



Rubel & Partner · Management für Umwelt und Technologie

Geo-/umwelttechnischer Bericht

***Erschließung
Neubaugebiet
„Schöne Aussicht“
in Breunigweiler***

Auftraggeber: WVE GmbH
Blechhammerweg 50
D-67659 Kaiserslautern

Auftragnehmer: Rubel & Partner
Hermannstraße 65
D-55286 Wörrstadt
Tel.: 06732 932980
Fax: 06732 9329830

Projektnummer: 211010

Projektleiter: Dipl.-Geol. S. Lahham

Wörrstadt, den 01. Februar 2022



Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag	1
2	Verwendete Unterlagen	1
3	Situation.....	2
4	Durchgeführte Untersuchungen	3
	4.1 Erkundung / Probenahme	3
	4.2 Umwelttechnik	4
5	Schichtenaufbau	5
	5.1 Auffüllung.....	5
	5.2 Ton / Schluff / Kies.....	6
	5.3 Ton-/Silt-/Sandstein (zersetzt).....	7
6	Bodenklassifizierung und Kennwerte	7
	6.1 Klassifizierung der Schichten	7
	6.2 Bodenmechanische Kennwerte.....	8
	6.3 Erdbebenzone	9
7	Hydrogeologische Verhältnisse / Grundwasser	9
8	Schlussfolgerungen und Empfehlungen.....	9
	8.1 Baugrund / Erdarbeiten.....	9
	8.2 Wasserhaltung.....	11
	8.3 Leitungsgräben	11
	8.3.1 Verbau	11
	8.3.2 Grabensohle / Bettung	12
	8.3.3 Verfüllmaterial / Wiederverwertung Erdaushub	12
	8.4 Bauwerksgründung.....	13
	8.5 Bauwerksabdichtung.....	14
	8.6 Verkehrsflächen.....	14
	8.6.1 Erdplanum.....	14
	8.6.2 Oberbau	14
	8.7 Versickerung.....	15
	8.8 Beweissicherung.....	15
	8.9 Umwelttechnik.....	16
	8.9.1 Bewertung Asphalt.....	16
	8.9.2 Bewertung Boden.....	16
9	Zusammenfassung	18



Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
Anlage 1.2	Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 750
Anlage 2	Geotechnische Profilschnitte, Maßstab 1 : 50
Anlage 2.1	RKS 3 – DPH 1 – RKS 4 – RKS 5
Anlage 2.2	RKS 1 – RKS 2
Anlage 3	Bodenmechanische Laborversuche
Anlage 3.1	Bestimmung der Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1
Anlage 3.2	Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
Anlage 4	Homogenbereiche nach DIN 18 300 und DIN 18 320
Anlage 5	Analysenergebnisse Umwelttechnik, Eurofins Umwelt Ost GmbH,
Anlage 5.1	Prüfbericht Nr. AR-22-FR-000169-01 (Asphalt), vom 04.01.2022
Anlage 5.2	Prüfbericht Nr. EX-22-FR-000009-01 (LAGA Boden), vom 05.01.2022
Anlage 6	Probenahmeprotokolle gemäß LAGA PN 98, vom 26.11.2021



1 Auftrag

Das Büro Rubel & Partner, Wörrstadt, wurde auf Grundlage des Angebotes vom 18.10.2021 von der WVE GmbH, Kaiserslautern, beauftragt, geotechnische Untersuchungen für die geplante Erschließung des Neubaugebietes (NBG) „Schöne Aussicht“ in Breunigweiler auszuführen. Die Beauftragung erfolgte mit Schreiben vom 20.10.2021.

Auf Grundlage der durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen sind Angaben zur Bodenbeschaffenheit und zu den hydrogeologischen Verhältnissen zu machen. Der geotechnische Bericht soll insbesondere Angaben zur Gründung von Straßen/Wegen und Ver- und Entsorgungsleitungen (Kanal) sowie zur Versickerung von Oberflächenwasser liefern.

Des Weiteren werden auf Basis der ausgeführten orientierenden, umweltchemischen Analysen Hinweise zur umwelt-/abfalltechnischen Einstufung der zum Abtrag vorgesehenen Schichten (Asphalt/Boden) gegeben.

Die Ergebnisse werden im vorliegenden Bericht zusammengefasst und bewertet.

2 Verwendete Unterlagen

Von der WVE GmbH Kaiserslautern wurde Rubel & Partner folgende Planunterlage zur Verfügung gestellt:

- [P1] WVE GmbH Kaiserslautern, Verbandsgemeindewerke Winnweiler, Erschließung Neubaugebiet „Schöne Aussicht“ in der Ortsgemeinde Breunigweiler, Lageplan Kanal, Entwässerungskonzept, Vorabzug, Maßstab 1 : 250, Stand vom 30.09.2021, erhalten am 10.01.2022
- [P2] WVE GmbH Kaiserslautern, Ortsgemeinde Breunigweiler,, NBG Schöne Aussicht, Abgrenzung Untersuchungsbereich und Lage Sondierpunkte, ohne Planstempel, erhalten am 15.10.2021

Des Weiteren standen Rubel & Partner folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Topographische Karte, Blatt 6413 Winnweiler, Maßstab 1 : 25.000
- [U2] Geologische Übersichtskarte Rheinland-Pfalz, Maßstab 1 : 100.000
- [U3] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE-StB 17, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV)
- [U4] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, ZTVA-StB 97/12, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV)
- [U5] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen RStO 12, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), 2012



- [U6] Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127, Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen, Stand August 2000
- [U7] Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138, April 2005
- [U8] Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser, Merkblatt DWA-M 153, August 2007
- [U9] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen“, Teil II, Technische Regeln für die Verwertung, Stand 05.11.2004

3 Situation

Die WVE GmbH plant mit der Ortsgemeinde Breunigweiler und den Werken der VG Winnweiler das Neubaugebiet „Schöne Aussicht“ in Breunigweiler zu erschließen. Die Planung obliegt der WVE GmbH in Kaiserslautern.

Die Lage des Projektareals kann dem Übersichtslageplan im Maßstab 1 : 25.000 (Anlage 1.1) und dem Lageplan in der Anlage 1.2 im Maßstab 1 : 750 entnommen werden.

Das geplante Neubaugebiet (NBG) befindet sich in der nordöstlichen Ortsrandlage von Breunigweiler.

Im Norden wird das Erschließungsgebiet durch die Straße / den Wirtschaftsweg „Im Tiergarten“ begrenzt. Im Westen und im Süden grenzt Wohnbebauung an. Im Osten des NBG grenzen landwirtschaftliche Flächen sowie eine bestehende Entwässerungseinrichtung mit Regenrückhaltemulde an. Im Norden wird die bestehende Regenrückhaltefläche von einem Wirtschaftsweg begrenzt.

Aktuell wird das Projektareal landwirtschaftlich (Grünfläche) genutzt.

Insgesamt überstreicht der Gesamtgeltungsbereich des geplanten NBG nach Angabe der WVE eine Fläche von ca. 0,8 ha.

Gemäß [P1] ist im NBG eine Erschließungsstraße (Planstraße A) über ca. 90 m Länge geplant, welche im Süden an die Straße „Schöne Aussicht“ angeschlossen wird. Der nördliche Bereich der Planstraße A wird von einem Wendehammer eingenommen, welcher über einen Geh- und Fahrweg nach Norden und einen Fußweg nach Osten (Fußweg 1) mit jeweils 3,0 m Breite an den bestehenden Wirtschaftsweg (Im Tiergarten) angeschlossen werden soll.

Nach [P1] ist eine getrennte Bewirtschaftung des Abwassers geplant. Innerhalb der Planstraße A ist die Verlegung eines Schmutzwasserkanals HPP DN 200 mit Anbindung an den bestehenden Schacht (3410216W00) in der Straße „Im Tiergarten“ mit einer Sohltiefe von ca. 2,5 m vorgesehen. Das anfallende Oberflächenwasser soll mittels Regenwasserkanal STB DN 300 mit Anschluss an die bestehende Regenrückhaltemulde im Osten des Projektareals bewirtschaftet werden. Gemäß [P1] ist die Regenwasser-Kanalleitung im Bereich der Planstraße A mit einer



Verlegetiefe von 2,0 m vorgesehen. Im Abschnitt vom Wendehammer der Planstraße A über den Fußweg 1 sowie den Wirtschaftsweg „Achse 2“ nach Osten bis zur bestehenden Regenrückhaltemulde ist eine Verlegetiefe zwischen 1,15 m und 4,50 m geplant.

Eine detaillierte Planung zur vorgesehenen Erweiterung der Regenrückhalteeinrichtung liegt Rubel & Partner nicht vor.

Mit den aufgenommenen Höhen an den Untersuchungsstellen von 276,81 m ü. NHN (RKS 5) im Süden bis zu 262,34 m ü. NHN im Nordwesten (RKS 3) wird im geplanten Erschließungsbereich des NBG ein Geländeabfall nach Nordwesten dokumentiert. Die Höhen an den Sondierpunkten RKS 1 (276,97 m ü. NHN) und RKS 2 (270,78 m ü. NHN) dokumentieren ein abfallen- des Gelände vom NBG in Richtung der bestehenden Regenrückhaltemulde im Osten.

4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Erkundung / Probenahme

Am 26.11.2021 wurden zur Erkundung der Baugrundverhältnisse am Projektstandort folgende Baugrundaufschlüsse gemäß Vorgabe der WVE [P2] durchgeführt:

- 5 Kleinbohrungen in Form von Rammkernsondierungen (RKS): RKS 1 bis RKS 5
- 1 Rammsondierungen (Typ DPH nach DIN EN ISO 22476-2): DPH 1

Die Rammkernsondierungen (RKS) wurden mit einem Durchmesser von $d = 80$ mm bis 50 mm niedergebracht. Sie dienten zur Probenentnahme und zur Erkundung des Baugrundes bis maximal 4,8 m unter Geländeoberkante.

Aus den Rammkernsondierungen wurden gestörte Bodenproben entnommen. Im bodenmechanischen Labor Rubel & Partner erfolgte eine bodenmechanische Ansprache der Proben zum Zweck einer einheitlichen Benennung und Beschreibung nach DIN EN ISO 14688 sowie eine bautechnische Klassifizierung nach DIN 18 196 und DIN 18 300.

Aufgrund von Sondierwiderständen konnten die geplanten Tiefen von 3,0 m (RKS 3), bzw. 5,0 m (RKS 2, RKS 4, RKS 5) nicht erreicht werden. Nur mit RKS 1 war ein Abteufen auf die planmäßige Endtiefe von 3,0 m möglich.

Zur Bestimmung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden wurde eine schwere Rammsondierung Typ DPH (Dynamic-Probing-Heavy) ausgeführt. Die Rammsondierung erfolgte mit einem Spitzenquerschnitt von 15 cm^2 und einem Fallgewicht von 50 kg. Die Rammsondierung DPH 1 wurde aufgrund stark ansteigender Schlagzahlen bei der Tiefe von 3,5 m unter Geländeoberkante abgebrochen.

Die Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse wurden per GPS lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte kann dem Lageplan der Anlage 1.2 entnommen werden.



Die Schlagzahlen der Rammsondierung DPH 1 je 10 cm Eindringtiefe (N_{10}) sowie die zeichnerische Darstellung der Bohrerergebnisse nach DIN 4023 erfolgt in den geotechnischen Profilschnitten der Anlage 2.

Zur Bestimmung von Bodenkennwerten wurden ausgewählte Bodenproben im bodenmechanischen Labor Rubel & Partner auf ihren Wassergehalt gemäß DIN EN ISO 17892-1 und die Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 untersucht. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen sind in Anlage 3 dargestellt.

4.2 Umwelttechnik

Zur orientierenden umwelt-/abfalltechnischen Beurteilung der anstehenden und auszuhebenden Böden wurden Untersuchungen gemäß den LAGA-Richtlinien durchgeführt. Hierzu wurde aus den entnommenen Bodenproben eine Mischprobe hergestellt, die den avisierten Bodenaushub im Rahmen der Erdarbeiten zur Erschließung repräsentiert.

Die zur umwelttechnischen Untersuchung vorgesehene Probe wurde in einem Kunststoffdeckelbehälter luftdicht verschlossen, gekühlt aufbewahrt dem Labor zur Analyse bereitgestellt und nach der LAGA-Richtlinie Tabelle II, 1.2-4, -5 (2004) untersucht.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Boden-Mischprobe mit Untersuchungsumfang

Probenbezeichnung	aus Einzelprobe	Untersuchungsumfang
MP 1: natürlicher Boden	RKS 1/3 - RKS 1/5 RKS 2/2 - RKS 2/6 RKS 3/3 + RKS 3/4 RKS 4/2 - RKS 4/4 RKS 5/2 - RKS 5/4	- LAGA Tabelle II, 1.2-4, -5

Darüber hinaus wurden die zwei entnommenen Asphaltproben der Sondierungen RKS 1 (Achse 2) und RKS 3 (Im Tiergarten) der bestehenden Wirtschaftswege zur Teerererkennung auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) im Feststoff und Phenolindex im Eluat untersucht.

Tabelle 2: Zusammenstellung der Asphaltproben mit Untersuchungsumfang

Probenbezeichnung	Lage	aus Einzelprobe	Untersuchungsumfang
RKS 1 (0-9 cm)	Wirtschaftsweg West (Im Tiergarten)	RKS 1/1 (Asphalt)	- PAK (Feststoff) - Phenolindex (Eluat)
RKS 3 (0-9 cm)	Wirtschaftsweg Ost (Achse 2)	RKS 3/1 (Asphalt)	

Die Analysen wurden von dem akkreditierten chemischen Labor Eurofins Umwelt Ost GmbH, durchgeführt. Die Originalberichte des Labors sind Gegenstand der Anlage 5.



Das zugehörige Probennahmeprotokoll der Bodenmischprobe in Anlehnung an die LAGA PN 98 ist der Anlage 6 zu entnehmen.

5 Schichtenaufbau

Nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse, dem vorhandenen Kartenwerk und der eingehenden Geländeaufnahme vor Ort kann der allgemeine Schichtenaufbau wie folgt zusammengefasst werden:

Die geologische Basis wird im Untersuchungsgebiet durch Ablagerungen des Perm (Rotliegend/Permokarbon) gebildet. Die Sedimente der Nahe-Subgruppe liegen in Form von Wechselagerungen aus rotem bis braunrotem Ton-, Silt- und Feinsandstein sowie bereichsweise Mittelsandstein vor.

In der oberen Zone sind vorhandene Festgesteine verwittert bzw. stark verwittert und wurden im Rahmen der Aufschlussarbeiten je nach Zersetzungsgrad in Form von Schluffen und Tonen mit Sandsteinbruchstücken bzw. Kiesen in schluffiger / toniger Matrix angetroffen.

Abschließend liegt im Bereich der landwirtschaftlichen Flächen ein umgelagerter Oberboden auf. Im Bereich des Wirtschaftsweges wurde eine künstliche Auffüllung in Form von Sanden und Kiesen (Tragschichtmaterialien) mit abschließender Asphaltversiegelung angetroffen.

Nachfolgend wird der angetroffene Schichtenaufbau beschrieben.

5.1 Auffüllung

Oberboden

Das oberste Glied der Schichtenabfolge wird in der landwirtschaftlich genutzten Fläche (RKS 4 und RKS 5) bzw. im Bereich der bestehenden Regenrückhaltemulde (RKS 2) von einem aufgefüllten / umgelagerten Oberboden in einer Stärke zwischen ca. 0,1 m (RKS 5) und 0,6 m (RKS 2) eingenommen. Der Oberboden liegt bodenmechanisch als sehr schwach kiesiger, schwach toniger, sandiger Schluff mit schwach organischen Beimengungen vor. Er besitzt eine rotbraune bis dunkelbraune Farbe und ist in seiner gesamten Mächtigkeit durchwurzelt.

Anthropogene Fremdbestandteile wurden bereichsweise (RKS 4) in Form von Kohleresten festgestellt.

Sand / Kies (Tragschicht)

Die Wirtschaftswege im Übergangsbereich der Straße „Im Tiergarten“ sowie der Wirtschaftsweg „Achse 2“ wurden mit einer Asphaltbefestigung einer Stärke von 0,09 m erkundet. Darunter folgen in RKS 1 bis 0,5 m unter Gelände Tragschichtmaterialien in Form von Sanden. In RKS 3 wurde die Tragschicht in Form von Kiesen in einer Stärke von 0,16 m angetroffen.



Die Sande in RKS 1 können bodenmechanisch als sehr schwach schluffige, schwach tonige, kiesige Sande mit rotbrauner Farbe beschrieben werden. Die Kiese in RKS 3 liegen als sehr schwach schluffige, schwach sandige Kiese in rotbrauner bis graubrauner Farbe vor.

5.2 Ton / Schluff / Kies

Unterhalb der Tragschicht in RKS 1 bzw. der Oberbodenauflage in RKS 2 und RKS 4 folgen Sedimentgesteine des Perm, welche aufgrund ihres Verwitterungsgrades die Eigenschaften eines Lockergesteines besitzen und als Tone und Schluffe vorliegen.

Bodenmechanisch sind diese Sedimente in RKS 1 als sehr schwach kiesiger bis schwach kiesiger, schwach feinsandiger bis feinsandiger, schluffiger Ton in roter und rotbrauner Farbe zu bezeichnen. Bei der Bodenansprache im Gelände wurden die Tone in halbfester und halbfester bis fester Konsistenz aufgenommen. Den Tonen ist eine mittlere bis gute Tragfähigkeit zuzuordnen.

Mit den Sondierungen RKS 2 und RKS 4 wurden sehr schwach kiesige, schwach sandige bis sandige, tonige Schluffe in roter, grauer sowie rotbrauner Farbe erbohrt.

An einer exemplarischen Probe (RKS 2/3) der Schluffe wurde die Korngrößenverteilung analysiert (siehe Anlage 3.2). Die Anteile der einzelnen Kornfraktionen wurden wie folgt bestimmt:

- Ton: 21,5 Gew.-%
- Schluff: 65,4 Gew.-%
- Sand: 13,1 Gew.-%
- Kies: 0,0 Gew.-%

Der Wassergehalt der untersuchten Bodenprobe liegt bei $w_n = 14,29 \%$ (siehe Anlage 3.1).

Nach der ausgeführten schweren Rammsondierung DPH 1 und unter Berücksichtigung der Konsistenzen ist den Schluffen im oberen Baugrundbereich mit Schlagzahlen $N_{10} = 1 - 5$ eine geringe Tragfähigkeit sowie eine weiche bis steife und steife Konsistenz zuzuordnen. Mit zunehmender Tiefe ist die Konsistenz der Schluffe als halbfest und halbfest bis fest zu bezeichnen bzw. kann den Schluffen mit den Schlagzahlen der schweren Rammsonde von $N_{10} = 8 - 48$ eine mittlere bis gute Tragfähigkeit zugeordnet werden.

Unterhalb der Tragschicht in RKS 3 bzw. unterhalb der Oberbodenauflage in RKS 5 wurde ein Kies in stark bindiger Matrix erkundet. Die Kiese sind bodenmechanisch als schwach schluffige bis schluffige, tonige, sandige Kiese in roter Farbe zu bezeichnen.

An einer charakteristischen Probe (RKS 5/2) wurde die Korngrößenverteilung der Kiese analysiert (siehe Anlage 3.2). Die Anteile der einzelnen Kornfraktionen wurden wie folgt bestimmt:

- Ton: 15,5 Gew.-%
- Schluff: 14,2 Gew.-%
- Sand: 24,4 Gew.-%



- Kies: 45,9 Gew.-%

Der Wassergehalt der untersuchten Bodenprobe liegt bei $w_n = 8,54 \%$.

Die anstehenden Kiese sind nach DIN 18 196 einer Bodengruppe GU / GU* / GT* zuzuordnen.

Die Schichtunterkante der Tone/Schluffe/Kiese wurde zwischen 0,8 m (RKS 3) und 4,8 m (RKS 2) erkundet.

5.3 Ton-/Silt-/Sandstein (zersetzt)

Die Basis wird im Projektgebiet von einem Ton-/Silt-/Sandstein gebildet, der in den ausgeführten Sondierungen bodenmechanisch als toniger, schwach sandiger bis sandiger, sehr schwach kiesiger bis schwach kiesiger Schluff (RKS 4) und schwach bis sehr schwach schluffiger Kies (RKS 3) vorliegt.

Die Farbe variiert von grau bis rot.

Dem Fels sind hier eine Bodenklasse 6 nach DIN 18 300 alt sowie die Verwitterungsstufen 3 und 4 (stark bis vollständig verwittert) gemäß DIN EN ISO 14689-1 zuzuordnen.

Aufgrund des zu hohen Bohrwiderstands mussten die Bohrungen RKS 2 bis RKS 5 in Tiefen von ca. 0,8 m (RKS 3) und 4,8 m unter GOK (RKS 2) bzw. zwischen 261,54 m ü. NHN und 273,61 m ü. NHN abgebrochen werden. Unterhalb dieser Tiefen ist mit entfestigtem bis unverwittertem Fels (Bodenklasse 7) mit entsprechenden Festgesteinseigenschaften zu rechnen.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierung DPH 1 dokumentieren mit $N_{10} = > 30$ eine gute bis sehr gute Tragfähigkeit für den zersetzten Fels.

Mit zunehmender Tiefe wird das zersetzte bis angewitterte Festgestein in das unverwitterte Festgestein übergehen.

6 Bodenklassifizierung und Kennwerte

6.1 Klassifizierung der Schichten

In der nachfolgenden Tabelle 3 wird eine Unterteilung der Schichten und eine Klassifizierung nach den Bodengruppen der DIN 18 196 sowie der Bodenklasse nach DIN 18 300 (alt/neu) vorgenommen. Die Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche nach DIN 18 300: 2019-09 sind der Anlage 4 zu entnehmen. Des Weiteren folgt eine Zuordnung der Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17 und der Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB 97.

**Tabelle 3:** Erdbautechnische Klassifizierung der Schichten

Schichten	Bodengruppe DIN 18 196	Bodenklasse DIN 18 300		Frostempfind- lichkeit ZTVE-StB 17 ³⁾	Verdichtbarkeits- klasse ZTVA-StB 97 ⁴⁾
		neu ¹⁾	alt ²⁾		
Auffüllung	A:				
Oberboden	[OH]	A	1	/	/
Sand, Kies (Tragschicht)	[SU / GE]	B	3	F 1 – F 2	V 1
Ton / Schluff / Kies	GU / GU* / GT* / TM / TA	C	4, 5, wenn breiig 2	F 2 – F 3	V 1 – V 3
Ton-/Silt-/Sandstein, zersetzt	TM / GU*	D	5, 6	/	/
Festgestein	/	E	6 / 7	/	/

¹⁾ Homogenbereiche nach DIN 18 300: 2019-09, Anlage 4

²⁾ Bodenklassen nach DIN 18300: 2012-09

Bodenklasse 1: Oberboden (Mutterboden); Bodenklasse 2: Fließende Bodenarten; Bodenklasse 3: Leicht lösbare Bodenarten; Bodenklasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten; Bodenklasse 5: Schwer lösbare Bodenarten; Boden-/Felsklasse 6: Felsarten, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt haben, jedoch stark klüftig, brüchig, bröckelig, schiefrig, weich oder verwittert sind, sowie vergleichbare verfestigte bindige und nichtbindige Bodenarten; Boden-/Felsklasse 7: Schwer lösbarer Fels

³⁾ F 1 = nicht frostempfindlich; F 2 = gering bis mittel frostempfindlich; F 3 = sehr frostempfindlich

⁴⁾ V 1 = nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden; V 2 = bindige gemischtkörnige Böden, V 3 = bindige, feinkörnige Böden

6.2 Bodenmechanische Kennwerte

Auf Grundlage der durchgeführten bodenmechanischen Feld- und Laborversuche können die in der nachfolgenden Tabelle 4 zusammengestellten mittleren Bodenkennwerte in Abstimmung mit DIN 1055 für erdstatische Berechnungen in Ansatz gebracht werden.

Tabelle 4: Bodenmechanische Kennwerte (charakteristisch)

Schichten	Wichte (feucht) γ_k [kN/m ³]	Wichte (unter Auftrieb) γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel (dräniertes Boden) ϕ'_k [Grad]	Kohäsion (dräniertes Boden) c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Auffüllung					
Oberboden	18	10	/	/	/
Sand, Kies (Tragschicht)	19 – 21	11 – 13	30,0 – 37,5	/	/
Ton / Schluff / Kies	20 – 21	10 – 12	22,5 – 30	2 – 15	5 – 50
Ton-/Silt-/Sandstein, zersetzt	22	12	30 – 35	2 – 10	60 – 80



Schichten	Wichte (feucht) γ_k [kN/m ³]	Wichte (unter Auftrieb) γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel (dräniertes Boden) ϕ'_k [Grad]	Kohäsion (dräniertes Boden) c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Festgestein	22 – 24	/	45 – 60 ^{1) 2)}	/	80 – 400 ^{1) 2)} (mit zunehmend der Tiefe)

1) Ersatzkennwerte

2) Erfahrungswerte

6.3 Erdbebenzone

Nach DIN EN 1998 (ehemals DIN 4149 – Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessungen und Ausführung üblicher Hochbauten, Ausgabe April 2005) und der Karte zu den Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen von Rheinland-Pfalz, hrsg. vom Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (2008) liegt das Baugelände in der Erdbebenzone 0 sowie in der Untergrundklasse R (Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund). Der oberflächennahe Untergrund (Lockergestein), kann in die Baugrundklasse C eingestuft werden. Die tieferen Bereiche können in die Baugrundklasse B eingeordnet werden.

7 Hydrogeologische Verhältnisse / Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Baugrundaufschlussarbeiten im November 2021 wurde kein Schicht-/Grundwasserzufluss festgestellt. Auch die Bohrgutansprache (Bohrgut = feucht / nass) liefert hierzu keine Hinweise.

Die festgestellten, bindigen (Ton, Schluff) und gemischtkörnigen Böden (tonige Kiese) können Niederschlagswasser aufstauen, so dass es temporär auch zu einer Schichtwasserführung und Stauwasser in geringen Tiefen kommen kann. Nach längeren Niederschlägen ist nicht auszuschließen, dass örtlich und zeitlich begrenzt Schichtwasser aus versickerndem Niederschlagswasser auftritt.

8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

8.1 Baugrund / Erdarbeiten

In den geotechnischen Profilschnitten der Anlage 2 ist der erkundete Schichtenverlauf graphisch dargestellt. Die im Kapitel 6 angegebenen bodenmechanischen Kennwerte sind dem jeweiligen Schichtglied zuzuordnen.

Zur Herstellung des geplanten Kanals und des neuen Verkehrsflächenaufbaus sind im Vorfeld Geländeabtragsarbeiten auszuführen. Bei einer angenommenen Tiefenlage der Kanalsohle von ca. 1,15 m bis zu 4,50 m unter Gelände und einer Ausbaustärke der Fahrbahn mit ca. 0,6 m (siehe Kapitel 8.6.2) werden im Niveau des Erdplanums natürlich anstehende Sedimente in Form von Schluffen, Tonen und Kiesen und zersetztem Fels angeschnitten. Bereichsweise



(RKS 1 und RKS 3) ist auch mit unverwittertem Fels (Bodenklasse 7) zu rechnen (siehe Abbrüche des Sondierfortschrittes).

Mit den aufgenommenen, überwiegend halbfesten bis festen Konsistenzen der Schluffe und Tone im Bereich der Leitungssohle ist von ausreichenden Tragfähigkeiten für die Leitungsverlegung auszugehen. Beim entfestigten sowie angewitterten bis unverwitterten Festgestein im Bereich der Kanalsohle ist ebenfalls eine gute Grundtragfähigkeit gegeben.

Den aufgefüllten Kiesen (Tragschicht) ist aufgrund der mitteldichten Lagerung eine mittlere Tragfähigkeit zuzuweisen.

Der bereichsweise im Baufeld liegende Oberboden ist bautechnisch nicht relevant. Er ist getrennt von sonstigem Bodenmaterial aufzunehmen und entsprechend seiner natürlichen Funktion zu verwerten.

Das im Baufeld vorhandene Lockersediment (Schluff, Ton, Kies) ist überwiegend als leicht bis schwer lösbarer Boden zu beschreiben (Bodenklasse 3 - 5 gemäß DIN 18 300 alt). Es kann mit zunehmender Tiefe jedoch auch einen mineralischen gebundenen Zusammenhalt besitzen (Bodenklasse 6 nach DIN 18 300 alt). Im entfestigten sowie angewitterten und unverwitterten Festgestein ist mit schwer bis sehr schwer lösbaren Boden (Bodenklasse 6 und 7 gemäß DIN 18 300 alt) zu rechnen. Im Leistungsverzeichnis sollte der Einsatz eines Hydraulikmeißels und/oder eines Hydraulikhammers als Eventualposition vorgesehen werden. Bereichsweise können auch größere Blöcke beim Aushub auftreten, die durch Ausbrüche zu Mehrmassen beim Aushub führen können.

Im Rahmen der Planung und Bauausführung ist grundsätzlich die Witterungsempfindlichkeit der im Planumbereich anstehenden bindigen und gemischtkörnigen Böden zu beachten. Diese können bei Wasserzutritt und dynamischer Beanspruchung mit Verbreiung reagieren. Auch bei dynamischer Beanspruchung durch Baufahrzeuge wird das Porenwasser mobilisiert und die Konsistenz entsprechend reduziert. Die bauausführende Firma muss die Bauarbeiten daher mit entsprechender Sorgfalt ausführen und die Aushubsohle vor zufließendem Oberflächenwasser schützen, damit die Tragfähigkeit des Planums nicht beeinträchtigt wird. Grundsätzlich ist rückschreitend auszuheben und eine dynamische Beanspruchung bei der Verdichtung der anstehenden bindigen Böden auszuschließen.

Das freigelegte Bauplanum sollte sofort nach seiner Freilegung mit einer Arbeitsschicht aus Schotter oder durch eine Betonsauberkeitsschicht geschützt und stabilisiert werden. Sofern das Arbeitsplanum nicht sofort geschützt werden kann, ist eine Sicherheitsschutzschicht von mindestens 0,3 m zu belassen.

Aufgeweichte, vernässte oder verfahrene Bereiche im Tiefenbereich der Gründungssohlen sind auszutauschen oder nachzuarbeiten.

Die beim Baugrubenaushub anfallenden Böden der Verdichtbarkeitsklasse V 3 sind hinsichtlich einer Wiederverwertung/Rückverfüllung in setzungsempfindlichen Bereichen nicht geeignet und daher abzufahren.



8.2 Wasserhaltung

Die Aushubarbeiten bewegen sich i. W. innerhalb bindiger Schichten (Bodenklasse 4 und 5 nach DIN 18300 alt), die eine geringe Wasserdurchlässigkeit besitzen und entsprechend Niederschlagswasser temporär aufstauen können.

Generell kann es im gesamten Projektareal temporär zu Schichtwasserführungen und Stauwasserbildungen kommen, da die bereichsweise erteuften gemischtkörnigen und bindigen Böden Niederschlagswasser aufstauen können. Insbesondere nach längeren Niederschlägen ist nicht auszuschließen, dass örtlich und zeitlich begrenzt Schichtwasser aus versickerndem Niederschlagswasser in geringen Tiefen auftritt.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Tagwasserhaltung eine kostenfreie Nebenleistung gemäß VOB, Teil C, DIN 18 299 ist. Alle Zusatzmaßnahmen, die durch eine unsachgemäße Tagwasserhaltung entstehen, sind deshalb von der bauausführenden Firma zu tragen.

8.3 Leitungsgräben

8.3.1 Verbau

Die Sohletiefe des geplanten Kanals wird gemäß [P1] mit 1,15 m bis zu 4,50 m angegeben. Für die notwendigen Kanalarbeiten sind die Gräben in Abstimmung mit der DIN 4124 anzulegen.

Soweit Böschungen anzulegen sind, sollten gemäß DIN 4124 folgende maximale Böschungsneigungen berücksichtigt werden:

- | | |
|--|-------|
| - Auffüllung (Sand / Kies) | ≤ 45° |
| - Schluff/Ton, mind. steif | ≤ 60° |
| - Kies | ≤ 45° |
| - Ton-/Silt-/Sandstein, zersetzt bis angewittert | ≤ 60° |

Diese Angaben gelten grundsätzlich nur bis zur Grundwasseroberfläche.

Sollte ein Grabenverbau durchgeführt werden ist folgendes zu berücksichtigen:

Zwischen Verbau und Hinterfüllung ist ein Kraftschluss herzustellen. Eventuell auftretende Hohlräume sind mit abgestuftem Material der Körnung 0/16 mm zu verfüllen und zu verdichten, damit ein kraftschlüssiger Kontakt der Verbauelemente zur Grabenwand gewährleistet ist. Alternativ kann Splitt der Körnung 2/5 mm verwendet werden.

Für die Bemessung der Verbauwand können die im Kapitel 6.2, Tabelle 4 angegebenen Bodenkennwerte zugrunde gelegt werden. Dabei ist im Allgemeinen der aktive Erddruck anzusetzen. Bei im Einflussbereich des Verbaues liegenden Gebäuden bzw. Ver- und Entsorgungsleitungen ist der erhöhte aktive Erddruck wie folgt anzusetzen:

$$E = 0,5 \times (E_{0h} + E_{ah})$$



Zusätzlich sind bei der statischen Bemessung zum Endzustand auch alle Bauphasen des Ein- und Ausbaues zu berücksichtigen. Für die erdstatische Berechnung des Verbausystems sind die bodenmechanischen Kennwerte in Abstimmung mit dem Bohrprofil in Ansatz zu bringen.

Die Verbauelemente sind sukzessive mit dem Verfüllen zu ziehen. Hierdurch wird eine ausreichende Verdichtung des Verfüllmaterials gegen die Grabenwände sichergestellt.

Generell ist bei den Aushubarbeiten an angrenzende Bebauungen bzw. im Einflussbereich von Bauwerken in den Anschlussbereichen darauf zu achten, dass die Bodenaushubgrenzen nach DIN 4123, Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen, Bild 1, eingehalten sind.

8.3.2 Grabensohle / Bettung

Die Grabensohle muss eben und frei von Aushubboden sein sowie die für das Leitungsaufleger erforderliche Tragfähigkeit aufweisen. Aufgelockertes Material im Bereich der Grabensohle ist nachzuverdichten bzw. gegen geeignetes Material auszutauschen. Auf die Steinfreiheit ist zu achten.

Um eine Auflockerung / Aufreißen der Aushubsohle zu vermeiden, ist der Aushub bei anstehenden bindigen Böden mit glatter Schneide vorzunehmen.

Nach den Erkenntnissen der Baugrunduntersuchung ist davon auszugehen, dass die Kanalsohle überwiegend innerhalb der halbfesten bis festen Schluffe und Tone zu liegen kommt. Für diese ist von einer ausreichenden Tragfähigkeit der Leitungssohle auszugehen. In RKS 2 und RKS 4 liegen im oberen Baugrundbereich steifplastische Schluffe vor. Für diese ist ebenfalls von einer ausreichenden Grundtragfähigkeit auszugehen.

Sofern weichkonsistente Bereiche angeschnitten werden, ist zur Erhöhung der Tragfähigkeit ein Bodenaustausch durchzuführen. Der Bodenaustausch ist in einer Mindeststärke von 0,25 m auszuführen. Aufgeweichte Böden sind gegen geeignetes Austauschmaterial gemäß DIN EN 1610 zu ersetzen. Empfohlen wird Schottermaterial (Naturstein) der Körnung 0/32 mm bis 0/45 mm.

Schachtbauwerke sollten generell auf einer Ausgleichsschicht (Schotter 0/32 – 0/45 mm) in $\geq 0,2$ m Stärke bzw. auf Magerbeton $d \geq 0,1$ m gegründet werden.

Die DIN EN 1610 „Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“ ist zu beachten.

8.3.3 Verfüllmaterial / Wiederverwertung Erdaushub

Die Leitungszone reicht von der Grabensohle bis zur Oberkante der Rohrabdeckung. Die Stärke der Abdeckung über der Rohrleitung sollte im Regelfall 300 mm, mindestens aber 150 mm über dem Rohrschaft betragen. Die Anforderungen an die Baustoffe der Leitungszone sind in DIN EN 1610 (Abschnitt 5.3) aufgeführt. Demnach sind insbesondere im Bereich der Leitungs-



zone für Rohre mit einem Durchmesser von $DN > 200$ bis $DN \leq 600$ nur Baustoffe zulässig, die keine Bestandteile enthalten, die größer sind als 40 mm.

Für die Hauptverfüllung sind nach DIN EN 1610 grundsätzlich alle Baustoffe geeignet, die auch in der Leitungszone verwendet werden dürfen.

Generell sollte zum Erreichen einer einheitlichen Tragfähigkeit nur Material der Verdichtbarkeitsklasse V 1 und V 2 gemäß ZTV-A-StB 97 verwendet werden.

Die angetroffenen bindigen und gemischtkörnigen Böden sind nur mittels einer Bodenverbesserung (Konditionierung mit ca. 2-3 % Kalkzement, ggf. mit einer Wasserzugabe) im Bereich der Kanalgrabenverfüllung wiedereinbaubar.

Alternativ ist für die Rückverfüllung ein verdichtungs- und tragfähiges Liefermaterial in Form eines weitgestuften Kies-Sand-Gemisches mit einem Feinkornanteil von max. 10 Gew.-% oder Schottermaterial zu verwenden und die anstehenden Böden entsprechend der vorliegenden Analytik abzufahren.

Als Verdichtungskriterium des Verfüllmaterials gelten die Anforderungen der ZTVE-StB 17, Abschnitt 9.5. Demnach ist das Verfüllmaterial auf $D_{Pr} \geq 97\%$ zu verdichten. Hierzu muss der Wassergehalt des Einbaumaterials etwa dem optimalen Wassergehalt entsprechen.

Bei ordnungsgemäßer Verdichtung der genannten Verfüllmaterialien ist eine ausreichende Grundtragfähigkeit zum Verkehrsflächenaufbau im Bereich des Kanalgrabens gegeben.

Die Verdichtung von Leitungs- und Kanalgrabenverfüllungen ist mittels Verdichtungsprüfungen nach DIN 18125 bzw. mit Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 zu kontrollieren.

8.4 Bauwerksgründung

Bei Vorlage von Detailplanungen mit den Bauwerkslasten, der Spannungsverteilung und den Einbindetiefen von Bauwerken sind objektbezogene, bauwerksspezifische Baugrunduntersuchungen anzufordern. Eine normgerechte Baugrunderkundung ist durchzuführen. Diesbezüglich werden nachfolgend nur allgemeine Empfehlungen zur Gründung beschrieben.

Bei den anstehenden, oberflächennahen Böden kann grundsätzlich eine Gründung sowohl über Einzel-/Streifenfundamente als auch über eine tragende Bodenplatte ausgeführt werden.

Sofern eine Gründung über Einzel-/Streifenfundamente planseits favorisiert wird, sind die Fundamente einheitlich bis auf die ausreichend tragenden Schichten zu führen. Bei der Dimensionierung von Streifenfundamenten ist die zulässige Bodenpressung bzw. der Bemessungswert des Sohlwiderstands objektspezifisch anzusetzen.

Die abdichtungstechnischen Erfordernisse sind entsprechend zu prüfen.

Grundsätzlich ist eine frostfreie Gründungstiefe von 0,8 m zu beachten.



8.5 Bauwerksabdichtung

Bauwerksabdichtungen sind auf das jeweilige Bauwerk individuell angepasst zu planen. Je nach Positionierung der Gebäude und unterkellert geplanter Ausführung sind objektbezogene Angaben und Empfehlungen auszusprechen.

8.6 Verkehrsflächen

8.6.1 Erdplanum

Das Projektareal liegt gemäß Bild 6 der RStO 12 in der Frosteinwirkungszone I. Die auf Planumsniveau anstehenden Böden werden in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 eingestuft. Gemäß RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen) ist auf dem Erd-/Rohplanum eine Grundtragfähigkeit mit einem Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Hierauf kann dann der Aufbau der Verkehrsflächen erfolgen.

Unter der Annahme einer Belastungsklasse Bk1,0 (Wohnstraße, Sammelstraße) ist ein frostsicherer Oberbau mit einer Mindeststärke von 0,6 m erforderlich.

Nach den Erkenntnissen der Baugrunderkundung im Bereich der Planstraße A werden im Niveau des Planums in RKS 5 und RKS 3 Schluffe und Kiese mit bindigen Nebenteilen erwartet. Die geforderte Grundtragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ im Fahrbahnbereich ist hier erfahrungsgemäß nicht gegeben.

Die erforderliche Grundtragfähigkeit kann durch einen Bodenaustausch mit einer Stärke von mindestens $d = 0,25 \text{ m}$ erreicht werden. Als Bodenaustauschmaterial bzw. Bodenauftragsmaterial wird Schottermaterial der Körnung 0/45 – 0/56 mm empfohlen. Der empfohlene Einbau ist zu Beginn der Baumaßnahme in einem Probefeld zu überprüfen und festzulegen. Die Tragfähigkeit des Planums ist mit Plattendruckversuchen nach DIN 18 134 zu prüfen.

8.6.2 Oberbau

Die Ausbildung des Oberbaues erfolgt unter der Annahme der Belastungsklasse Bk1,0 (RStO 12). Dieser Ansatz ist planseits zu prüfen.

Aufgrund der anstehenden bindigen (Schluffe) und gemischtkörnigen Schichten (bindige Kiese) im Planum ist der Tragschichtaufbau nach den Kriterien für F 3 Böden nach RStO 12 festzulegen. Die Mindeststärke des frostsicheren Straßenaufbaus richtet sich nach Tabelle 6 der RStO 12.

In Anlehnung an Tabelle 6 ist mit der angesetzten Frostempfindlichkeitsklasse F 3 und der Frosteinwirkungszone I eine Mindeststärke des frostsicheren Straßenaufbaus von $d = 0,60 \text{ m}$ vorgegeben.

Für den Aufbau der Frostschutzschichten wird ausschließlich gebrochenes Natursteinmaterial empfohlen, da mit rundkörnigen Materialien die geforderten Verformungsmodule nicht gewährleistet werden können.



Die gemäß RStO 12 geforderten Verformungsmodule für die einzelnen Schichten sind mittels Plattendruckversuchen gemäß DIN 18 134 nachzuweisen.

8.7 Versickerung

Die Versickerung des Niederschlagswassers über geeignete Sickersysteme ist dem Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005) in Verbindung mit DWA-M 153 (Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, August 2007) zu entnehmen.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Versickerung ist die Durchlässigkeit des anstehenden Bodens. Generell liegt die entwässerungstechnisch relevante Durchlässigkeit in einem k_f -Bereich von 1×10^{-3} m/s bis 1×10^{-6} m/s.

In Anlage 3.2 ist die Kornverteilungskurve der im Erweiterungsbereich der bestehenden Regenrückhaltemulde anstehenden Schluffe (RKS 2/3) im Tiefenbereich zwischen 1,3 m und 2,0 m unter Gelände ersichtlich. Der hieraus rechnerisch abgeleitete Durchlässigkeitsbeiwert nach Mallet und Paquant für die anstehenden Schluffe ist mit dargestellt.

Im Bereich der geplanten Regenrückhalteeinrichtung (RKS 2) stehen schwach sandige, tonige Schluffe der Bodengruppe TM nach DIN 18 196 mit sehr schwacher Durchlässigkeit nach DIN 18 130 an.

Für die anstehenden, bindigen Böden im Bereich der bestehenden Regenrückhaltemulde ergibt sich ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert von

$$k_f = 2 \times 10^{-9} \text{ m/s.}$$

Die Anforderung an den Durchlässigkeitsbeiwert gemäß [U6] und [U7] sind somit bei den anstehenden Böden nicht gegeben. Eine zentrale Versickerung am Projektstandort kann nicht empfohlen werden.

8.8 Beweissicherung

Als vorbeugende Maßnahme wird empfohlen, zur Beweissicherung vor Beginn der Bauarbeiten unter Mitwirkung aller Beteiligten den Zustand der an das Baufeld unmittelbar angrenzenden Gebäude, Straßen und Bauwerke festzustellen.

Alle Bauten, die durch die geplanten Baumaßnahmen Schaden erleiden können (vorwiegend bei der Verdichtung der Einbaumaterialien), sind während der Bauarbeiten zu beobachten.

Durch die Beweissicherung können mögliche Schadensrisiken abgeschätzt, Bauverfahren gezielt angepasst und vor allem unbegründete Schadenersatzansprüche abgewehrt werden.



8.9 Umwelttechnik

8.9.1 Bewertung Asphalt

Zur abfallrechtlichen Einstufung der vorhandenen Schwarzdecke der beiden Wirtschaftswege wurden beide entnommenen Asphaltproben auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) untersucht und der Phenol-Index bestimmt. Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle aufgenommen und im Rahmen einer abfallrechtlichen Einstufung interpretiert.

Tabelle 5: Analysenergebnisse und abfallrechtliche Einstufung Asphalt

Probenbezeichnung	PAK-Konzentration [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Abfallrechtliche Einstufung (AVV-Schlüssel)
RKS 1 (0-9 cm)	n.b.	< 0,01	17 03 02
RKS 3 (0-9 cm)	n.b.	< 0,01	17 03 02

n.b. = nicht berechenbar, da alle Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen

Der PAK-Gehalt der untersuchten Asphaltproben der Wirtschaftswege liegt unter dem Grenzwert von PAK = 30 mg/kg zur Unterscheidung zwischen nicht gefährlichem und gefährlichem Abfall. Bei einem Ausbau ist der Asphalt mit der AVV-Schlüssel-Nr. 17 03 02, Bitumengemische zu verwerten. Der Phenolindex der untersuchten Proben ist kleiner 0,01 mg/l. Der Asphalt kann gemäß RuVA-StB 01 als Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A zugeordnet werden.

8.9.2 Bewertung Boden

Die Basis für die Entsorgung von anfallendem Bauaushub bilden die „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ der Ländergemeinschaft Abfall (LAGA). Die Beurteilung erfolgt auf der Basis einer Mischprobe typischer Zusammensetzung.

In diesen Regeln wird unter anderem die Verwertung wie folgt definiert:

- uneingeschränkter Einbau (Z 0)
- offener eingeschränkter Einbau (Z 1)
- eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Z 2)
- abgekapselter Einbau entsprechend der Deponie Verordnung Klasse I (Z 3)
- abgekapselter Einbau entsprechend der Deponie Verordnung Klasse II (Z 4)

Werden im gewachsenen oder aufgefüllten Boden die Z 0-Werte unterschritten, so ist eine uneingeschränkte Verwertung des Bodens zulässig. Es wird davon ausgegangen, dass keinerlei Schutzgüter beeinträchtigt werden.

Für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht darf darüber hinaus auch Bodenmaterial verwertet werden, das die Zuordnungswerte Z 0 im Feststoff überschreitet, jedoch die Zuordnungswerte Z 0* im Feststoff einhält, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden:



- die Zuordnungswerte Z 0 im Eluat der Tabelle II.1.2-3 werden eingehalten
- oberhalb des verfüllten Bodenmaterials wird eine Schicht aus Bodenmaterial, das die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält und somit alle natürlichen Bodenfunktionen übernehmen kann, aufgebracht. Diese Bodenschicht oberhalb der Verfüllung muss eine Mindestmächtigkeit von 2 m aufweisen.
- die Verfüllungen liegen außerhalb folgender Gebiete:
 - festgesetzte, vorläufig sichergestellte oder fachbehördlich geplante Trinkwasserschutzgebiete, Zone I bis III A,
 - festgesetzte, vorläufig sichergestellte oder fachbehördlich geplante Heilquellenschutzgebiete, Zone I bis III,
 - Wasservorranggebiete, die im Interesse der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen worden sind,
 - Karstgebiete und Gebiete mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund.

Werden im gewachsenen oder aufgefüllten Boden die Z 1.1-Werte unterschritten und sind keine Abfälle enthalten, so ist die Verwertung des Bodens unter der Einschränkung möglich, dass eine Beeinträchtigung des Schutzgutes Grundwasser ausgeschlossen wird und eine Ablagerung in wasserwirtschaftlich genutzten Gebieten oder im Grundwasser ausgeschlossen ist. Für die Verwertung von Boden auf Flächen, die landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzt werden, muss die Unterschreitung der Z 1.1-Werte sichergestellt sein. Hierbei stellen grundsätzlich die Z 1.1-Werte die Obergrenze dar. Nur in Ausnahmefällen gelten bei Beachtung des Verschlechterungsverbotes (vorbelastete Umgebung) sowie in hydrologisch günstigen Gebieten die Z 1.2-Werte als Obergrenze, wobei der Abstand zwischen Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand in der Regel mindestens 2 m betragen soll.

Boden, der hinsichtlich möglicher Belastungen einer Z 2-Klasse zugeordnet werden muss, darf nur in Verbindung mit technischen Sicherungsmaßnahmen verwertet werden. Dies bedingt einen Einbau z.B. in Lärmschutzwälle mit mineralischer Oberflächenabdichtung, in Straßendämme mit wasserun- oder geringdurchlässiger Fahrbahndecke und mineralischer Oberflächenabdichtung und gegebenenfalls auch einen Einsatz im Straßen- und Wegebau.

Der Einsatz in geplanten oder festgesetzten Trinkwasserschutz-, Heilquellenschutz- oder Überschwemmungsgebieten ist nicht zulässig. Der Abstand zwischen Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen.

Boden, der Belastungen über dem Z 2-Wert beinhaltet (Z 3 und höher), kann in der Regel nicht verwertet werden. Hier wird eine Bodenreinigung bzw. Deponierung notwendig.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Ergebnisse im Rahmen einer abfallrechtlichen Einstufung interpretiert. Die zur Einstufung relevanten Analysenparameter sind in der zweiten Tabellenspalte aufgenommen.

**Tabelle 6:** Analysenergebnisse und abfallrechtliche Einstufung Boden

Probenbezeichnung	Stoffkonzentration > Z 0 (Lehm/Schluff)	Abfallrechtliche Einstufung (LAGA / AVV-Schlüssel)
MP 1: natürlicher Boden	/	Z 0 / 17 05 04

Die durch die Mischprobe „MP 1: natürlicher Boden“ repräsentierten Aushubmaterialien sind nach der vorliegenden Analytik einer LAGA-Klasse Z 0 zuzuordnen und entsprechend zu bewerten.

Gemäß dem Gesetz zur Förderung für Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen, Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) §7 besteht eine Verwertungspflicht, wenn dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist. Sofern eine Verwertung der Aushubmaterialien nicht möglich ist und eine Beseitigung/Deponierung erforderlich wird, empfehlen wir eine Nachuntersuchung hinsichtlich der Ergänzungsparameter der Deponieverordnung. Dies kann an den eingelagerten Rückstellproben (Lagerung 3 Monate) geschehen. Es wird darauf hingewiesen, dass mit Novellierung der Deponieverordnung im Juni 2020 im Falle einer deponietechnischen Entsorgung je Anlieferungscharge mindestens zwei Analysen vorgelegt werden müssen. Dies ist abhängig von den Vorgaben des jeweiligen Entsorgungsbetriebs.

9 Zusammenfassung

Die WVE GmbH plant mit der Ortsgemeinde Breunigweiler und den Werken der VG Winnweiler das Neubaugebiet „Schöne Aussicht“ in Breunigweiler zu erschließen. Die Planung obliegt der WVE GmbH in Kaiserslautern.

Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden am Projektstandort Ramm- und Rammkernsondierungen ausgeführt. Auf der Grundlage der durchgeführten bodenmechanischen Feld- und Laborversuche werden Empfehlungen hinsichtlich der Erd- und Gründungsarbeiten sowie der Eignung des Untergrundes im Hinblick auf seine Versickerungsfähigkeit für den Bereich der zu erweiternden Regenrückhaltemulde gegeben.

Durch die Baugrunduntersuchungen wurde nachgewiesen, dass im Bereich der Wirtschaftswege unter einem gebundenen Oberbau aufgefüllte Sande und Kiese (u.a. Verkehrswegeoberbau) folgen. Im Bereich der landwirtschaftlich genutzten Flächen und der bestehenden Regenrückhaltemulde wurde zuoberst eine aufgefüllte Oberbodenauflage angetroffen. Unterhalb der Auffüllungen liegen im gesamten Untersuchungsgebiet Tone, Schluffe und bindige Kiese sowie Festgestein (Ton-/Silt-/Sandstein) vor.

Aufgrund der im Erd-/Rohplanum anstehenden bindigen und gemischtkörnigen Böden ist die Mindeststärke des frostsicheren Straßenaufbaues für die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 auszubilden.



Für die im Planumbereich der Verkehrsflächen anstehenden bindigen Böden wird die Grundtragfähigkeit mit einem nach RStO 12 geforderten Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erfahrungsgemäß nicht durchgängig erreicht. Maßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit sind einzuplanen.

Im Bereich der Kanalgräben anfallendes bindiges Aushubmaterial (Ton, Schluff, schluffiger Kies) ist nicht zum Wiedereinbau geeignet und durch Liefermaterial zu ersetzen bzw. ist nur konditioniert wieder einzubauen.

Hinsichtlich ihrer Durchlässigkeit und Versickerungsfähigkeit sind die anstehenden Böden im Baufeld gemäß DIN 18 130 als schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig zu klassifizieren.

Die abzufahrenden Aushubmassen (Asphalt, Boden) sind entsprechend der vorliegenden Analytik zu verwerten / entsorgen.

Im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung ist die erreichte Verdichtung von Kanal-/Leitungsverfüllungen sowie Tragfähigkeiten der Verkehrsflächen nachzuweisen.

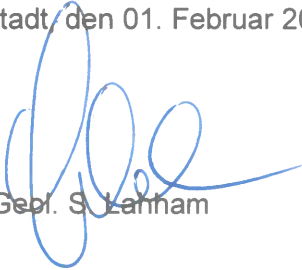
Mit Beginn der Baumaßnahme sollte Rubel & Partner zur Überprüfung der Aufschlusssituation und Abnahme des Planums und der Tragschichten herangezogen werden.

Abschließend wird nochmals darauf hingewiesen, dass für alle geplanten Bauwerke eine normgerechte Baugrunderkundung auszuführen ist.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planungsphase Änderungen in ausführungstechnischer Hinsicht ergeben, so sind auf Basis der vorliegenden Untersuchung ergänzende Empfehlungen anzufordern.

Der Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Wörrstadt, den 01. Februar 2022



Dipl.-Geol. S. Lahnham

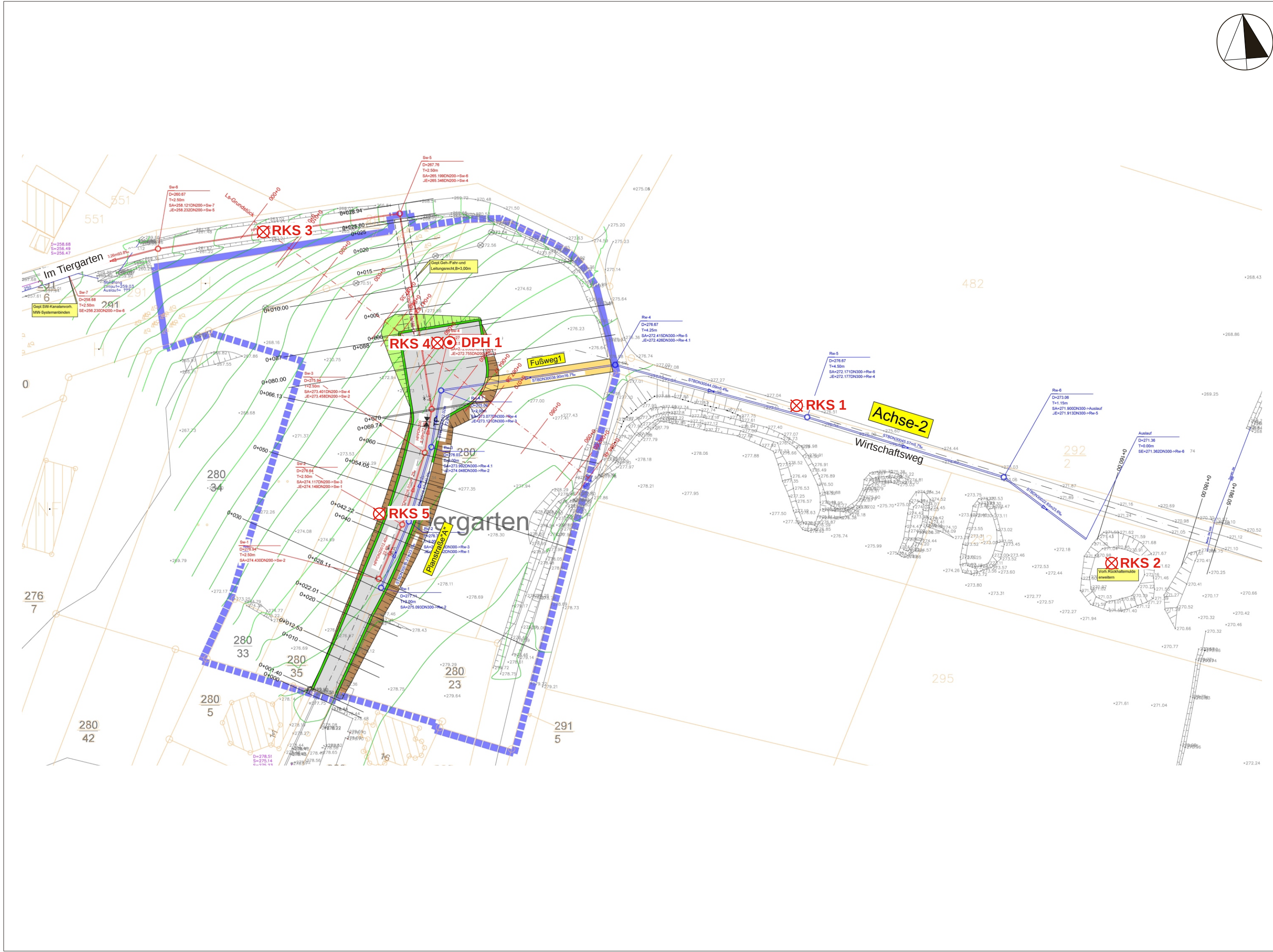


M. Schwarz-Trunk, M.Sc.



Datengrundlage: Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, Koblenz, 2005
TK25plus - © Copyright 2005 by LVermGeo RLP (Daten verändert)

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern Blechhammerweg 50 D-67659 Kaiserslautern Planer: Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098 Projekt: Geotechnischer Bericht Erschließung NBG "Schöne Aussicht" in Breunigweiler Übersichtslageplan				
Leistungsphase:		Maßstab:		Projekt-Nr.:
Geotechnische Erkundung		1 : 25.000		211010
				Anlage-Nr.:
				1.1



Legende

- Rammkernsondierung (RKS)
- Schwere Rammsondierung (DPH)

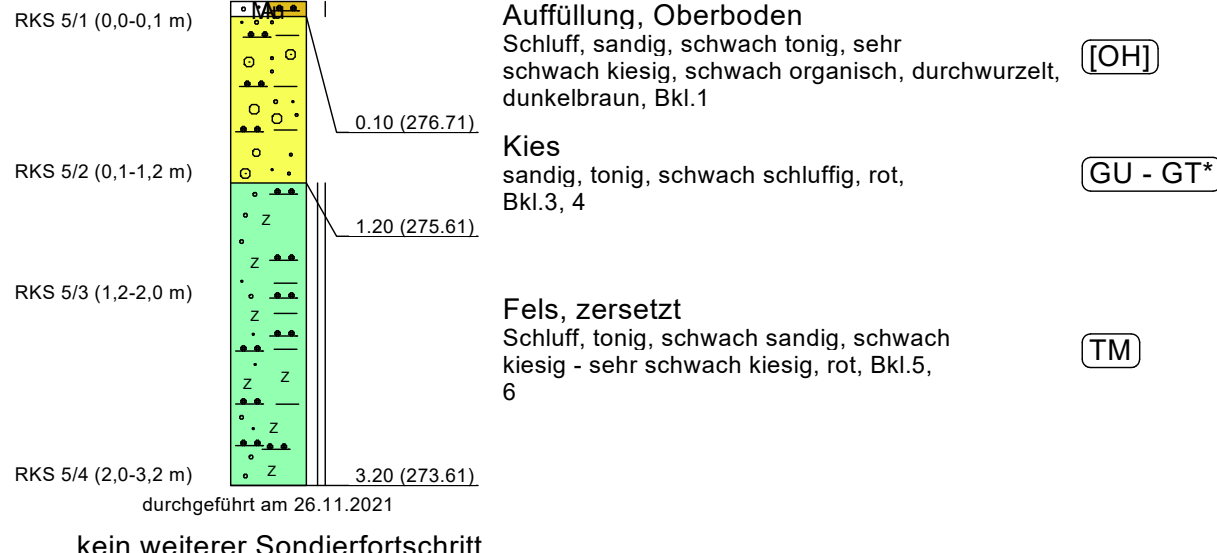
Datengrundlage: WVE GmbH, Erschließung Neubaugebiet "Schöne Aussicht2 in Breunigweiler
Lageplan Kanal - Entwässerung, Vorabzug vom 30.09.2021 (Daten verändert)

	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung					
Auftraggeber:	WVE GmbH Kaiserslautern Blechhammerweg 50 D-67659 Kaiserslautern					Datum	Name		
					bearbeitet:				
					gezeichnet:				
Planer:	Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098					Datum	Name		
					bearbeitet:	26.11.2021	GBM		
					gezeichnet:	10.01.2022	AH		
					geprüft:	17.01.2022	LA		
Projekt:		Geotechnischer Bericht Erschließung NBG "Schöne Aussicht" in Breunigweiler Lageplan der Aufschlusspunkte							
Leistungsphase:			Maßstab:		Projekt-Nr.:		Anlage-Nr.:		
Geotechnische Beratung			1 : 750		211010		1.2		

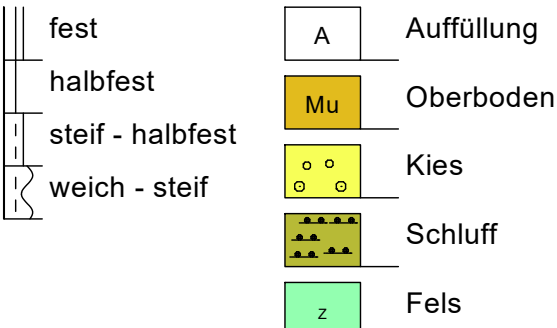
"Planstraße A"

RKS 5

276,81 m ü. NHN



Legende



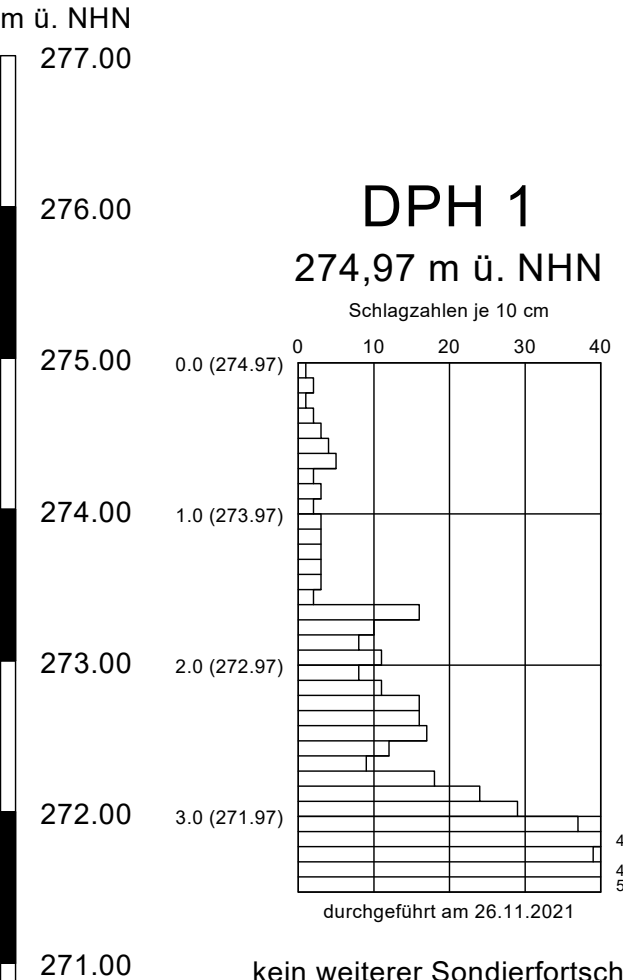
Wirtschaftsweg "Im Tiergarten"

RKS 3

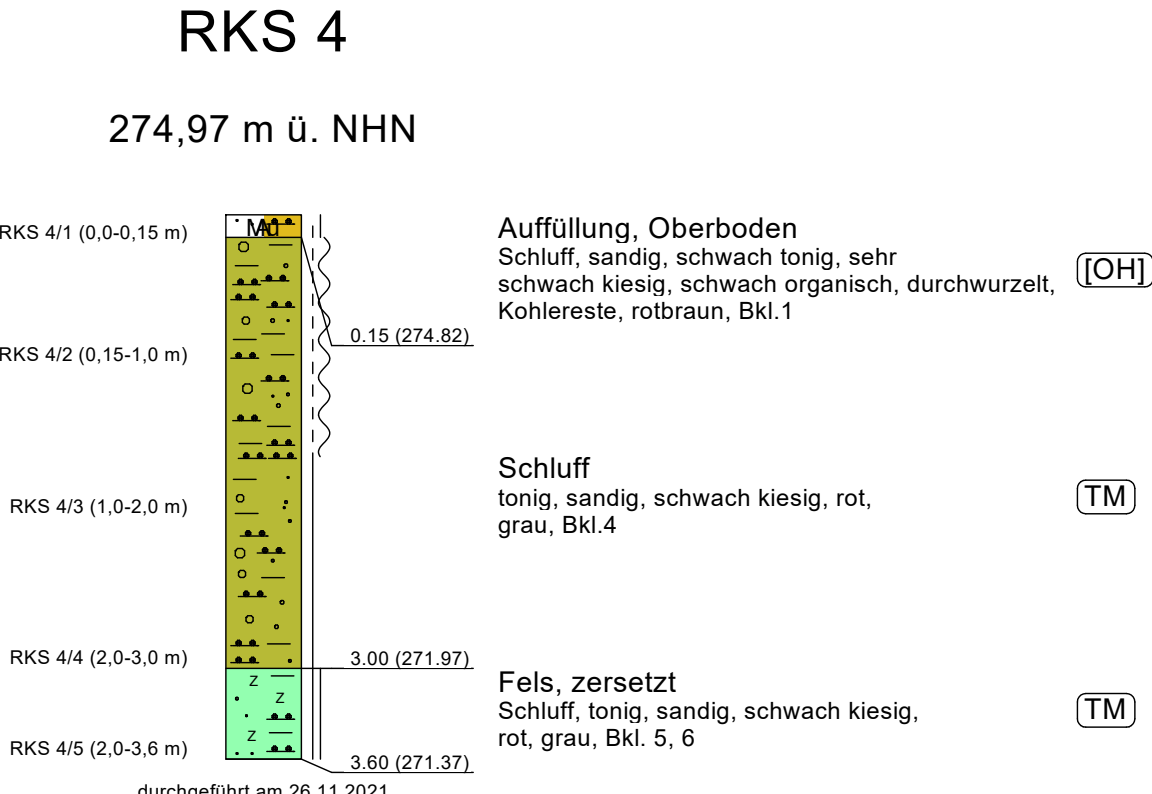
262,34 m ü. NHN



kein weiterer Sondierfortschritt



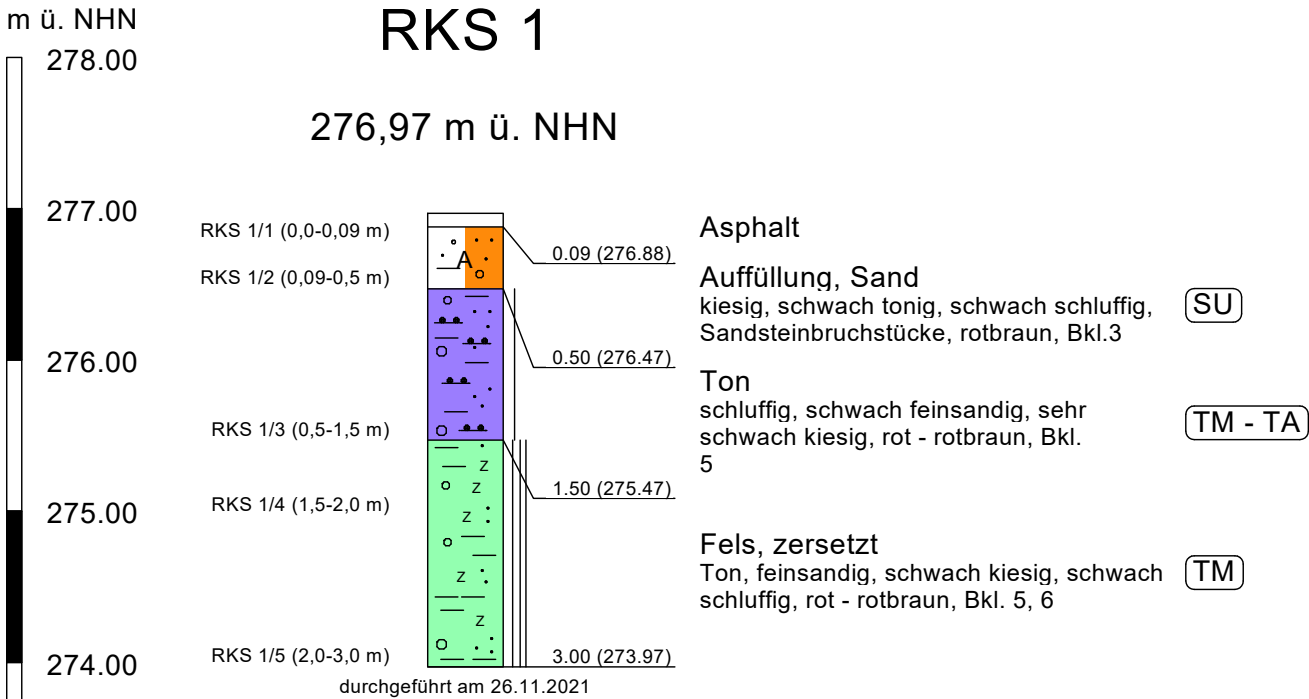
kein weiterer Sondierfortschritt



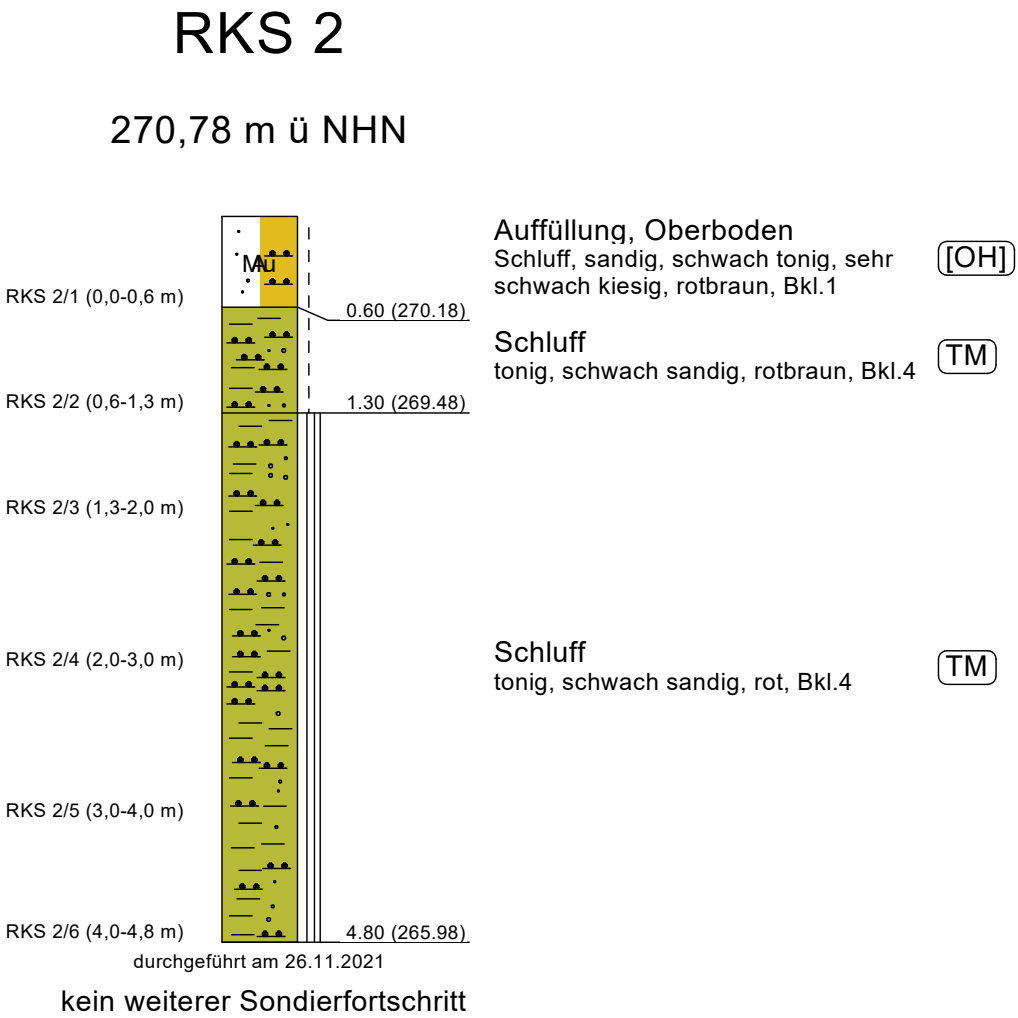
kein weiterer Sondierfortschritt

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung					
Auftraggeber:	WVE GmbH Kaiserslautern Blechhammerweg 50 D-67659 Kaiserslautern					Datum	Name		
					bearbeitet:				
					gezeichnet:				
					geprüft:				
Planer:	 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Würrrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098					Datum	Name		
					bearbeitet:	26.11.2021	GBM		
					gezeichnet:	10.01.2022	AH		
					geprüft:	17.01.2022	LA		
Projekt:	Geotechnischer Bericht Erschließung NBG "Schöne Aussicht" in Breunigweiler Geotechnischer Profilschnitt: RKS 3 - DPH 1 - RKS 4 - RKS 5								
Leistungsphase: Geotechnische Erkundung		Maßstab: 1 : 50		Projekt-Nr.: 211010		Anlage-Nr.: 2.1			

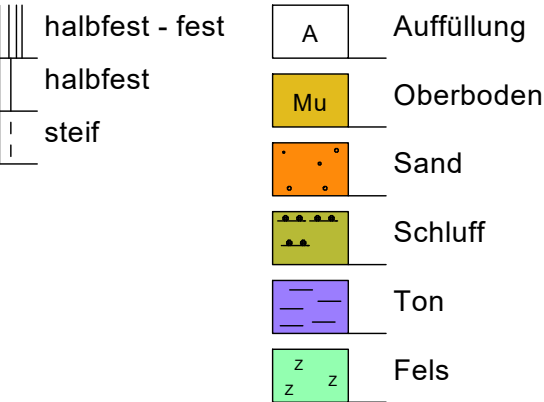
Wirtschaftsweg (Bestand) "Achse 2"



Erweiterung Regenrückhaltemulde (Bestand)



Legende



Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber: 	WVE GmbH Kaiserslautern Blechhammerweg 50 D-67659 Kaiserslautern		Datum	Name
	bearbeitet:			
	gezeichnet:			
	geprüft:			
Planer: 	Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098		Datum	Name
	bearbeitet:	26.11.2021		GBM
	gezeichnet:	10.01.2022		AH
	geprüft:	17.01.2022		LA
Projekt: Geotechnischer Bericht Erschließung NBG "Schöne Aussicht" in Breunigweiler Geotechnischer Profilschnitt: RKS 1 - RKS 2				
Leistungsphase: Geotechnische Erkundung		Maßstab: 1 : 50	Projekt-Nr.: 211010	Anlage-Nr.: 2.2

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Erschließung NBG "Schöne Aussicht", Breunigweiler

Bearbeiter: WO

Datum: 22.12.2021

Entnahmestelle: RKS

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 26.11.2021

Probenbezeichnung:	RKS 2/3	RKS 5/2
Entnahmetiefe [m]:	1,30 - 2,00 m	0,10 - 1,20 m
Bodenart:	U, t, s'	G, s, t, u'
Feuchte Probe + Behälter [g]:	785.40	965.50
Trockene Probe + Behälter [g]:	714.50	906.60
Behälter [g]:	218.20	216.60
Porenwasser [g]:	70.90	58.90
Trockene Probe [g]:	496.30	690.00
Wassergehalt [%]	14.29	8.54

Rubel & Partner

Management für Umwelt und Technologie
Hermannstraße 65, D-55286 Wörrstadt
Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 961098

Bearbeiter: WO

Datum: 22.12.2021

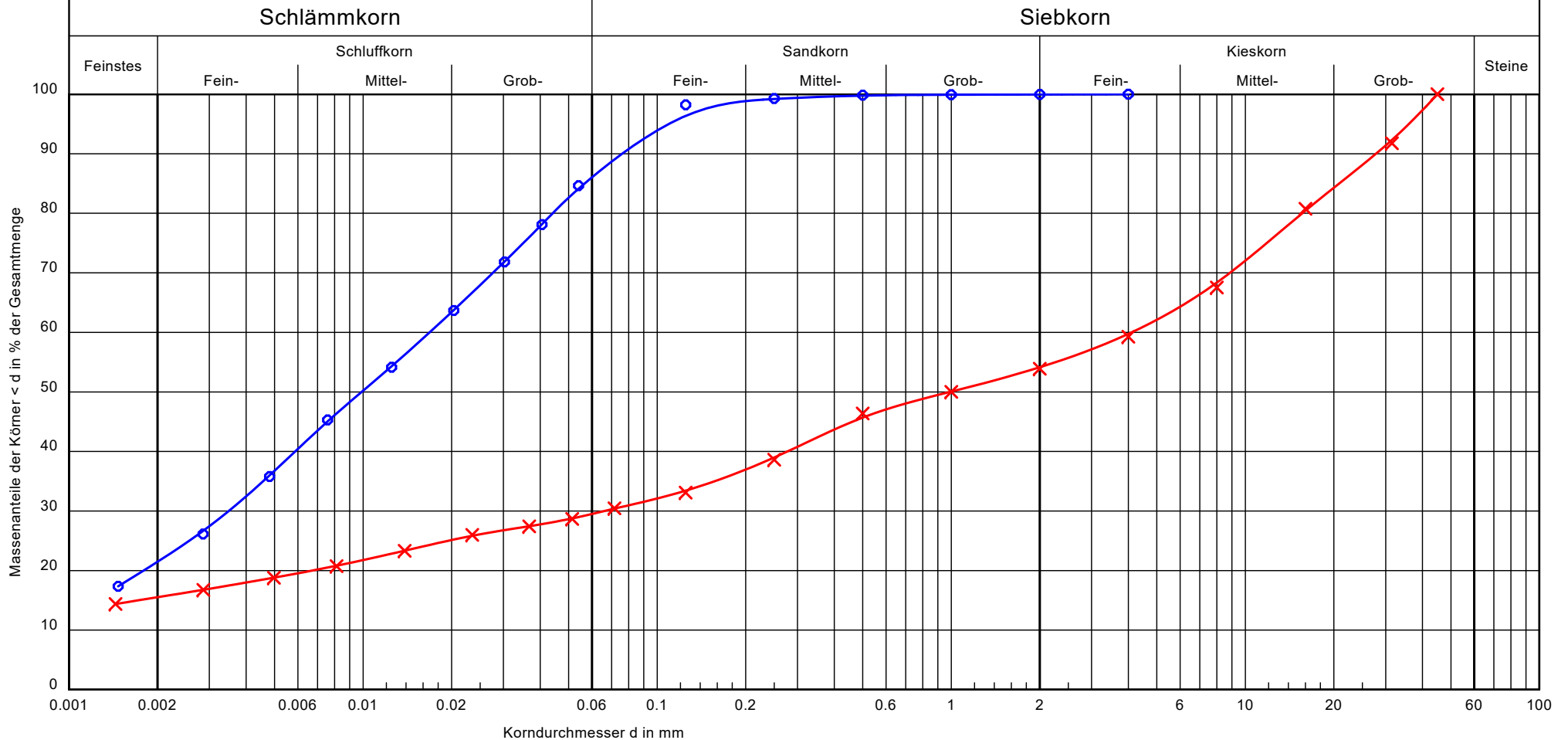
Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Erschließung NBG "Schöne Aussicht", Breunigweiler

Probe entnommen am: 26.11.2021

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	RKS 2/3	RKS 5/2	Bemerkungen:	Bericht: 211010 Anlage 3.2
Entnahmetiefe:	1,30 - 2,00 m	0,10 - 1,20 m		
Bodenart:	U, t, s'	G, s, t, u'		
T/U/S/G [%]:	21.5/65.4/13.1/0.0	15.5/14.2/24.4/45.9		
Bodengruppe:	TM	GT*		
Signatur:				
k-Wert (nach Mallet/Paquant) [m/s]	$1.7 \cdot 10^{-9}$	$3.6 \cdot 10^{-8}$		

**Homogenbereiche nach DIN 18 300, DIN 18 320 (Oberboden)**

Homogenbereiche		A	B	C	D	E
Bezeichnung [-]		Auffüllung <i>Oberboden</i>	Auffüllung <i>Sand, Kies</i>	Ton / Schluff / Kies	Ton-/Silt- Sandstein, zersetzt ¹⁾	Festgestein
Benennung von Fels [-]		/	/	/	Ton-/Silt- Sandstein (Perm)	Ton-/Silt- Sandstein (Perm)
Bodengruppe DIN 18 196 [-]		OH	[GE / SU]	GU / GU* / GT* / TM / TA	/	/
Bodengruppe DIN 18 915 [-]		4a, 5a	/	/	/	/
Kornkennziffer [-]		/	1/1/6/2 bis 0/0/2/8	5/3/1/1 bis 0/1/3/6	/	/
Anteil Steine, D > 63 mm [Ma.-%]		≤ 5	≤ 20	≤ 30	≤ 30	/
Anteil Blöcke, D > 200 mm [Ma.-%]		/	≤ 5	≤ 10	≤ 10	/
Anteil große Blöcke, D > 630 mm [Ma.-%]		/	/	≤ 5	≤ 5	/
Organischer Anteil V_{GI} [Ma.-%]		≤ 6	≤ 2	≤ 6	≤ 2	/
Wassergehalt w_L [Ma.-%]		/	5 – 15	10 – 25	5 – 20	/
Wichte γ_k [kN/m ³]		18	19 – 21	20 – 21	22	22 – 24
Lagerungsdichte I_D [-]		/	35 – 85	35 – 85 ⁴⁾	65 – 100	/
Plastizitätszahl I_P [-]		/	/	12 – 40 ³⁾	/	/
Konsistenzzahl I_c [-]		/	/	0,75 – >1,0 ³⁾	/	/
Undrainede Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]		/	/	40 – 120	/	/
Dichte [g/cm ³]		/	/	/	/	2,2 – 2,4
Verwitterung und Veränderlichkeit von Fels [-]		/	/	/	zersetzt	mäßig bis unverwittert
Einaxiale Druckfes- tigkeit [MN/m ²]		/	/	/	/	40 – 100
Trennflächenrich- tung, Trennflächen- abstand, Gesteins- körperform [-]		/	/	/	/	sehr eng- ständig bis engständig, plattig ²⁾

1) dem zersetzten Festgestein werden Lockergesteinseigenschaften zugeordnet

2) mit dem verwendeten Bohrverfahren nicht feststellbar, Angaben zur Trennfläche, Trennflächenabstand, Gesteinsform können daher nicht voll umfänglich erfolgen, die Angaben zur Dichte und der einaxialen Druckfestigkeit beruhen auf Erfahrungswerten

3) bei bindigen Böden

4) bei rolligen Böden

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

Rubel & Partner
Inhaber Said Lahham
Hermannstraße 65
55286 Wörrstadt

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12150457
EOL Auftragsnummer: 006-10544-8953
Prüfberichtsnummer: AR-22-FR-000169-01

Auftragsbezeichnung: 211010, Erschließung NBG, Breunigweiler

Anzahl Proben: 2
Probenart: Asphalt
Probenahmedatum: 26.11.2021
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber

Probeneingangdatum: 22.12.2021
Prüfzeitraum: 22.12.2021 - 04.01.2022

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.

Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung
Tel. +49 37312076510

Digital signiert, 04.01.2022
Annett Rietschel
Prüfleitung



Probenbezeichnung	RKS 1 (0 - 9 cm)	RKS 3 (0 - 9 cm)
Probenahmedatum/ -zeit	26.11.2021	26.11.2021
EOL Probennummer	005-10544-38113	005-10544-38114
Probennummer	121177841	121177842

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	-------	---------	----	---------	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	97,7	97,6
--------------	----	----------	-----------------------	-----	-------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[ghi]perylene	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01
------------------------------	----	----------	---------------------------------	------	------	--------	--------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ 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.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

Rubel & Partner
Inhaber Said Lahham
Hermannstraße 65
55286 Wörrstadt

Titel: **Extrakt aus Prüfbericht (Auftrag): AR-22-FR-000386-01 (12150458)**
EOL Auftragsnummer: **006-10544-8952**
Prüfberichtsnummer: **EX-22-FR-000009-01**

Auftragsbezeichnung: **211010, Erschließung NBG, Breunigweiler**

Anzahl Proben: **1**
Probenart: **Boden**
Probenahmedatum: **26.11.2021**
Probenehmer: **angeliefert vom Auftraggeber**

Probeneingangdatum: **22.12.2021**
Prüfzeitraum: **22.12.2021 - 05.01.2022**

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.

Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung
Tel. +49 37312076510

Digital signiert, 05.01.2022
Annett Rietschel
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probenbezeichnung		MP 1: natürlicher Boden
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Probenahmedatum/ -zeit		26.11.2021
											EOL Probennummer		005-10544- 38112
											Probennummer		121177843
											BG	Einheit	

Probenvorbereitung

Probenmenge inkl. Verpackung	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07									kg	1,8
Fremdstoffe (Art)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07										nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07									g	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07										ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03								0,1	Ma.-%	90,6
--------------	----	-------------	-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	-----	-------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01*

Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	15	20	15 ²⁾	45	45	150	0,8	mg/kg TS	12,8
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	25
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	34
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	7
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	38
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	2,1	7	0,2	mg/kg TS	0,3
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	71

Probenbezeichnung	MP 1: natürlicher Boden
Probenahmedatum/ -zeit	26.11.2021
EOL Probennummer	005-10544- 38112
Probennummer	121177843

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2			

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN ISO 17380: 2013-10					3	3	10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	----	-------------	------------------------	--	--	--	--	---	---	----	-----	----------	-------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR	RE000 FY	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	< 0,1
EOX	FR	RE000 FY	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40

BTEX aus der Originalsubstanz

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	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP 1: natürlicher Boden
Probenahmedatum/ -zeit	26.11.2021
EOL Probennummer	005-10544- 38112
Probennummer	121177843

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2			

LHKW aus der Originalsubstanz

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	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP 1: natürlicher Boden
Probenahmedatum/ -zeit	26.11.2021
EOL Probennummer	005-10544- 38112
Probennummer	121177843

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2			

PCB aus der Originalsubstanz

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	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
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									mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

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
Fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05

											Probenbezeichnung		MP 1: natürlicher Boden
											Probenahmedatum/ -zeit		26.11.2021
											EOL Probennummer		005-10544-38112
											Probennummer		121177843
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2			
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	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	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]perylene	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	3	3	3	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	30		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12			8,6
Temperatur pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN 38404-4 (C4): 1976-12									°C	19,4
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	RE000 FY	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	48

											Probenbezeichnung		MP 1: natürlicher Boden
											Probenahmedatum/ -zeit		26.11.2021
											EOL Probennummer		005-10544-38112
											Probennummer		121177843
				Vergleichswerte									
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	
Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01													
Chlorid (Cl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 ⁸⁾	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	1,2
Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	5	5	5	5	5	10	20	5	µg/l	< 5
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01													
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 ⁹⁾	1	µg/l	5
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	< 1
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	3
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	< 5
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	2
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01													
Phenolindex, wasserdampfgefährlich	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	20	20	20	20	20	40	100	10	µg/l	< 10

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ 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 (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

- ²⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- ³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- ⁴⁾ Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
- ⁵⁾ Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- ⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- ⁷⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- ⁸⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
- ⁹⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Probenahmeprotokoll (gem. LAGA PN 98)



Entnahme von abgelagerten Stoffen oder Abfällen

1. Veranlasser / Auftraggeber

Herr Zettl

Betreiber / Betrieb

WVE GmbH Kaiserslautern

2. Anschrift:

Postleitzahl: 67659

Ort: Kaiserslautern

Straße:

Blechhammerweg

Nr.

50

3. Grund der Probenahme:

Umwelttechnische Materialeinstufung, Festlegung des Entsorgungsweges

4. Probenahmetag

26. November 2021

Uhrzeit

8:30 - 16:30

5. Probenehmer

GBM

Rubel & Partner

Hermannstrasse 65

55286 Wörrstadt

6. Herkunft des Abfalls

Ort: Breunigweiler

Straße: /

Örtlichkeit:

NBG "Schöne Aussicht"

7. Anwesende Personen

keine

Firma

/

8. vermutete Schadstoffe:

keine

vermutete Gefährdungen:

keine

9. Untersuchungsstelle

Postleitzahl: Eurofins Umwelt Ost GmbH

Ort: D-09627

Bobritzsch-Hilbersdorf

Straße:

Lindenstraße

Nr.

11

10. Beschreibung des Abfalles bei der Probenahme:

Abfallart: Boden

Herkunft: RKS 1 - RKS 5

Farbe: rot, grau, rotbraun

Festigkeit: fest

Homogenität: homogen

Fremdanteile: /

Sonstiges: Sandsteinbruchstücke

Geruch: artigen

Konsistenz: halbfest - fest (weich-steif)

Korngröße: U, T, s, g

11. Gesamtvolumen

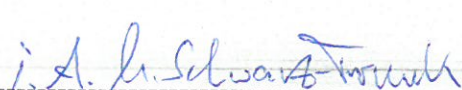
/

Form der Lagerung

In-Situ

12. Lagerungsdauer

unbekannt

13. Einflüsse auf das Abfallmaterial ☒ ist der Witterung ausgesetzt RKS 2, RKS 4, RKS 5 ☒ keine Witterungseinflüsse RKS 1, RKS 3 (Asphaltversiegelung)			
14. Probenahmegerät und -material ☐ Handbohrer mit Hohlsonde (DN 70) ☐ Handbohrer mit Schnecke ☒ Rammkernsondierung ☐ laufendes Band ☐ Probenahmeschaufel ☐ Schaufel ☐ Folienunterlage bei Teilung ☐ PE-Homogenisierungsbehälter			
15. Probenahmeverfahren Rammkernsondierung			
16. Anzahl der Einzelproben: 40 Stück Anzahl der Sammelpuben: / Anzahl der Sonderproben: /		Anzahl der Mischproben: 1 Stück Beschreibung der Sonderproben:	
17. Anzahl der Einzelproben je Mischprobe: 40 Stück Anzahl der Mischproben je Laborprobe: / Projekt-Nr.: 211010		Anzahl der Laborproben: 1 Stück Laborprobemenge: 1,7 Liter Bezeichnung: MP 1: natürlich anstehender Boden	
18. Probenvorbereitungsschritte Verjüngung durch Teilung und Homogenisierung			
19. Probentransport und -lagerung 1 x 1,7 ltr. Kunststoffdeckelbehälter		Probenkühlung ca. 4°C in Kühlbox	
20. Vor-Ort-Analytik keine		Labor-Analytik LAGA (2004) Tab. 1.2-4, -5	
21. Beobachtungen bei der Probenahme keine			
22. Topographische Karte als Anhang ☐ ja ☒ nein Hochwert: _____ Rechtswert: _____			
23. Lageskizze siehe Lageplan Anlage 1.2 zum Projekt 211010 Erschließung NBG "Schöne Aussicht", Breunigweiler Geo-/ Umwelttechnischer Bericht			
Breunigweiler, den 26.11.2021 Ort / Datum		 Unterschrift Probenehmer	