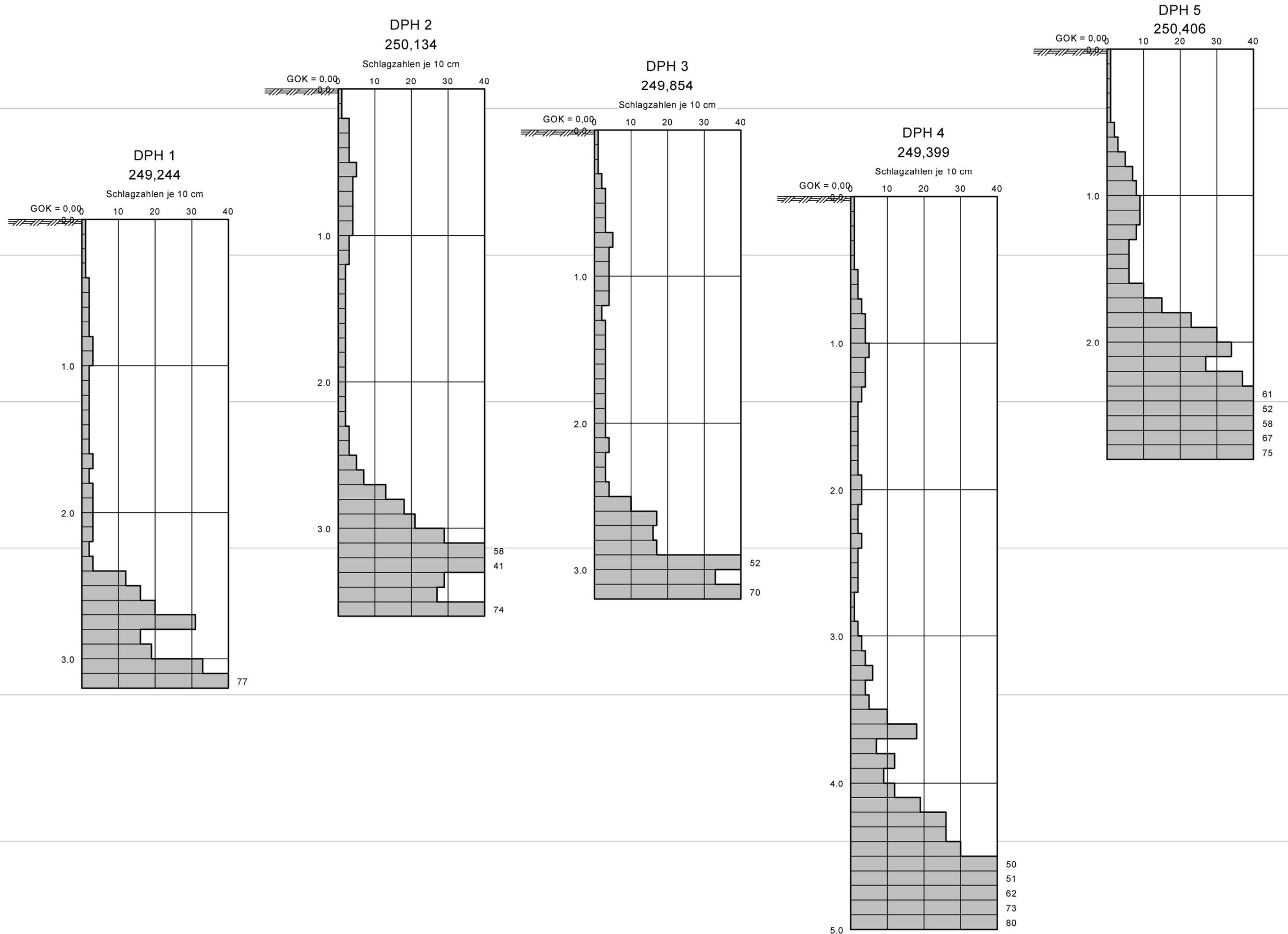
249.00

248.00

247.00

246.00

245.00



Eurofins Umwelt Ost GmbH - Max-Planck-Straße 4 - 85609 - Aschheim-Dornach bei München

**pgu ingenieurgesellschaft mbH**  
**Bahnhofstraße 70**  
**98617 Ritschenhausen**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12045421**  
**Prüfberichtsnummer: AR-20-KS-010640-01**

**Auftragsbezeichnung: 200975-01 Brendlorenzen - BG westl. Lebenhaner Weg**

**Anzahl Proben: 1**  
**Probenart: Boden**  
**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 14.12.2020**  
**Prüfzeitraum: 14.12.2020 - 22.12.2020**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Agnieszka Budna  
Prüfleitung  
Tel. +49 89716718743

Digital signiert, 22.12.2020  
Agnieszka Budna  
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte					Probennummer		Probenbezeichnung	OMP 1 (MuBo, SCH 3-6)
				Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus- gehalt <= 8%	Humus- gehalt > 8%	BG	Einheit	120171600	

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Fraktion < 2 mm	FR	RE000 FY	DIN ISO 11464: 2006-12						0,1	%	100,0 ± 9,0
Fraktion > 2 mm	FR	RE000 FY	DIN ISO 11464: 2006-12						0,1	%	< 0,1
Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03						0,1	Ma.-%	85,0 ± 7,7

**Phys.-chem. Eigenschaften zur Beurteilung der Vorsorgewerte a. d. Fraktion < 2mm**

pH in CaCl <sub>2</sub>	FR	RE000 FY	DIN ISO 10390: 2005-12								6,3
TOC	FR	RE000 FY	DIN ISO 10694: 1996-08						0,1	Ma.-% TS	1,0 ± 0,30
Humus	FR	RE000 FY	berechnet/DIN ISO 10694: 1996-08						0,2	Ma.-% TS	1,7 ± 0,51

**4.1 VW für Metalle (KöWa-Aufschl. n. DIN ISO 11466: 1997-06, Frakt.<2mm)<sup>#</sup>**

Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	1	1,5			0,2	mg/kg TS	< 0,2
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	70	100			2	mg/kg TS	24 ± 4,8
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	60	100			1	mg/kg TS	31 ± 6,2
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	40	60			1	mg/kg TS	15 ± 3,0
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1			0,07	mg/kg TS	< 0,07
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	50	70			1	mg/kg TS	25 ± 5,0
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	60	150	200			1	mg/kg TS	58 ± 10

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte					Probenbezeichnung		OMP 1 (MuBo, SCH 3-6)
				Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus- gehalt <= 8%	Humus- gehalt > 8%	Probennummer		120171600
									BG	Einheit	
<b>4.2 Vorsorgewerte für organische Stoffe aus der Fraktion &lt; 2 mm - PCB</b>											
PCB 28	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05				0,05	0,1		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	RE000 FY	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05							mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte					Probennummer		Probenbezeichnung	OMP 1 (MuBo, SCH 3-6)	
				Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus- gehalt <= 8%	Humus- gehalt > 8%	BG	Einheit	120171600		

**4.2 Vorsorgewerte für organische Stoffe aus der Fraktion < 2 mm - PAK**

Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05				0,3	1		0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05				3	10			mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die Abschätzung der Messunsicherheit erfolgt auf Basis der DIN ISO 11352. Statistische Randbedingungen:  $k=2$ ;  $P=95\%$

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte  $< BG$ .

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach BBodSchV Tab. 4.1 & 4.2 - Vorsorgewerte Metalle (+As) & Organik.

Böden mit naturbedingt und großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundgehalten: unbedenklich, soweit eine Freisetzung der Schadstoffe oder zusätzliche Einträge nach § 9 Abs. 2 und 3 dieser Verordnung keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen

Die Vorsorgewerte werden nach den Hauptbodenarten gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 4. Auflage, berichtigter Nachdruck 1996, unterschieden; sie berücksichtigen den vorsorgenden Schutz der Bodenfunktionen bei empfindlichen Nutzungen. Für die landwirtschaftliche Bodennutzung gilt § 17 Abs. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes.

Stark schluffige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.

Bei den Vorsorgewerten der Tabelle 4.1 ist der Säuregrad der Böden wie folgt zu berücksichtigen:

- Bei Böden der Bodenart Ton mit einem pH-Wert von < 6,0 gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff.
- Bei Böden der Bodenart Lehm/Schluff mit einem pH-Wert von < 6,0 gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Sand. § 4 Abs. 8 Satz 2 der Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912), zuletzt geändert durch Verordnung vom 6. März 1997 (BGBl. I S. 446), bleibt unberührt.
- Bei Böden mit einem pH-Wert von < 5,0 sind die Vorsorgewerte für Blei entsprechend den ersten beiden Anstrichen herabzusetzen.

Die Vorsorgewerte der Tabelle 4.1 finden für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von mehr als 8 Prozent keine Anwendung. Für diese Böden können die zuständigen Behörden ggf. gebietsbezogene Festsetzungen treffen.

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Max-Planck-Straße 4 - 85609 - Aschheim-Dornach bei München

**pgu ingenieurgesellschaft mbH**  
**Bahnhofstraße 70**  
**98617 Ritschenhausen**

**Titel: Extrakt aus Prüfbericht (Auftrag): AR-20-KS-010641-01 (12045421)**

**Prüfberichtsnummer: EX-20-KS-002678-01**

**Auftragsbezeichnung: 200975-01 Brendlorenzen - BG westl. Lebenhaner Weg**

**Anzahl Proben: 2**

**Probenart: Boden**

**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 14.12.2020**

**Prüfzeitraum: 14.12.2020 - 22.12.2020**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Agnieszka Budna  
Prüfleitung  
Tel. +49 89716718743

Digital signiert, 22.12.2020  
Agnieszka Budna  
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 1 (Decklehm/ Lösslehm SCH 2-6)
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	120171601	
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>											
Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03					0,1	Ma.-%	87,8	
pH in CaCl2	FR	RE000 FY	DIN ISO 10390: 2005-12	5,5 - 8 <sup>2)</sup>	5,5 - 8 <sup>2)</sup>	5 - 9 <sup>2)</sup>	2)			7,6	
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>											
EOX	FR	RE000 FY	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	3	10	15	1,0	mg/kg TS	< 1,0	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09					40	mg/kg TS	< 40	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	300	500	1000	40	mg/kg TS	< 40	
<b>BTEX aus der Originalsubstanz</b>											
Benzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Toluol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Ethylbenzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
m-/p-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
o-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Summe BTEX	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 1	1	3	5		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>											
Dichlormethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
trans-1,2-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
cis-1,2-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Chloroform (Trichlormethan)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
1,1,1-Trichlorethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Tetrachlormethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Trichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Tetrachlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
1,1-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
1,2-Dichlorethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 1	1	3	5		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		BMP 1 (Decklehm/ Lösslehm SCH 2-6)
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	120171601
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>										
Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		< 0,5	< 1		0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		< 0,5	< 1		0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	1	5	15	20		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
<b>PCB aus der Originalsubstanz</b>										
PCB 28	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,02	0,1	0,5	1		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		BMP 1 (Decklehm/ Lösslehm SCH 2-6)
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup></b>										
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	30	50	150	0,8	mg/kg TS	8,7
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	100	200	300	1000	2	mg/kg TS	14
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,6	1	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	50	100	200	600	1	mg/kg TS	35
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	100	200	600	1	mg/kg TS	12
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	100	200	600	1	mg/kg TS	31
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,3	1	3	10	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,5	1	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	120	300	500	1500	1	mg/kg TS	48
<b>Anionen aus der Originalsubstanz</b>										
Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN ISO 17380: 2013-10	1	10	30	100	0,5	mg/kg TS	< 0,5
<b>Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>										
pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9 <sup>2)</sup>	6,5 - 9 <sup>2)</sup>	6 - 12 <sup>2)</sup>	5,5 - 12 <sup>2)</sup>			8,3
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	RE000 FY	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	500	500	1000	1500	5	µS/cm	85
<b>Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>										
Chlorid (Cl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	10	10	20	30	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	50	50	100	150	1,0	mg/l	1,9
Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	< 10	10	50	100 <sup>3)</sup>	5	µg/l	< 5
<b>Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>										
Phenolindex, wasserdampflich	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	< 10 <sup>4)</sup>	10 <sup>4)</sup>	50 <sup>4)</sup>	100 <sup>4)</sup>	10	µg/l	< 10
<b>Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>										
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	10	40	60	1	µg/l	< 1
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	100	200	1	µg/l	< 1
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	2	5	10	0,3	µg/l	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	30	75	150	1	µg/l	< 1
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	50	50	150	300	5	µg/l	< 5
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	50	150	200	1	µg/l	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,2	0,2	1	2	0,2	µg/l	< 0,2
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 1	1	3	5	0,2	µg/l	< 0,2
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	100	100	300	600	10	µg/l	< 10

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 2 (Kies, SCH 1-7)
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	120171602	
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>											
Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03					0,1	Ma.-%	92,6	
pH in CaCl2	FR	RE000 FY	DIN ISO 10390: 2005-12	5,5 - 8 <sup>2)</sup>	5,5 - 8 <sup>2)</sup>	5 - 9 <sup>2)</sup>	2)			6,8	
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>											
EOX	FR	RE000 FY	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	3	10	15	1,0	mg/kg TS	< 1,0	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09					40	mg/kg TS	< 40	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	300	500	1000	40	mg/kg TS	< 40	
<b>BTEX aus der Originalsubstanz</b>											
Benzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Toluol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Ethylbenzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
m-/p-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
o-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Summe BTEX	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 1	1	3	5		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>											
Dichlormethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
trans-1,2-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
cis-1,2-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Chloroform (Trichlormethan)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
1,1,1-Trichlorethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Tetrachlormethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Trichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Tetrachlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
1,1-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
1,2-Dichlorethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 1	1	3	5		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 2 (Kies, SCH 1-7)
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	120171602	
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>											
Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		< 0,5	< 1			0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		< 0,5	< 1			0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05						0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	1	5	15	20			mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
<b>PCB aus der Originalsubstanz</b>											
PCB 28	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12						0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12						0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,02	0,1	0,5	1			mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		BMP 2 (Kies, SCH 1-7)
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup></b>										
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	30	50	150	0,8	mg/kg TS	3,6
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	100	200	300	1000	2	mg/kg TS	3
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,6	1	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	50	100	200	600	1	mg/kg TS	49
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	100	200	600	1	mg/kg TS	15
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	100	200	600	1	mg/kg TS	52
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,3	1	3	10	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,5	1	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	120	300	500	1500	1	mg/kg TS	33
<b>Anionen aus der Originalsubstanz</b>										
Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN ISO 17380: 2013-10	1	10	30	100	0,5	mg/kg TS	< 0,5
<b>Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>										
pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9 <sup>2)</sup>	6,5 - 9 <sup>2)</sup>	6 - 12 <sup>2)</sup>	5,5 - 12 <sup>2)</sup>			8,8
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	RE000 FY	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	500	500	1000	1500	5	µS/cm	62
<b>Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>										
Chlorid (Cl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	10	10	20	30	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	50	50	100	150	1,0	mg/l	1,8
Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	< 10	10	50	100 <sup>3)</sup>	5	µg/l	< 5
<b>Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>										
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	< 10 <sup>4)</sup>	10 <sup>4)</sup>	50 <sup>4)</sup>	100 <sup>4)</sup>	10	µg/l	< 10
<b>Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>										
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	10	40	60	1	µg/l	< 1
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	100	200	1	µg/l	< 1
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	2	5	10	0,3	µg/l	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	30	75	150	1	µg/l	< 1
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	50	50	150	300	5	µg/l	< 5
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	50	150	200	1	µg/l	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,2	0,2	1	2	0,2	µg/l	< 0,2
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 1	1	3	5	0,2	µg/l	< 0,2
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	100	100	300	600	10	µg/l	< 10

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (1997) Tabelle II.1.2-2/-3.

- <sup>2)</sup> Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlußkriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.
- <sup>3)</sup> Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.
- <sup>4)</sup> Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlußkriterium dar.

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Max-Planck-Straße 4 - 85609 - Aschheim-Dornach bei München

**pgu ingenieurgesellschaft mbH**  
**Bahnhofstraße 70**  
**98617 Ritschenhausen**

**Titel: Extrakt aus Prüfbericht (Auftrag): AR-20-KS-010641-01 (12045421)**

**Prüfberichtsnummer: EX-20-KS-002677-01**

**Auftragsbezeichnung: 200975-01 Brendlorenzen - BG westl. Lebenhaner Weg**

**Anzahl Proben: 2**

**Probenart: Boden**

**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 14.12.2020**

**Prüfzeitraum: 14.12.2020 - 22.12.2020**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Agnieszka Budna  
Prüfleitung  
Tel. +49 89716718743

Digital signiert, 22.12.2020  
Agnieszka Budna  
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probensbezeichnung	BMP 1 (Decklehm/ Lösslehm SCH 2-6)
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	120171601	
<b>Probenvorbereitung</b>											
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07							kg	9,9
Fremdstoffe (Art)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07								nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07							g	0,0
Siebückstand > 10mm	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07								Nein
Rückstellprobe	FR		Hausmethode					100		g	1000
Probenbegleitprotokoll	FR										siehe Anlage
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>											
Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03					0,1		Ma.-%	87,8
<b>Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz</b>											
Glühverlust (550 °C)	FR	RE000 FY	DIN EN 15169: 2007-05	3 <sup>2)</sup>	3 <sup>3)</sup>	5 <sup>4)</sup>	10 <sup>5)</sup>	0,1		Ma.-% TS	2,6
TOC	FR	RE000 FY	DIN EN 15936: 2012-11	1 <sup>2)</sup>	1 <sup>3)</sup>	3 <sup>4)</sup>	6 <sup>5)</sup>	0,1		Ma.-% TS	0,2
<b>Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz</b>											
Benzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Toluol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Styrol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Isopropylbenzol (Cumol)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	6						mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 28	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 118	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	< 1						mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09					40		mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	500				40		mg/kg TS	< 40
Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05		mg/kg TS	< 0,05

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		BMP 1 (Decklehm/ Lösslehm SCH 2-6)
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	120171601
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	30					mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR	RE000 FY	LAGA KW/04: 2019-09	0,1	0,4 <sup>6)</sup>	0,8 <sup>6)</sup>	4 <sup>6)</sup>	0,02	Ma.-% TS	< 0,02

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	BMP 1 (Decklehm/ Lösslehm SCH 2-6)
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	120171601	
<b>Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>											
pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	5,5 - 13 <sup>7)</sup>	5,5 - 13 <sup>7)</sup>	5,5 - 13 <sup>7)</sup>	4 - 13 <sup>7)</sup>			8,3	
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	RE000 FY	DIN EN 1484: 2019-04	50 <sup>8)</sup>	50 <sup>9)</sup>	80 <sup>10)</sup>	100 <sup>8)</sup>	1,0	mg/l	6,3	
Phenolindex, wasserdampflich	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,1	0,2	50	100	0,01	mg/l	< 0,01	
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,2	0,2	2,5	0,001	mg/l	< 0,001	
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,2	1	5	0,001	mg/l	< 0,001	
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,004	0,05	0,1	0,5	0,0003	mg/l	< 0,0003	
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	1	5	10	0,005	mg/l	< 0,005	
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,04	0,2	1	4	0,001	mg/l	< 0,001	
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,001	0,005	0,02	0,2	0,0002	mg/l	< 0,0002	
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	2	5	20	0,01	mg/l	< 0,01	
Chlorid (Cl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	80 <sup>11)</sup>	1500 <sup>12)</sup>	1500 <sup>12)</sup>	2500	1,0	mg/l	< 1,0	
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	100 <sup>13)</sup>	2000 <sup>12)</sup>	2000 <sup>12)</sup>	5000	1,0	mg/l	1,9	
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,01	0,1	0,5	1	0,005	mg/l	< 0,005	
Fluorid	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	5	15	50	0,2	mg/l	0,5	
Barium (Ba)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	5 <sup>14)</sup>	10 <sup>14)</sup>	30	0,001	mg/l	0,011	
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,3	1	7	0,001	mg/l	< 0,001	
Molybdän (Mo)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,3 <sup>14)</sup>	1 <sup>14)</sup>	3	0,001	mg/l	0,001	
Antimon (Sb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,006 <sup>15)</sup>	0,03 <sup>16)</sup>	0,07 <sup>16)</sup>	0,5 <sup>15)</sup>	0,001	mg/l	< 0,001	
Selen (Se)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	0,03 <sup>14)</sup>	0,05 <sup>14)</sup>	0,7	0,001	mg/l	< 0,001	
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR	RE000 FY	DIN EN 15216: 2008-01	400	3000	6000	10000	150	mg/l	< 150	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		Probensbezeichnung	BMP 2 (Kies, SCH 1-7)
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	120171602	
<b>Probenvorbereitung</b>											
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07							kg	6,6
Fremdstoffe (Art)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07								nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07							g	0,0
Siebückstand > 10mm	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07								Ja
Rückstellprobe	FR		Hausmethode					100		g	900
Probenbegleitprotokoll	FR										siehe Anlage
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>											
Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03					0,1		Ma.-%	92,6
<b>Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz</b>											
Glühverlust (550 °C)	FR	RE000 FY	DIN EN 15169: 2007-05	3 <sup>2)</sup>	3 <sup>3)</sup>	5 <sup>4)</sup>	10 <sup>5)</sup>	0,1		Ma.-% TS	1,1
TOC	FR	RE000 FY	DIN EN 15936: 2012-11	1 <sup>2)</sup>	1 <sup>3)</sup>	3 <sup>4)</sup>	6 <sup>5)</sup>	0,1		Ma.-% TS	< 0,1
<b>Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz</b>											
Benzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Toluol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Styrol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Isopropylbenzol (Cumol)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	6						mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 28	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
PCB 118	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12					0,01		mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	< 1						mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09					40		mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	500				40		mg/kg TS	< 40
Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05		mg/kg TS	< 0,05

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		BMP 2 (Kies, SCH 1-7)
				DK 0	DK I	DK II	DK III	Probennummer		120171602
				BG	Einheit					
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	30					mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR	RE000 FY	LAGA KW/04: 2019-09	0,1	0,4 <sup>6)</sup>	0,8 <sup>6)</sup>	4 <sup>6)</sup>	0,02	Ma.-% TS	< 0,02

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probennummer		BMP 2 (Kies, SCH 1-7)
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	
<b>Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>										
pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	5,5 - 13 <sup>7)</sup>	5,5 - 13 <sup>7)</sup>	5,5 - 13 <sup>7)</sup>	4 - 13 <sup>7)</sup>			8,8
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	RE000 FY	DIN EN 1484: 2019-04	50 <sup>8)</sup>	50 <sup>9)</sup>	80 <sup>10)</sup>	100 <sup>8)</sup>	1,0	mg/l	1,3
Phenolindex, wasserdampflich	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,1	0,2	50	100	0,01	mg/l	< 0,01
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,2	0,2	2,5	0,001	mg/l	< 0,001
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,2	1	5	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,004	0,05	0,1	0,5	0,0003	mg/l	< 0,0003
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	1	5	10	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,04	0,2	1	4	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,001	0,005	0,02	0,2	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	2	5	20	0,01	mg/l	< 0,01
Chlorid (Cl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	80 <sup>11)</sup>	1500 <sup>12)</sup>	1500 <sup>12)</sup>	2500	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	100 <sup>13)</sup>	2000 <sup>12)</sup>	2000 <sup>12)</sup>	5000	1,0	mg/l	1,8
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,01	0,1	0,5	1	0,005	mg/l	< 0,005
Fluorid	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	5	15	50	0,2	mg/l	0,5
Barium (Ba)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	5 <sup>14)</sup>	10 <sup>14)</sup>	30	0,001	mg/l	0,009
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,3	1	7	0,001	mg/l	< 0,001
Molybdän (Mo)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,3 <sup>14)</sup>	1 <sup>14)</sup>	3	0,001	mg/l	0,002
Antimon (Sb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,006 <sup>15)</sup>	0,03 <sup>16)</sup>	0,07 <sup>16)</sup>	0,5 <sup>15)</sup>	0,001	mg/l	< 0,001
Selen (Se)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	0,03 <sup>14)</sup>	0,05 <sup>14)</sup>	0,7	0,001	mg/l	< 0,001
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR	RE000 FY	DIN EN 15216: 2008-01	400	3000	6000	10000	150	mg/l	< 150

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach DepV, DK 0 - III (04.07.2020) .

Die Bestimmung des organischen Anteils des Trockenrückstandes der Originalsubstanzen kann gleichwertig als TOC oder Glühverlust angewendet werden.

- 2) Für Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile sind Überschreitungen beim Glühverlust bis 5 Masse % oder beim TOC bis 3 Masse% zulässig, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückgeht.
- 3) Für Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile sind Überschreitungen beim Glühverlust bis 5 Masse % oder beim TOC bis 3 Masse% zulässig, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückgeht. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht, b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt, d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 4) Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht, b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt, d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 5) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 6) Gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 7) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.
- 8) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.
- 9) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.

- <sup>10)</sup> Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden. Überschreitungen des DOC-Wertes bis maximal 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt keine gipshaltigen Abfälle und seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- <sup>11)</sup> Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- <sup>12)</sup> Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden. Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- <sup>13)</sup> Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1 500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet. Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- <sup>14)</sup> Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- <sup>15)</sup> Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird.
- <sup>16)</sup> Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird. Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

## Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

**Probennummer** 120171601  
**Probenbeschreibung** BMP 1 (Decklehm/Lösslehm SCH 2-6)

### Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	Nein
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	1000 g

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- \*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte  
 \*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

## Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

**Probennummer** 120171602  
**Probenbeschreibung** BMP 2 (Kies, SCH 1-7)

### Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	Ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	900 g

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- \*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte  
 \*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter