

sbt – Paul Simon & Partner – Am Kenner Haus 13 – 54344 Kenn

Verbandsgemeinde Birkenfeld  
Auf dem Römer 17  
55765 Birkenfeld

## Untersuchungsbericht Nr. 24-2100-1

**Datum: 04.07.2025**

interne Nr. 24-2100

Auftrag vom: 12. Dezember 2024 // Herr Ludwig, Ing.-Büro IBUT  
Beprobung am: 15. Januar 2025 // Herr Meyer und Herr Hoffmann, sbt

**Projekt:** **Schwollen, Neuverlegung einer Wasserleitung entlang der L 175**

**Hier:** **Straßenoberbau, Bankettandeckung und Untergrund**

Zweck der Untersuchung: **orient. Erkundung; grundl. abfalltechn. Klassifizierung**

Untersuchungsumfang:

**Bit. gebundener Oberbau:**

- Probenahme, Bohrkern Ø 400 mm (1)
- Schichtdicken (3)
- Pechnachweis, qualitativ (1)
- Chemie – PAK (1)

**Tragschicht ohne Bindemittel:**

- Probenahme, Handschurf (1)
- Schichtdicke (1)
- Chemie – EBV, Anl. 1, Tab. 3 (1)
- Chemie – LAGA, Tab. II.1.2-4 u. II.1.2-5 (1)

**Bankettandeckung / Untergrund / Unterbau:**

- Rammsondierung (5 Stk.; 7,5 m)
- Probenahme, Kleinrammbohrung (5 Stk.; 6,6 m)
- Ingenieurgeologische Bodenansprache (6,6 m)
- Natürlicher Wassergehalt (5)
- Chemie – EBV, Anl. 1, Tab. 3 (4)
- Chemie – LAGA, Tab. II.1.2-4 u. II.1.2-5 (4)
- Chemie - DepV, Anh. 3, Tab. 2, Sp. 5-9 (1)

Dieser Untersuchungsbericht umfasst 18 Seiten und 6 Anlagen und darf ohne unsere Genehmigung weder gekürzt noch auszugsweise wiedergegeben oder vervielfältigt werden.

## **INHALTSVERZEICHNIS**

	<b>Seite</b>
<b>1 KURZBESCHREIBUNG DER MAßNAHME UND UNTERSUCHUNGSauftrag .....</b>	<b>3</b>
<b>2 ERKUNDUNGSPROGRAMM .....</b>	<b>3</b>
<b>3 PROBENZUSAMMENSTELLUNG UND UNTERSUCHUNGsumfang .....</b>	<b>4</b>
<b>4 ANGABEN ZU STANDORTBEDINGUNGEN .....</b>	<b>5</b>
<b>5 TABELLARISCHE DARSTELLUNG DER UNTERSUCHUNGsergebnisse .....</b>	<b>6</b>
<b>6 ERGÄNZENDE ANGABEN ZU TECHNISCHEN MERKMALEN .....</b>	<b>11</b>
<b>7 ANGABEN ZUR ENTSORGUNG .....</b>	<b>12</b>
<b>8 HINWEISE ZUR PLANUNG UND AUSFÜHRUNG .....</b>	<b>16</b>
<b>9 SCHLUSSSATZ .....</b>	<b>18</b>

## **ANLAGEN**

- 1 Übersichtslageplan / Geologische Übersichtskarte / Luftbild**
- 2 Fotodokumentation**
- 3 Aufschlussprofile und Sondierdiagramme**
- 4 Untersuchungsergebnisse Laborprüfungen Chemie inkl. Prüfbericht SEWA**
- 5 Probenahmeprotokoll**
- 6 Technische Regelwerke für die Prüfungsdurchführung und Bewertung**

## 1 KURZBESCHREIBUNG DER MAßNAHME UND UNTERSUCHUNGS-AUFTRAG

Der Verbandsgemeindewerke Birkenfeld plant die Neuverlegung einer Wasserleitung auf einer Strecke von ca. 320 m entlang der L 175 zwischen dem Ortsausgang Schwollen und der Zimmerei Heber.

Unser Institut wurde mit Erkundungsuntersuchungen beauftragt, um den vorhandenen Schichtenaufbau, die wasserwirtschaftlichen bzw. umwelttechnischen Merkmale der angetroffenen Schichten etc. als Grundlage für die Planung und Ausführung der Baumaßnahme zu ermitteln und die Untersuchungsergebnisse in einem Bericht zusammenzustellen. Weiterhin sollen Aussagen zu eventuellen Verwertungs- bzw. Beseitigungswegen der einzelnen Baustoffe bzw. Materialien getroffen sowie eine ergänzende geotechnische Stellungnahme erstellt werden.

## 2 ERKUNDUNGSPROGRAMM

Die Beprobung und Untersuchung des Oberbaus, der Bankettandeckung sowie des Untergrundes erfolgte an den Erkundungsstellen mittels folgender Verfahren:

Schichtquerschnitt	Probenahme- und Untersuchungsverfahren	Erkundungsstellen
Gebundener Straßenoberbau	Kernbohrung $\varnothing$ 400 mm	1
Tragschicht ohne Bindemittel	Handschurf	
Bankettandeckung	Rammsondierung, DPH	2 – 5
	Kleinrammbohrung $\varnothing$ 50 – 80 mm	
Untergrund	Rammsondierung, DPH	1 – 5
	Kleinrammbohrung $\varnothing$ 50 – 80 mm	

Die Aufschlüsse wurden entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers an den nachfolgend aufgeführten Stellen ausgeführt:

Erk. St.	UTM			
	Zone	Ostwert	Nordwert	
1	L 175, NK 6308 034 – NK 6209 048, Stat. 0+825, FS FR Schwollen			
	32U	367808	5507200	
2	L 175, NK 6308 034 – NK 6209 048, Stat. 0+870, Bankett FR Hattgenstein			
	32U	367823	5507238	
3	L 175, NK 6308 034 – NK 6209 048, Stat. 0+870, Bankett FR Hattgenstein			
	32U	367821	5507240	
4	L 175, NK 6308 034 – NK 6209 048, Stat. 0+970, Bankett FR Hattgenstein			
	32U	367875	5507323	
5	L 175, NK 6308 034 – NK 6209 048, Stat. 0+970, Bankett FR Hattgenstein			
	32U	367872	5507325	

Die Lage der Erkundungsstellen ist in dem beigefügten Luftbild gekennzeichnet (Anlage 1).

In der Anlage 2 sind Fotos der Erkundungsbereiche, der Aufschlüsse und der entnommenen Proben abgebildet.

### 3 PROBENZUSAMMENSTELLUNG UND UNTERSUCHUNGSUMFANG

Die an den Erkundungsstellen entnommenen Proben sind in der Anlage 5 im Probenahmeprotokoll aufgelistet.

Die Bestimmung der chemischen Parameter erfolgte unter dem Aspekt einer orientierenden Untersuchung. Die Zusammenstellung erfolgte unter Berücksichtigung der Lage der Erkundungsstellen und der Zusammensetzung der aufgeschlossenen Schichtquerschnitte.

An den aus den entnommenen Proben hergestellten Laborproben sowie an den Aufschlüssen wurden die nachstehend aufgeführten Untersuchungen durchgeführt:

#### 3.1 Bit. gebundener Oberbau

- Schichtdicke (an Einzelschichten) – Angabe mit einer Genauigkeit von 0,5 cm
- Pechnachweis, qualitativ
- Chemie, PAK nach EPA

Für die Bestimmung des Parameters PAK wurde die nachstehend angegebene Einzelprobe verwendet:

A1: bit. Befestigung – Erk.-St. 1 (Einzelprobe, P1)

#### 3.2 Tragschicht ohne Bindemittel

- Schichtdicke (materialspezifisch)
- Chemie – EBV<sup>[50]</sup>, Anlage 1, Tabelle 3
- Chemie – LAGA<sup>[11]</sup>, Tabelle II.1.2-4 u. II.1.2-5

Für die chemische Untersuchungsdurchführung nach EBV<sup>[50]</sup> und LAGA<sup>[11]</sup> wurde die nachstehend angegebene Mischprobe verwendet:

C1: Gem. a. G. (NS) – Erk.-St. 1 (Mischprobe, P2)

#### 3.3 Bankettandeckung & Untergrund

- Rammsondierung
- Schichtdicke (nach Bodengruppe)
- Ingenieurgeologische Bodenansprache
- Natürlicher Wassergehalt
- Chemie – EBV<sup>[50]</sup>, Anlage 1, Tabelle 3
- Chemie – LAGA<sup>[11]</sup>, Tabelle II.1.2-4 u. II.1.2-5
- Chemie – DepV<sup>[15]</sup>, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 5 – 9

Für die chemische Untersuchungsdurchführung nach EBV<sup>[50]</sup> und LAGA<sup>[11]</sup> wurden die nachstehend aufgeführten Sammelproben zusammengestellt bzw. die angegebene Mischprobe verwendet:

C2: Untergrund – Erk.-St. 1 (Mischprobe, P3)  
C3: Untergrund – Erk.-St. 2 + 3 (Sammelprobe, P5 + P6 + P8 + P9)  
C4: Untergrund – Erk.-St. 4 + 5 (Sammelprobe, P11 + P12 + P13 + P15 + P16)  
C5: Bankett – Erk.-St. 2 + 3 + 4 + 5 (Sammelprobe, P4 + P7 + P10 + P14)

Für die chemische Untersuchungsdurchführung nach DepV<sup>[15]</sup> wurde die nachstehend aufgeführte Sammelprobe zusammengestellt:

C3: Untergrund – Erk.-St. 2 + 3 (Sammelprobe, P5 + P6 + P8 + P9)

Im Zuge der Probenvorbereitung wurden zusätzlich zu den Laborproben Rückstellproben der ToB, der Bankettandeckung sowie des Untergrundes hergestellt, welche für ggf. notwendige weitere Untersuchungen bis zum 30.07.2025 in unserem Haus aufbewahrt werden.

Die Bestimmung der chemischen Parameter erfolgte über die SEWA GmbH.

## **4 ANGABEN ZU STANDORTBEDINGUNGEN**

### **4.1 Allgemeines**

Zur Beurteilung der Standortbedingungen wurden die nachstehenden Informationen und Unterlagen einbezogen:

- Aufschlussergebnisse der Erkundung vom Januar 2025
- Hydrologische Übersichtskarte des Landesamtes für Geologie und Bergbau<sup>1</sup>
- Pegel, Grundwassermessstellen, Wasserfassungen, etc. im Umfeld des Projektes<sup>2</sup>
- Topografie

### **4.2 Aufschlussergebnisse**

In den Bohrlöchern der Erkundungsstellen 3 und 5 wurden am Erkundungstag (15.01.2025) Schichtwasserzutritte in Tiefen von 40 cm bzw. 80 cm ab GOK festgestellt.

### **4.3 Hydrogeologische Übersichtskarte**

Gemäß hydrogeologischer Übersichtskarte des Landesamtes für Geologie und Bergbau<sup>1</sup> liegt der Grundwasserflurabstand im Untersuchungsgebiet bei 23 m bis 29 m unterhalb GOK.

### **4.4 Pegel, Grundwassermessstellen, Wasserfassungen etc.**

Im näheren Umfeld des Projektbereichs sind keine öffentlichen Pegel<sup>2</sup> ausgewiesen. In der Umgebung befinden sich jedoch mehrere aktive Wasserfassungen zur Eigenversorgung. Die nächstgelegenen bekannten Grundwassermessstellen befinden sich in einer Entfernung von ca. 840 m sowie ca. 2,2 km zum Projektgebiet.

### **4.5 Topographie**

Der Abstand vom Tiefpunkt des Projektbereichs bis zum nächsten Gewässer, dem Schwallbach, beträgt mehr als 330 m.

---

<sup>1</sup> [https://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view\\_id=9](https://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=9) (Stand: 22.04.2025)

<sup>2</sup> <https://wasserportal.rlp-umwelt.de/geoexplorer> (Stand: 22.04.2025)

## 4.6 Schutzgebiete

Gemäß einer Online-Abfrage im Internetportal der Wasserwirtschaftsverwaltung Rheinland-Pfalz<sup>2</sup> befindet sich das Erkundungsgebiet außerhalb von derzeit ausgewiesenen Wasserschutzgebieten.

## 4.7 Beurteilung für den Projektbereich

Basierend auf den vorgenannten Ausführungen sowie unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten (Topografie, Abstand zum nächsten Fließgewässer, etc.) kann für den Projektbereich folgende Einschätzung getroffen werden:

Im relevanten Projektbereich ist bezogen auf den Bezugshorizont FOK/GOK -1,5 m von einer **ungünstigen Konfiguration** der Grundwasserdeckschicht auszugehen.

## 5 TABELLARISCHE DARSTELLUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Im folgenden Abschnitt werden die Untersuchungsergebnisse tabellarisch zusammengefasst und bewertet. Für weitere Details wird auf die Anlagen 3 und 4 verwiesen.

### 5.1 Bit. gebundener Oberbau

Erkundungsstelle	<b>1</b>
Aufbruch	<b>Bk400</b>
Technische Merkmale	
Gesamtdicke geb. Oberbau, cm	<b>18</b>
Belastungsklasse, <sup>3</sup> RStO <sup>[5]</sup>	<b>1,0</b>
Umwelttechnische Merkmale	
Pechnachweis qualitativ	<b>x</b>
Pechnachweis quantitativ, mg/kg	<b>3,1</b>
Abgrenzung Gefährlichkeit, Schreiben des MKUEM <sup>[11]</sup>	<b>nicht gefährlich</b>
Verwertungsklasse, RuVA <sup>[6]</sup>	<b>A</b>
Abfallschlüssel, AVV <sup>[14]</sup>	<b>17 03 02</b>

<sup>3</sup> Einstufung unter Berücksichtigung der Tafel 1, Zeile 1 der RStO<sup>[5]</sup>

## 5.2 Tragschicht ohne Bindemittel

Erkundungsstelle	1
Aufbruch	Handschurf
Technische Merkmale	
Dicke, cm	71
Gesamtdicke Oberbau, cm	89
Material	Gem. a. G. (NS) BK, ca. 0/22 [T: 18 - 89]
Umwelttechnische Merkmale	
Laborprobe	C1 [T: 18 - 89]
Abgrenzung Gefährlichkeit, Schreiben des MKUEM <sup>[18]</sup>	nicht gefährlich [T: 18 - 89]
Materialklasse, EBV Boden <sup>[50]</sup>	BM-F3 [T: 18 - 89]
Materialklasse, EBV Bauschutt <sup>[50]</sup>	RC-1 [T: 18 - 89]
Überwachungswert, <sup>4</sup> EBV Bauschutt <sup>[50]</sup>	nicht eingehalten [T: 18 - 89]
Zuordnungsklasse, LAGA Boden <sup>[11]</sup>	Z 1.1 [T: 18 - 89]
Zuordnungsklasse, LAGA Bauschutt <sup>[26]</sup>	Z 1.1 [T: 18 - 89]
Orientierungswerte, LAGA Bauschutt <sup>[26]</sup>	eingehalten [T: 18 - 89]
Verwertungsstufe, TL Gestein <sup>[27]</sup>	RC-1 [T: 18 - 89]
Abfallschlüssel, AVV <sup>[14]</sup>	17 05 04 [T: 18 - 89]
Anmerkungen: Für die angegebenen Tiefen [] gilt die Einheit cm. Gem. a. G. = Gemisch aus Gesteinskörnungen, NS = Naturstein, BK = Brechkorn	

<sup>4</sup> Aufgrund der Überschreitung eines Orientierungswertes (Chrom, Feststoff) ist eine Aufbereitung (z. B. als RC-Gemisch) ggf. nicht möglich. Absprache mit Behörde empfohlen.

### 5.3 Bankettandeckung

Erkundungsstelle	2	3	4	5
Aufschlussart	Kleinramm-bohrung	Kleinramm-bohrung	Kleinramm-bohrung	Kleinramm-bohrung
Technische Merkmale				
Bodengruppe, DIN 18196 <sup>[22]</sup>	[OH, TL] [T: 0 - 35]	OH, TL [T: 0 - 40]	[OH, ST] [T: 0 - 35]	OH, ST [T: 0 - 20]
Bodengruppe, DIN 18915 <sup>[37]</sup>	5a [T: 0 - 35]	5a [T: 0 - 40]	3a [T: 0 - 35]	3a [T: 0 - 20]
Homogenbereich, DIN 18300:2019-09 <sup>[34]</sup>	O1 [T: 0 - 35]	O1 [T: 0 - 40]	O1 [T: 0 - 35]	O1 [T: 0 - 20]
Umwelttechnische Merkmale				
Laborprobe	C5 [T: 0 - 35]	C5 [T: 0 - 40]	C5 [T: 0 - 35]	C5 [T: 0 - 20]
Abgrenzung Gefährlichkeit, Schreiben des MKUEM <sup>[18]</sup>	nicht gefährlich [T: 0 - 35]	nicht gefährlich [T: 0 - 40]	nicht gefährlich [T: 0 - 35]	nicht gefährlich [T: 0 - 20]
Materialklasse, EBV Boden <sup>[50]</sup>	BM-F1 [T: 0 - 35]	BM-F1 [T: 0 - 40]	BM-F1 [T: 0 - 35]	BM-F1 [T: 0 - 20]
Zuordnungsklasse, LAGA Boden <sup>[11]</sup>	Z2 [T: 0 - 35]	Z2 [T: 0 - 40]	Z2 [T: 0 - 35]	Z2 [T: 0 - 20]
Abfallschlüssel, AVV <sup>[14]</sup>	17 05 04 [T: 0 - 35]	17 05 04 [T: 0 - 40]	17 05 04 [T: 0 - 35]	17 05 04 [T: 0 - 20]
Anmerkungen: Für die angegebenen Tiefen [] gilt die Einheit cm.				



## 5.4 Untergrund

Erkundungsstelle	1	2	3	4	5
Aufschlussart	Kleinramm-bohrung	Kleinramm-bohrung	Kleinramm-bohrung	Kleinramm-bohrung	Kleinramm-bohrung
Dicke, cm	61	65	160	95	180
Gesamtdicke, cm	150	100	200	100	200
Zieltiefe, cm	150	100	200	100	200
Technische Merkmale					
Bodengruppe, DIN 18196 <sup>[22]</sup>	TL [T: 89 - 150]	[GT] [T: 35 - 60] ST* - GT* [T: 60 - 100]	TL [T: 40 - 200]	[GT] [T: 5 - 35] [GT*] [T: 35 - 90] Schiefer [T: 90 - 100]	TL [T: 20 - 200]
Bodenklasse, DIN 18300 <sup>[23]</sup>	4 [T: 89 - 150]	3 [T: 35 - 60] 4 [T: 60 - 100]	4 [T: 40 - 200]	3 [T: 5 - 35] 4 [T: 35 - 90] 6 [T: 90 - 100]	4 [T: 20 - 200]
Bodenartenhauptgruppe, DIN 19682-2 <sup>[24]</sup>	Lehme [T: 89 - 150]	Sande [T: 35 - 60] Lehme [T: 60 - 100]	Lehme [T: 40 - 200]	Sande [T: 5 - 35] Lehme [T: 35 - 90] - [T: 90 - 100]	Lehme [T: 20 - 200]
Anmerkungen: Für die angegebenen Tiefen [] gilt die Einheit cm.					

Erkundungsstelle	1	2	3	4	5
Homogenbereich, DIN 18300:2019-09 <sup>[34]</sup>	<b>B1</b> [T: 89 - 150]	<b>B2</b> [T: 35 - 100]	<b>B2</b> [T: 40 - 200]	<b>B1</b> [T: 5 - 100]	<b>B1</b> [T: 20 - 200]
Frostempfindlichkeitsklasse, ZTV E <sup>[2]</sup>	<b>F 3</b> [T: 89 - 150]	<b>F 2</b> [T: 35 - 60] <b>F 3</b> [T: 60 - 100]	<b>F 3</b> [T: 40 - 200]	<b>F 2</b> [T: 5 - 35] <b>F 3</b> [T: 35 - 90] - [T: 90 - 100]	<b>F 3</b> [T: 20 - 200]
Wassergehalt, M.-%	<b>13,1</b> [T: 89 - 150]	- [T: 35 - 60] <b>9,5</b> [T: 60 - 100]	- [T: 40 - 130] <b>14,2</b> [T: 130 - 200]	- [T: 5 - 35] <b>10,2</b> [T: 35 - 90] - [T: 90 - 100]	- [T: 20 - 130] <b>15,9</b> [T: 130 - 200]
Feuchtezustand	<b>~ W<sub>Pr</sub></b> [T: 89 - 150]	- [T: 35 - 60] <b>&gt; W<sub>Pr</sub></b> [T: 60 - 100]	- [T: 40 - 130] <b>≥ W<sub>Pr</sub></b> [T: 130 - 200]	- [T: 5 - 35] <b>~ W<sub>Pr</sub></b> [T: 35 - 90] - [T: 90 - 100]	<b>&gt; W<sub>Pr</sub></b> [T: 20 - 130] <b>≥ W<sub>Pr</sub></b> [T: 130 - 200]
Konsistenz	<b>steif</b> [T: 89 - 150]	- [T: 35 - 60] <b>weich</b> [T: 60 - 100]	<b>weich - breiig</b> [T: 40 - 130] <b>weich - steif</b> [T: 130 - 200]	- [T: 5 - 100]	<b>weich</b> [T: 20 - 130] <b>weich - steif</b> [T: 130 - 200]
Verdichtungsfähigkeit	<b>JA</b> [T: 89 - 150]	<b>JA</b> [T: 35 - 60] <b>NEIN</b> [T: 60 - 100]	<b>NEIN</b> [T: 40 - 200]	<b>JA</b> [T: 5 - 100]	<b>NEIN</b> [T: 20 - 200]
Tragfähigkeit Grabensohle	<b>JA</b> [T: 150 cm]	<b>NEIN</b> [T: 100 cm]	<b>NEIN</b> [T: 200 cm]	<b>JA</b> [T: 100 cm]	<b>NEIN</b> [T: 200 cm]
Umwelttechnische Merkmale					
Laborprobe	<b>C2</b> [T: 89 - 150]	<b>C3</b> [T: 35 - 100]	<b>C3</b> [T: 40 - 200]	<b>C4</b> [T: 5 - 100]	<b>C4</b> [T: 70 - 115]
Abgrenzung Gefährlichkeit, Schreiben des MKUEM <sup>[18]</sup>	<b>nicht gefährlich</b> [T: 89 - 150]	<b>gefährlich</b> [T: 35 - 100]	<b>gefährlich</b> [T: 40 - 200]	<b>nicht gefährlich</b> [T: 5 - 100]	<b>nicht gefährlich</b> [T: 70 - 115]
Materialklasse, EBV Boden <sup>[50]</sup>	<b>BM-F3</b> [T: 89 - 150]	<b>&gt;BM-F3</b> [T: 35 - 100]	<b>&gt;BM-F3</b> [T: 40 - 200]	<b>BM-F2</b> [T: 5 - 100]	<b>BM-F2</b> [T: 70 - 115]
Zuordnungs-kategorie, LAGA Boden <sup>[11]</sup>	<b>Z 1.2</b> [T: 89 - 150]	<b>&gt;Z 2</b> [T: 35 - 100]	<b>&gt;Z 2</b> [T: 40 - 200]	<b>Z 2</b> [T: 5 - 100]	<b>Z 2</b> [T: 70 - 115]
Deponieklasse, DepV <sup>[15]</sup>	- [T: 89 - 150]	<b>DK I</b> [T: 35 - 100]	<b>DK I</b> [T: 40 - 200]	- [T: 5 - 100]	- [T: 70 - 115]
Entscheidungshilfe <sup>[17]</sup> DepV, Tab. 2	- [T: 89 - 150]	<b>DK I</b> [T: 35 - 100]	<b>DK I</b> [T: 40 - 200]	- [T: 5 - 100]	- [T: 70 - 115]
Abfallschlüssel, AVV <sup>[14]</sup>	<b>17 05 04</b> [T: 89 - 150]	<b>17 05 03*</b> [T: 35 - 100]	<b>17 05 03*</b> [T: 40 - 200]	<b>17 05 04</b> [T: 5 - 100]	<b>17 05 04</b> [T: 70 - 115]
Anmerkungen: Für die angegebenen Tiefen [] gilt die Einheit cm. Die Einstufung der Verdichtungsfähigkeit erfolgt unter Berücksichtigung der Bodenfeuchtigkeit und der Konsistenz des Materials zum Erkundungszeitpunkt.					

## 6 ERGÄNZENDE ANGABEN ZU TECHNISCHEN MERKMALEN

Die technische Bewertung der entsprechenden Schichthorizonte ist unter Berücksichtigung der gültigen Regelwerke unter Ziffer 5 aufgeführt.

### 6.1 Bit. gebundener Oberbau

Der Nachweis der bautechnischen Eignung der vorgefundenen Materialien hinsichtlich möglicher Verwertungswege war nicht Gegenstand dieser Untersuchung. Wir empfehlen im Bedarfsfall ein auf den gepl. Verwertungsweg abgestimmtes Prüfprogramm durchzuführen. Für die Verwendung der als „pechfrei“ einzustufenden Querschnitte im Asphaltmischgut sind i. d. R. weitere Untersuchungen zur bautechnischen Eignung (z. B. Ermittlung des Erweichungspunktes Ring-und-Kugel) entsprechend dem M WA<sup>[9]</sup> sowie den TL AG<sup>[8]</sup> erforderlich.

### 6.2 Tragschicht ohne Bindemittel

Die Überprüfung hinsichtlich der Kornzusammensetzung erfolgte durch eine visuelle Begutachtung in Anlehnung an die DIN 4022-1<sup>[30]</sup>. Physikalische Untersuchungen bzw. körperliche Prüfungen (z. B. Bestimmung der Korngrößenverteilung, Ermittlung der Frostbeständigkeit etc.) waren nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

Die Tragschicht ohne Bindemittel besteht an der Erkundungsstelle 1 aus natürlichen, stetig gestuften Gesteinskörnungsgemischen (Naturstein).

### 6.3 Bankettanddeckung & Untergrund

Für die erkundeten Bodenschichten wird eine Einteilung in drei Homogenbereiche vorgeschlagen. Bei der Einteilung werden insbesondere die Bodengruppe (Bankettanddeckung) und die wasserwirtschaftlichen Merkmale des Materials berücksichtigt. Die Homogenbereiche werden auf Basis der Erkundungsergebnisse gemäß den Anforderungen der DIN 18300:2019<sup>[34]</sup> bzw. der DIN 18320:2019<sup>[36]</sup> an Baumaßnahmen der Geotechnischen Kategorie GK 1 spezifiziert. Im Rahmen der Planung und Ausschreibung ist zu prüfen, ob ggf. eine Modifikation der Homogenbereichseinteilung sinnvoll ist.

Homogenbereich	O1
Bodengruppen nach DIN 18196 <sup>[22]</sup>	OH, ST, TL
Bodengruppe nach DIN 18915 <sup>[37]</sup>	3a, 5a
Anteil Steine (Co) / Blöcke (Bo) / große Blöcke (IBo) in M.-% <sup>5</sup>	≤ 30 / 0 / 0
wasserwirtschaftliche Merkmale	BM-F1; Z 2

<sup>5</sup> Aufgrund des Durchmessers der Kleinrammbohrungen ist die Gewinnung von Stein- und Blockanteilen nicht möglich. An den Aufschlussstellen wurden nach den Bohrfortschritten keine Stein- oder Blockanteile angetroffen. Die Angaben beruhen auf Erfahrungen mit ähnlichen Böden.

Homogenbereich	B1	B2
Ortsübliche Bezeichnung	Decklehme	Decklehme
Bodengruppen nach DIN 18196 <sup>[22]</sup>	TL, GT*, GT	ST*, GT*, TL, GT
Anteil Steine (Co) / Blöcke (Bo) / große Blöcke (IBo) in M.-% <sup>6</sup>	≤ 30 / ≤ 5 / 0	≤ 30 / ≤ 5 / 0
Korngrößenanteile in M.-% - Kies (2 - 63 mm) - Sand (0,063 – 2 mm) - Schluff und Ton (< 0,063 mm)	10 – 60 15 – 40 10 – 60	0 – 60 15 – 40 10 – 60
Wassergehalt in M.-%	10 – 16	9 – 15
Wichte in kN/m <sup>3</sup>	19 – 20	18 – 20
undräßierte Scherfestigkeit c <sub>u</sub> in kN/m <sup>2</sup>	5 – 50	0 – 50
Plastizität	leicht plastisch (TL)	leicht plastisch (TL)
Konsistenz	steif bis weich	steif bis breiig
organischer Anteil in M.-%	≤ 5	≤ 5
Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht (GT*, GT)	locker bis mitteldicht (ST*, GT*, GT)
<b>Einstufungsrelevante Kriterien</b>		
wasserwirtschaftliche Merkmale	BM-F2, BM-F3; Z 1.2, Z 2	> BM-F3; > Z 2

## 7 ANGABEN ZUR ENTSORGUNG

### 7.1 Allgemeines

#### 7.1.1 Wiederverwertung

Grundsätzlich sind beim Einbau bautechnisch verwertbarer Materialien die jeweiligen Ausschlusskriterien der EBV<sup>[50]</sup> für die entsprechenden Einbaubereiche (z. B. Wasserschutz- und Wassergewinnungsgebiete, Kinderspielplätze etc.) zu beachten.

Wir verweisen für die Wiederverwertung von bautechnisch verwertbaren Materialien auf die Anlagen 2 und 3 der EBV<sup>[50]</sup>.

<sup>6</sup> Aufgrund des Durchmessers der Kleinrammbohrungen ist die Gewinnung von Stein- und Blockanteilen nicht möglich. An den Aufschlussstellen wurden nach den Bohrfortschritten keine Stein- oder Blockanteile angetroffen. Die Angaben beruhen auf Erfahrungen mit ähnlichen Böden.

Die Verwertung auf der Baustelle hängt maßgeblich von den wasserwirtschaftlichen Merkmalen ab.

Wir empfehlen im Weiteren bei einer geplanten Aufbereitung von rückgebauten Materialien in technischen Anlagen aufgrund unterschiedlicher Zulassungsbescheide und damit verschiedener Annahmekriterien der Verwertungsanlagen, schon im Zuge der Ausschreibung bzw. des Bieterverfahrens zu klären, ob die Annahme unter Berücksichtigung der ermittelten Eluat- und Feststoffparameter möglich ist, um so ggf. auftretende Probleme frühzeitig ausschließen zu können.

#### 7.1.2 Verwertung von unaufbereitetem Boden bzw. mineralischen Baustoffen

Die im Zuge dieses Untersuchungsberichtes ermittelten chemischen Ergebnisse stellen eine Grundlage für eine orientierende Bewertung der vorhandenen mineralischen Baustoffe und Böden dar. Eine Verwertung der Materialien ist mit diesen auf Basis der Vorgaben der EBV<sup>[50]</sup> unter Umständen nicht bzw. nur eingeschränkt möglich.

Entsprechend des Unterabschnittes 2 der EBV<sup>[50]</sup> und der darin aufgeführten Paragraphen sowie ergänzend den Vorgaben der Bundesbodenschutzverordnung bzw. der LAGA FAQs ist eine Verwertung von nicht aufbereiteten Böden auf der Baustelle grundsätzlich auch ohne eine Qualitätssicherung nach EBV<sup>[50]</sup> möglich.

Bei unaufbereiteten mineralischen Baustoffen ist eine Verwertung unter Berücksichtigung vorstehender Verordnungen nach dem Unterabschnitt 1 der EBV<sup>[50]</sup> bzw. der LAGA FAQ nur dann möglich, wenn sich der Verwertungszweck nicht ändert. Die Einhaltung der technischen Verwertungsmöglichkeiten bzw. der Einbauweisen ist hiervon nicht ausgeschlossen.

#### 7.1.3 Verwertung von aufbereitetem Boden bzw. mineralischen Baustoffen

Wiederaufbereitete Böden und mineralische Abfälle unterliegen zwingend dem Qualitätssicherungssystem der EBV<sup>[50]</sup> und dürfen ohne dieses nicht wieder in Verkehr gebracht werden. Die Regelungen hierfür sind im Unterabschnitt 1 der EBV<sup>[50]</sup> ausgeführt. Hierbei ist zu beachten, dass die im Zuge der Güteüberwachung ermittelten Ergebnisse nicht zwingend denen der vorliegenden, im Zuge der orientierenden Erkundung ermittelten Ergebnisse entsprechen.

#### 7.1.4 Beseitigung

Eine Ablagerung von Bodenmaterial auf Deponien ist ab dem 01.01.2024 mit dem Inkrafttreten des neuen § 7 Abs. 3 DepV<sup>[15]</sup> nur möglich, wenn dieses keiner Verwertung zugeführt werden kann.

Sofern das Bodenmaterial aus technischen oder wirtschaftlich zumutbaren Gründen nicht verwertbar ist und einer Deponie zur Beseitigung zugeführt werden muss, hat der Abfallerzeuger/-besitzer die Verwertungsprüfung zu dokumentieren.

Weiterhin sind für die Beseitigung auf einer Deponie u. a. nachfolgende Angaben zu berücksichtigen:

Im Falle einer Beseitigung von gefährlichen Abfällen ist nach den Vorgaben bzw. Anforderungen des eANV (elektronisches Abfallnachweisverfahren) vorzugehen.

Bautechnisch verwertbare Materialien können im Fall einer Entsorgung aufgrund ihrer technischen Eigenschaften grundsätzlich zur Herstellung von Deponieersatzbaustoffen oder als Deponieersatzbaustoff verwendet werden. Es ist zu beachten, dass neben wasserwirtschaftlichen Anforderungen u. U. die technische Eignung für die jeweilige Einsatzmöglichkeit nachzuweisen ist.

„Unter Berücksichtigung des § 8 Ziffer 3 der DepV<sup>[15]</sup> ist festzustellen, dass zeitnahe Untersuchungen grundsätzlich nur für kontinuierlich anfallende Abfälle wie z.B. aus Abfallbeseitigungsanlagen erforderlich sind. „Bei Abfällen, die nicht regelmäßig anfallen, ist eine Untersuchung nach Satz 1 nicht erforderlich, wenn die gesamte zu deponierende Abfallmenge im Rahmen der grundlegenden Charakterisierung nach Anhang 4 beprobt und untersucht worden ist“. Dieser Grundsatz wird in der Regel im Zuge der durchgeführten Voruntersuchungen und der ergänzenden Untersuchung nach DepV<sup>[15]</sup> eingehalten. Entsprechend ist hier auch zunächst keine zeitliche Begrenzung der Gültigkeit der Untersuchungsergebnisse gegeben, sofern der Umfang den gültigen Regelwerken entspricht und in der Örtlichkeit keine maßgeblichen Veränderungen vorliegen.“ Die vorgenannten Aussagen gelten analog für Untersuchungen gemäß EBV<sup>[50]</sup>.

Die Zuordnung zu einem Abfallschlüssel hängt letztlich von den Annahmebedingungen und der Abfalleinstufung der vorgesehenen Entsorgungseinrichtung ab. Wir empfehlen rechtzeitig vor Beginn der Maßnahme die möglichen Entsorgungsverfahren und -wege mit der vorgesehenen Entsorgungseinrichtung insbesondere im Hinblick auf die Abfallmenge und die ggf. geforderten technischen Eigenschaften abzustimmen.

Für den Fall einer Beseitigung sind die ausgebauten Baustoffe nach EBV<sup>[50]</sup> einzustufen und gemäß den entsprechenden Richtlinien der vorgesehenen Deponierungsstätte unter Umständen auf weitere Parameter zu untersuchen (Restparameter nach MKUEM<sup>[18]</sup>, Deklarationsanalyse nach DepV<sup>[15]</sup>). Zur Gewährleistung eines ordnungsgemäßen Ablaufs, sind bezogen auf die jeweilige Abfallmenge unter Berücksichtigung der Vorgaben der jeweiligen Entsorgungseinrichtung unter Umständen weitere Analysen durchzuführen (z. B. 1 Analyse je 500 m<sup>3</sup> bzw. 250 m<sup>3</sup> bei „gefährlichen Abfällen“).

## 7.2 Bit. gebundener Oberbau

### 7.2.1 Wiederverwertung

Grundsätzlich ist pechfreier Straßenaufbruch nach der Separierung und einer entsprechenden Aufbereitung in Granulat oder als Fräsgut höchstmöglich zu verwerten.

Sortenrein gewonnenes Material, d. h. Asphalt ohne andere mineralische Bestandteile, ist, sofern die technischen Eigenschaften es zulassen (siehe Ziffer 5.1), i. d. R. in neuem Asphaltmischgut (Verwertungsklasse A<sup>[6]</sup>, Verwertungsverfahren Ziffer 4.1<sup>[6]</sup>) einzusetzen.

Nachrangige Verwertungsmöglichkeiten sind

- Verwertung in einer ungebundenen Deckschicht (ehemalige Verwertungsklasse A1, Verwertungsverfahren Ziffer 4.3<sup>[6]</sup>)
- in Recycling-Baustoffen und -Gemischen für ungebundene Schichten, z. B. Frostschutzmaterial

Wir weisen darauf hin, dass die Verwendung in einer ungebundenen Deckschicht oder in einer Tragschicht unter einer wasserdurchlässigen Deckschicht (ehem. Verwertungsklasse A1<sup>[6]</sup>, Verwertungsverfahren Ziffer 4.3<sup>[6]</sup>) nur dann möglich ist, wenn ausschließlich Ausbauasphalt aus Straßen weitergegeben wird, in denen keine pechhaltigen Schichten angetroffen wurden. Diese Anforderung wird im vorliegenden Fall eingehalten. Weiterhin muss durch eine repräsentative Probenahme am Haufwerk sichergestellt werden, dass der PAK-Gehalt  $\leq 10$  mg/kg ist.

Der Ablauf für die Verwertung von Ausbauasphalt ist dem Leitfaden Ausbauasphalt<sup>[13]</sup> zu entnehmen.

### **7.3 Tragschicht ohne Bindemittel**

#### **7.3.1 Wiederverwertung**

##### **7.3.1.1 Verwertung ohne Aufbereitung**

Bei einer Verwertung des Materials z.B. als Bodenaustauschmaterial ist eine Bewertung nach EBV<sup>[50]</sup> Boden (Anlage 1, Tabelle 3) möglich und die Verwertung kann unter Berücksichtigung der Anforderungen der EBV<sup>[50]</sup>, Anlage 2 und 3 erfolgen.

Bei einer erneuten Verwendung als Frostschutzschichtbaustoff in derselben Maßnahme ohne weitere Aufbereitung / Behandlung des Baustoffes unterliegt das Material nicht den Regelungen der EBV<sup>[50]</sup>.

Eine abschließende Bewertung der Verwendbarkeit als Frostschutzschichtbaustoff ist aufgrund fehlender dezidierter Untersuchungen hinsichtlich weiterer technischer Merkmale (Wasserdurchlässigkeit, Frostbeständigkeit etc.) nicht abschließend möglich. Dazu ist anzumerken, dass eine Verwendung des Materials als Frostschutzschichtbaustoff unter Berücksichtigung einer sich bei einem Wiedereinbau einstellenden Kornverfeinerung ggf. ohne weitere technische Aufbereitung nicht möglich ist.

##### **7.3.1.2 Aufbereitung in technischen Anlagen**

###### **7.3.1.2.1 Überschreitung der Überwachungswerte (Laborprobe C1)**

Bei einer Aufbereitung in Anlagen, bei der es zu einer Vermischung des in Frage stehenden Materials mit anderen Baustoffen zur Herstellung eines RC-Baustoffes kommt, ist aufgrund der Überschreitung der Überwachungswerte, gemäß EBV<sup>[50]</sup> eine Verwertung des Ersatzbaustoffes zunächst ausgeschlossen, da neben den Werten der Anlage 1, Tabelle 1 (Einstufung „RC“) zusätzlich die vorgeannten Überwachungswerte eingehalten werden müssen.

Weiterhin ist gemäß §3, Absatz 3 der EBV<sup>[50]</sup> ein Vermischen mit anderen Baustoffen nicht zulässig, sobald ein bzw. mehrere Messwerte der Materialklassen ( $> \text{RC-3}$  /  $> \text{BM-F3}$ ) bzw. Überwachungswerte überschritten werden.

Bei einer sortenreinen Verwertung des Materials ohne Vermischung mit anderen Baustoffen ist ggf. eine Bewertung nach EBV<sup>[50]</sup> Boden (Anlage 1, Tabelle 3) möglich, da hier die entsprechenden Grenzwerte eingehalten werden. Die grundsätzliche Verwertung wäre in diesem Fall nicht ausgeschlossen. Der Vorgang ist abschließend mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

### 7.3.2 Beseitigung

Im Falle einer Beseitigung ist das Material nach EBV Boden<sup>[50]</sup> zu bewerten.

## 7.4 Untergrund

### 7.4.1 Wiederverwertung

Gemäß den Angaben der EBV<sup>[50]</sup> eine Verwertung von Böden bis zu dem Zuordnungswert BM-F3 in Technischen Bauwerken möglich.

Verwertungsempfehlungen bezogen auf technische Eigenschaften (Wassergehalt, Kornzusammensetzung etc.) waren nicht Gegenstand unseres Untersuchungsauftrages.

### 7.4.2 Beseitigung

Im Falle einer Beseitigung ist das als „nicht gefährlicher Abfall“ einzustufende Material der Erkundungsstellen 1, 4 und 5 (Proben C2 und C4) nach EBV Boden<sup>[50]</sup> zu bewerten.

Im Falle einer Beseitigung ist das als „gefährlicher Abfall“ einzustufende Material der Erkundungsstellen 2 und 3 (Probe C3) nach EBV Boden<sup>[50]</sup> und nach DepV<sup>[15]</sup> zu bewerten.

## 8 HINWEISE ZUR PLANUNG UND AUSFÜHRUNG

### 8.1 Sicherung und Trockenhaltung der Gräben

Beim Aushub der Kanalgräben ist nach den Untersuchungsergebnissen mit gemischt- und feinkörnigen Böden zu rechnen. Die gemischtkörnigen Böden (Bodengruppen GT\*, GT, ST\* nach DIN 18196<sup>[22]</sup>) sind an den Erkundungsstellen überwiegend locker bis mitteldicht gelagert und daher nur als zeitweise standfest zu bewerten. Die an den Erkundungsstellen 1, 3 und 5 aufgeschlossenen feinkörnigen Schichten (TL) weisen bei den festgestellten Konsistenzen (steif bis breiig) z. T. ungünstige Standfestigkeiten auf.

In den Bohrlöchern der Erkundungsstellen 3 und 5 wurden am Erkundungstag (15.01.2025) Schichtwasserzutritte in Tiefen von 40 cm bzw. 80 cm ab GOK festgestellt. Das ggf. bauzeitliche anfallende Sicker- und Niederschlagswasser ist mit einer offenen Wasserhaltung zu fassen und mit Pumpen abzuleiten.

Im Hinblick auf die Grabensicherung wird auf die Vorgaben der DIN 4124<sup>[29]</sup> verwiesen. Demnach sind Gräben mit einer Tiefe > 1,25 m vor dem Betreten grundsätzlich standsicher zu verbauen oder abzuböschten. Aufgrund der Lage der Abgrabungen im Straßenraum und des geringen Abstandes zur Bebauung kommt eine Abböschung der Gräben im vorliegenden Fall nicht in Betracht.

Für die Grabensicherung wird auf Grundlage der Erkundungsergebnisse ein Verbaugerät empfohlen, dass aufgrund der Bodenverhältnisse kraftschlüssig im Absenkverfahren eingebaut werden kann. Beim Absenkverfahren ist das Voreilmaß des Aushubs gegenüber der Verbaunterkante nach örtlicher Feststellung an die Standfestigkeit des Boden anzupassen. In sehr weichen oder stark aufgelockerten Böden muss der Verbau ggf. dem Aushub vorausseilend eingedrückt werden.



Im Rahmen der Planung ist zu prüfen, ob im Hinblick auf benachbarte Bauwerke und Bestandsleitungen Verformungen des Baugrunds im Nahbereich des Grabens zugelassen werden können. Ggf. muss eine Gefährdung der Standsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit von nahegelegenen Bauwerken durch aufwändigere verformungsarme Verbausysteme (vorlaufend hergestellter Verbau) ausgeschlossen werden.

## 8.2 Tragfähigkeit des Rohraufagers der Kanäle

Nach den Erkundungsergebnissen ist in der Grabensohle größtenteils mit wenig tragfähigen, locker gelagerten und überfeuchten Böden zu rechnen (s. Abschnitt 5.4). In den entsprechenden Böden wird ein  $\geq 0,3$  m mächtiger Teilbodenaustausch zur Gewährleistung einer ausreichenden Tragfähigkeit des Rohraufagers empfohlen. Als Austauschmaterial werden kornabgestufte, gebrochene Gesteinskörnungsgemische mit Feinkornanteilen  $\leq 5$  % und einem Größtkorn  $\leq 60$  mm (z.B. Frostschutzschichtbaustoffe FS 0/45 – 0/56 nach TL SoB<sup>[16]</sup>) empfohlen.

In sehr weichen bzw. breiigen Böden muss die Grabensohle ggf. zusätzlich durch Eindrücken einer groben Gesteinskörnung (z.B. Korngrößen z.B. 60/120 mm) stabilisiert werden.

## 8.3 Grabenverfüllung

Eine Wiederverwertung der bautechnisch geeigneten Böden in Leitungsgräben ist nur dann möglich, wenn diese mit einer gebundenen Deckschicht ausgeführt werden (siehe MEB 4 EBV<sup>[50]</sup>). Aus umwelttechnischer Sicht sowie auf Grundlage der durchgeführten Analysen und der organoleptischen Prüfung ist das Bodenmaterial aus dem Umfeld der Erkundungsstellen 1 und 4 sind für einen Wiedereinbau entsprechend dem vorgenannten Verwendungszweck bautechnisch geeignet. Das Bodenmaterial aus dem Umfeld der Erkundungsstelle 5 ist hingegen nur nach einer Bindemittelverbesserung wiederverwendbar.

Die Verdichtungsfähigkeit der beim Aushub anfallenden Böden hängt allerdings aufgrund der zumeist hohen Feinkornanteile stark vom bauzeitlichen Wassergehalt ab.

Die zum Wiedereinbau vorgesehenen Böden müssen ggf. witterungsgeschützt zwischengelagert werden. Ihre Verdichtungsfähigkeit würde bereits bei geringen Wassergehaltserhöhungen stark beeinträchtigt werden.

Eine abschließende Bewertung der Wiedereinbaufähigkeit der Aushubmassen ist wegen der saisonalen Wassergehaltsschwankungen und aufgrund bauzeitlicher Witterungseinflüsse erst im Zuge der Bauausführung möglich.

Für eine setzungsarme Verfüllung der Gruben mit Liefermassen werden grob- oder gemischtkörnige Böden wie Kiese und Sande der Bodengruppen SW, SU, ST, GW, GU und GT nach DIN 18196<sup>[22]</sup> oder gebrochene Gesteinskörnungsgemische mit einer stetigen Kornverteilung und Feinkornanteilen<sup>7</sup>  $\leq 15$  % empfohlen, die mit einem Wassergehalt  $w \approx w_{Pr}$  einzubauen sind. Diese Materialempfehlung gilt im Straßenbereich grundsätzlich für die oberen 0,5 m des Grabens, um die erforderliche Tragfähigkeit des Planums erzielen zu können. Alternativ können in dieser Zone auch mit Mischbindemitteln verbesserte feinkörnige Böden eingesetzt werden.

---

<sup>7</sup> Die Angabe bezieht sich auf das Material im eingebauten, verdichteten Zustand.

Die Verfüllböden sind lagenweise einzubauen und entsprechend den Anforderungen an die Verfüllung von Aufgrabungen im Straßenbereich zu verdichten. Das Verdichtungsgerät und die Dicke der Verdichtungslagen sind an die verwendeten Böden anzupassen.

Es ist anzumerken, dass die Verwertung des Materials der Tragschicht ohne Bindemittel als Verfüllbaustoff aufgrund einer Änderung des Verwertungszweckes ohne eine Überwachung gemäß den Angaben der EBV<sup>[50]</sup> i. d. R. nicht möglich ist.

## 9 SCHLUSSSATZ

Für die orientierende Erkundung wurden punktuelle Aufschlüsse und Messungen unter Berücksichtigung der Vorgaben des Auftraggebers ausgeführt. Kleinräumig abweichende Baugrundverhältnisse und Materialbeschaffenheiten können selbst bei einer detaillierteren Erkundung grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden.

geprüft:

erstellt:

---

Christian Simon  
Dipl.-Ing. (FH)



---

Khadizha Ramazanova  
Bachelor of Engineering

Anlagen

# **ANLAGE 1**

## **Übersichtslageplan Geologische Übersichtskarte Luftbild**

**(2 Seiten)**





Abbildung 1: Übersichtslageplan (TK 25) – Lage des Untersuchungsgebietes (rote Markierung)

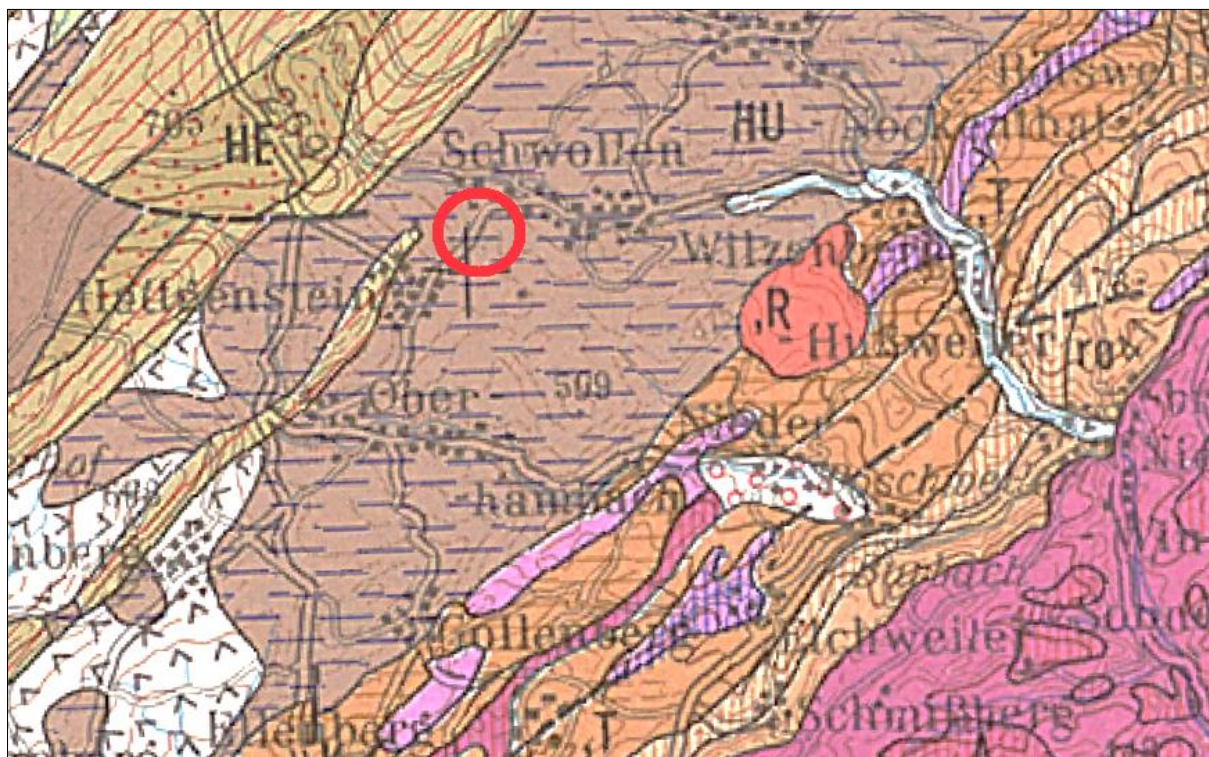


Abbildung 2: Geologische Übersichtskarte (GÜK 200) – Lage d. Untersuchungsgebietes (rote Markierung)



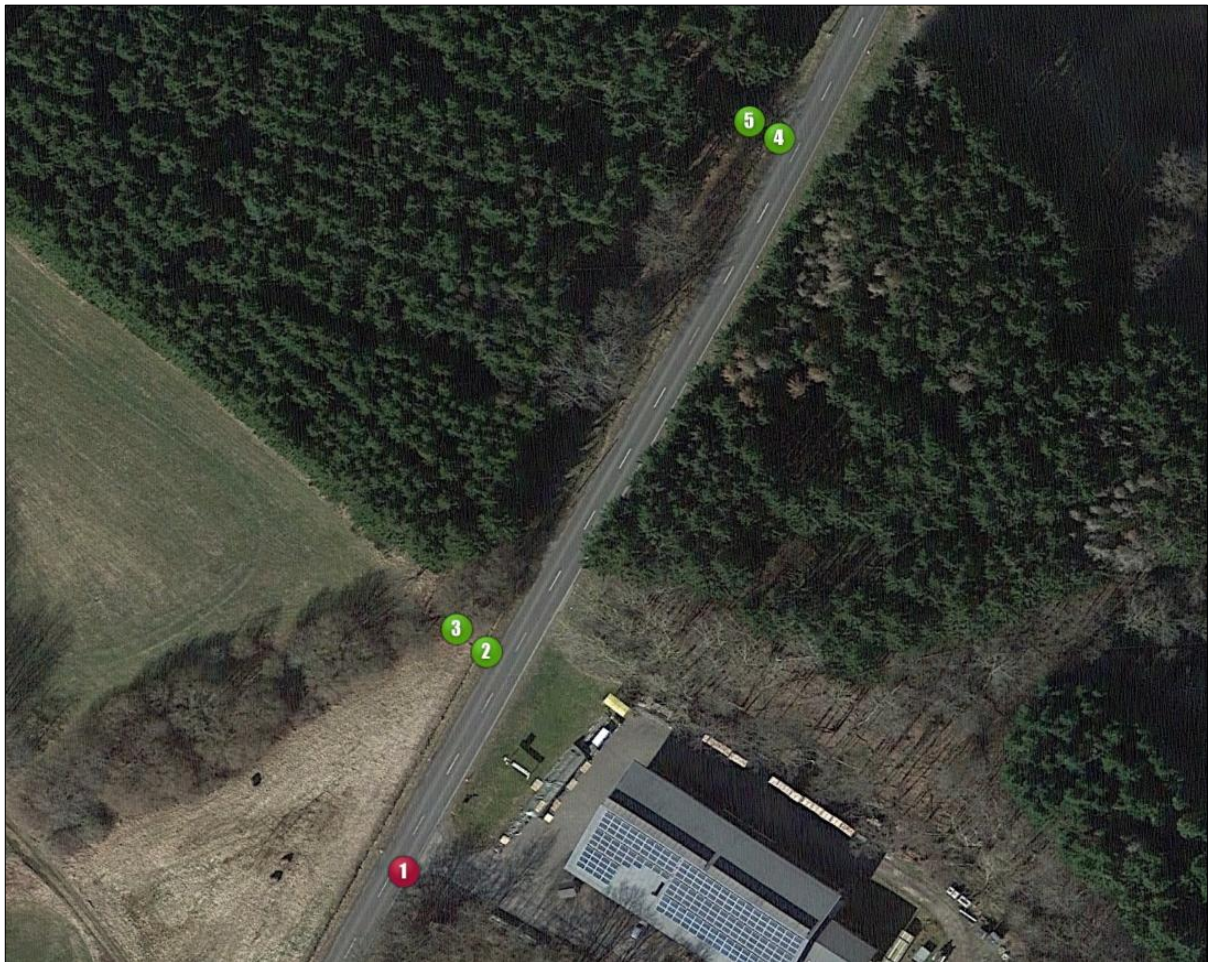


Abbildung 3: Luftbild – Lage der Erkundungsstellen in der Fahrbahn (rot) und im Gelände (grün)

# **ANLAGE 2**

## **Fotodokumentation**

**(3 Seiten)**





Foto 1: Erkundungsstelle 1 – Umfeld



Foto 2: Erkundungsstelle 1 – Aufschluss

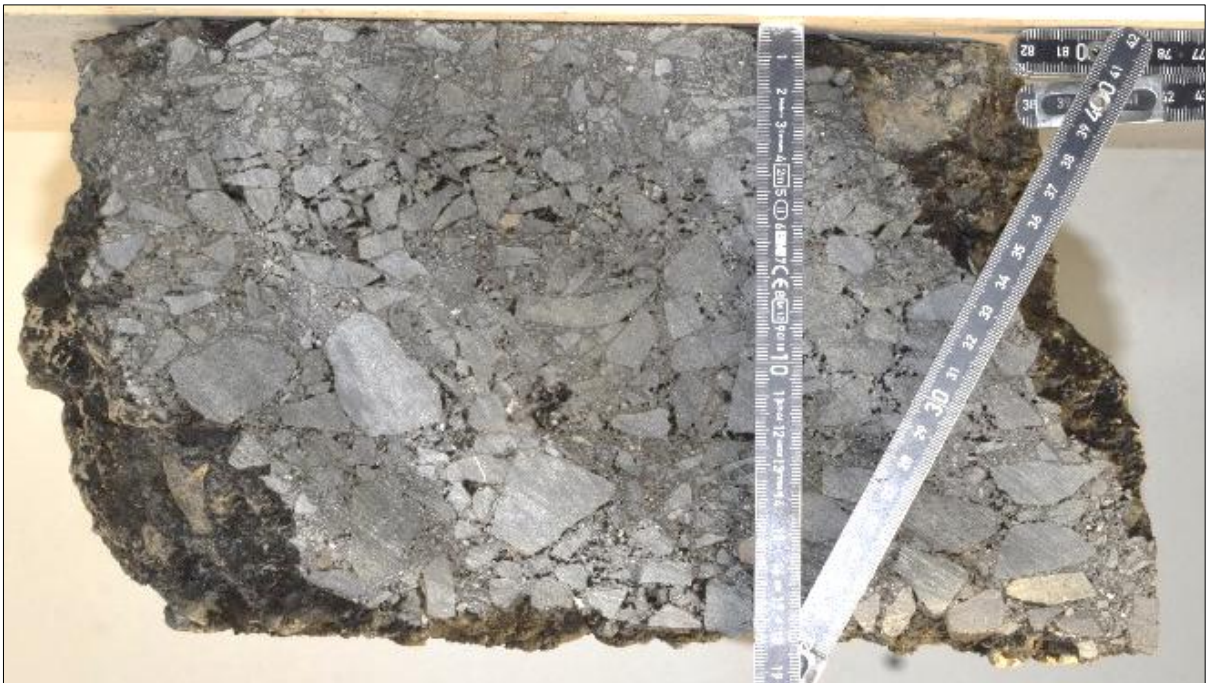


Foto 3: Erkundungsstelle 1 – Bohrkernprobe



Foto 4: Erkundungsstelle 1 – Material ToB



Foto 5: Erkundungsstelle 1 – Bohrgut Kleinrammbohrung





Foto 6: Erkundungsstelle 2 – Umfeld



Foto 7: Erkundungsstelle 2 – Bohrgut Kleinrammbohrung



Foto 8: Erkundungsstelle 3 – Umfeld



Foto 9: Erkundungsstelle 3 – Umfeld





Foto 10: Erkundungsstelle 4 – Umfeld



Foto 11: Erkundungsstelle 4 – Umfeld



Foto 12: Erkundungsstelle 5 – Umfeld

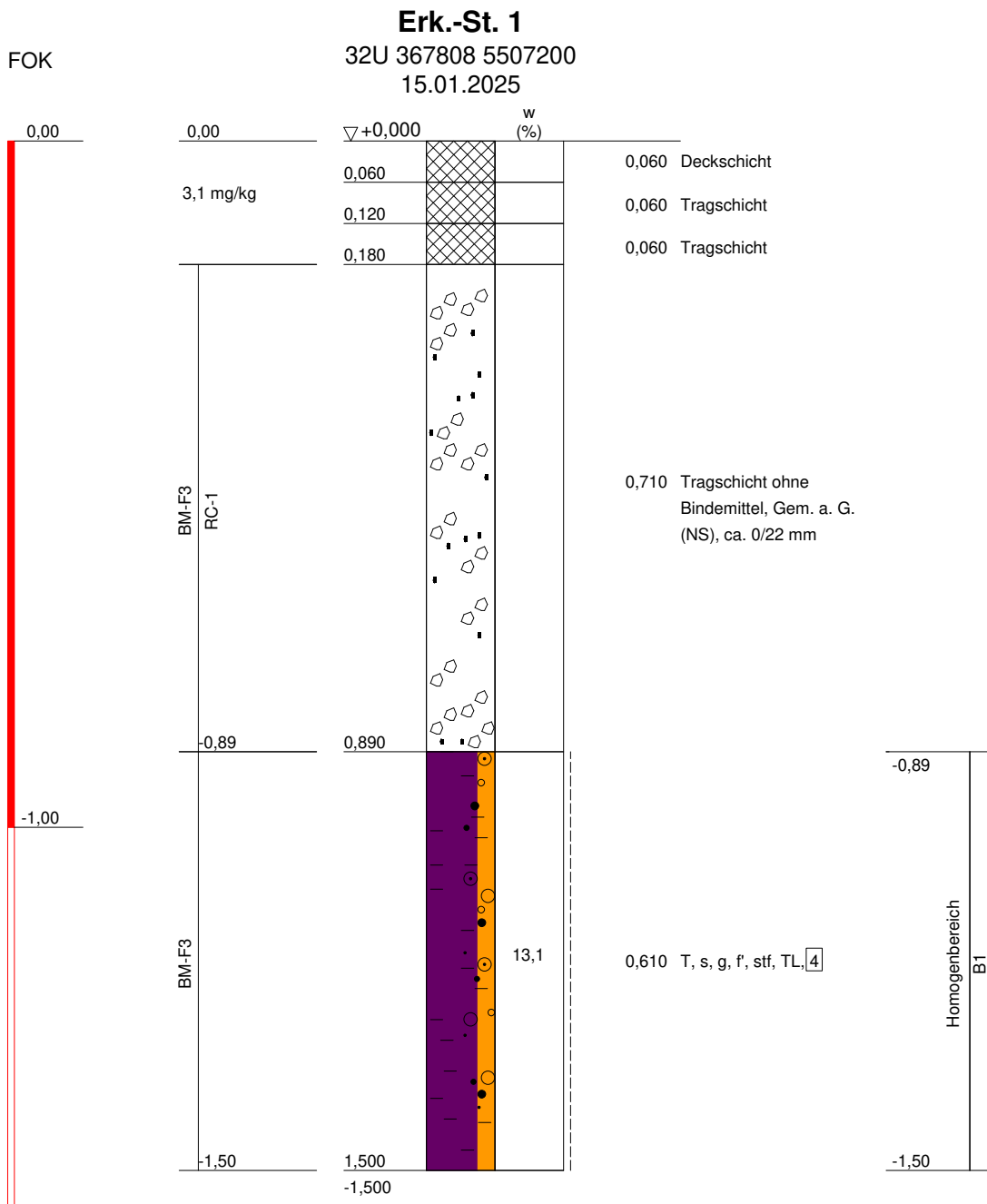


Foto 13: Erkundungsstelle 5 – Umfeld

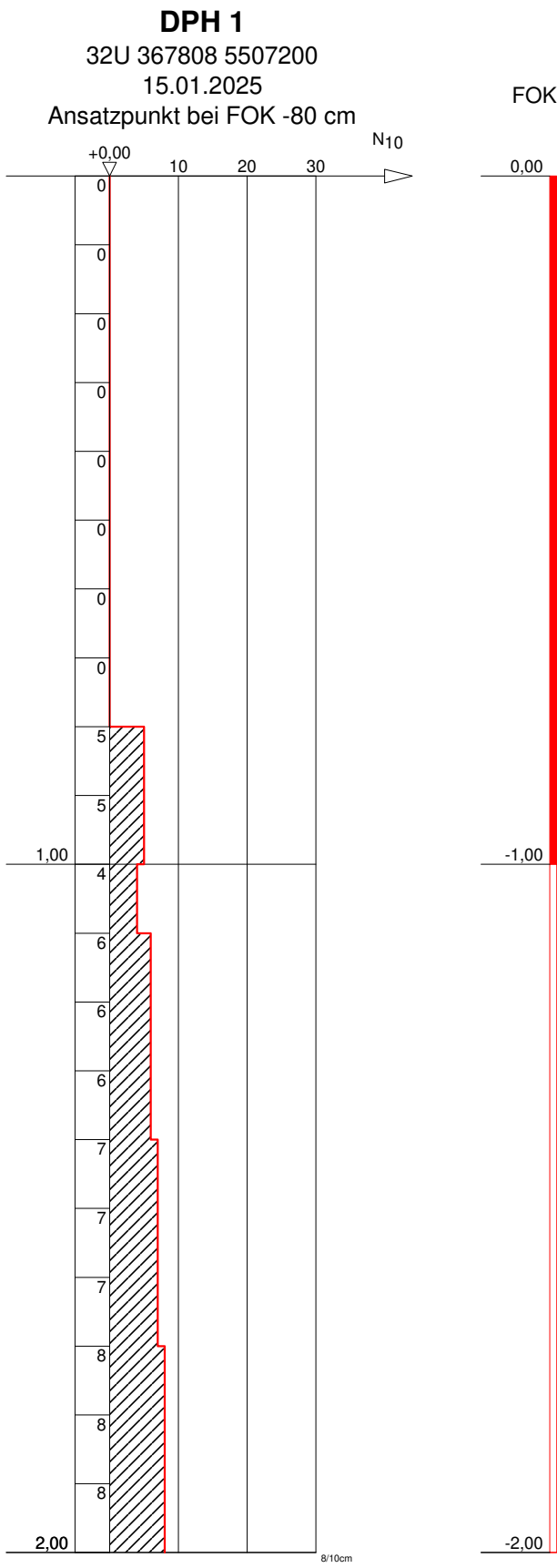
# **ANLAGE 3**

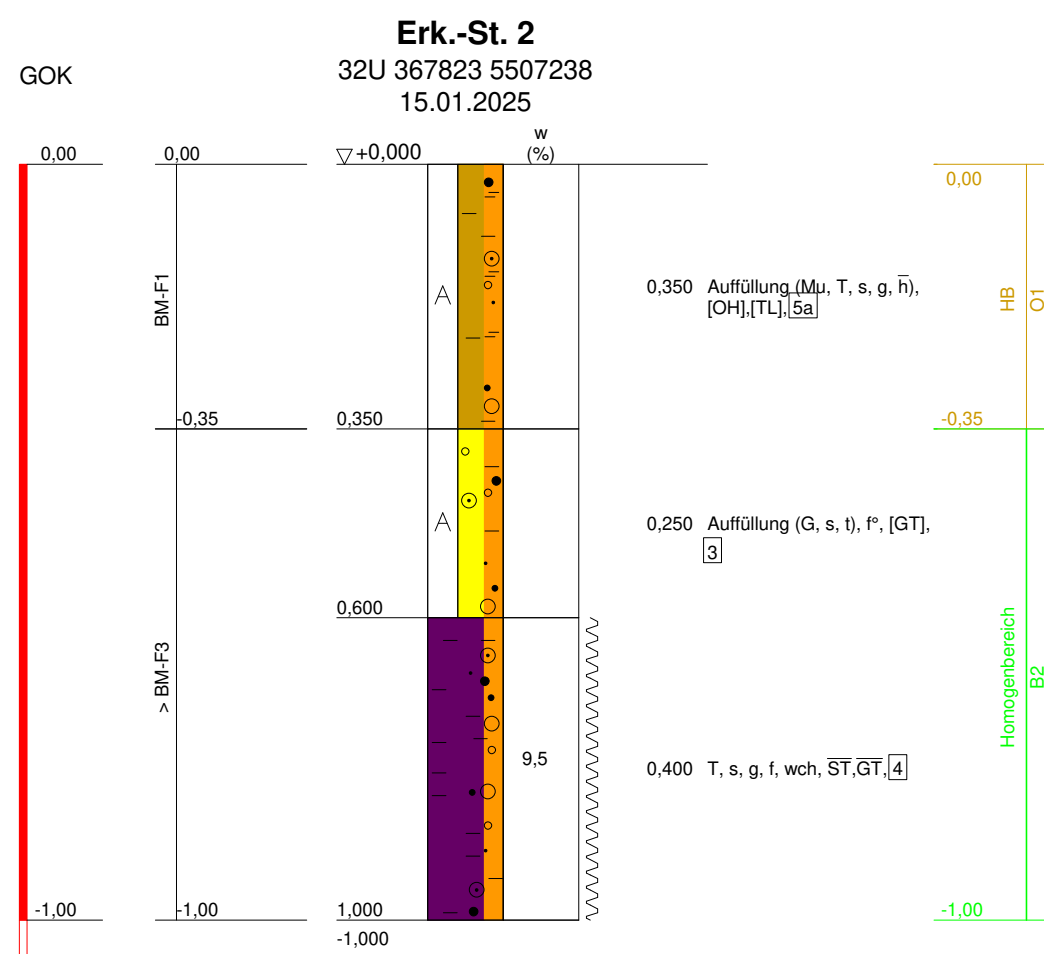
## **Aufschlussprofile + Sondierdiagramme**

**(3 Seiten)**

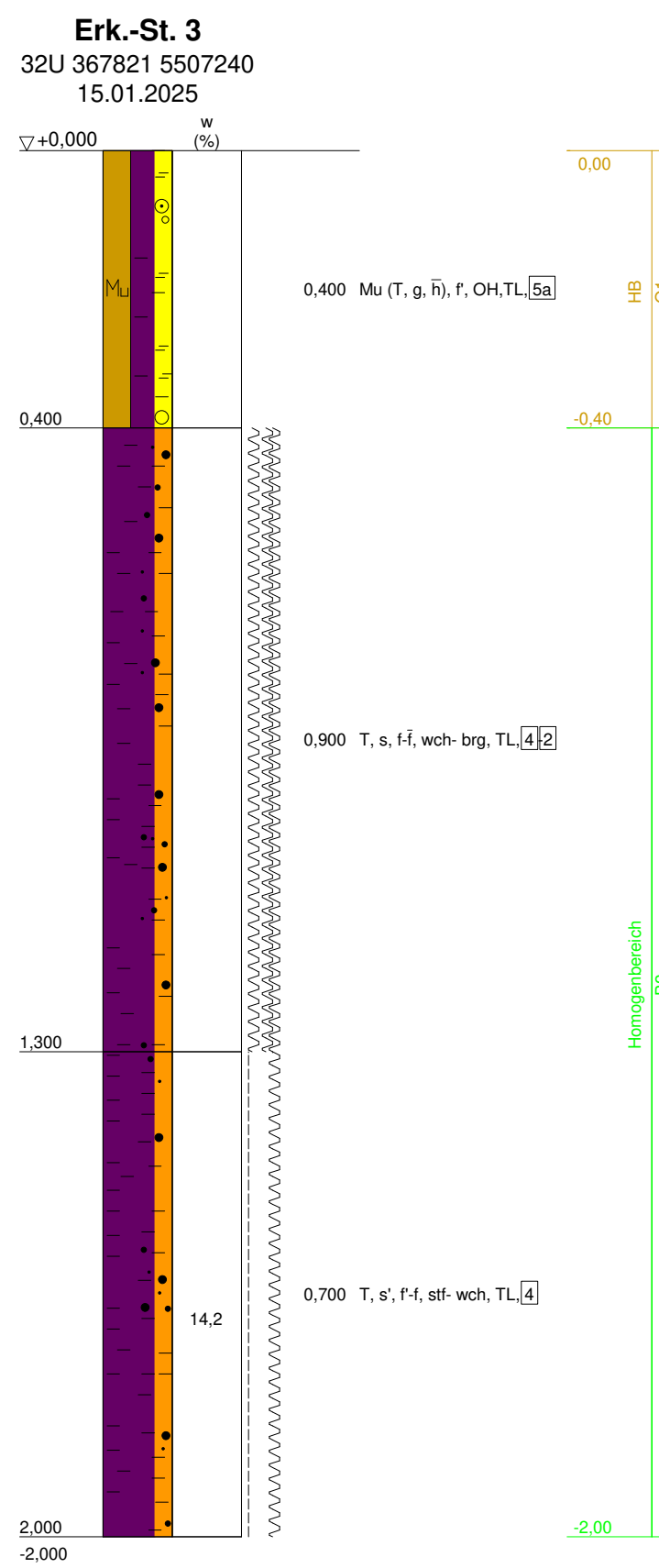
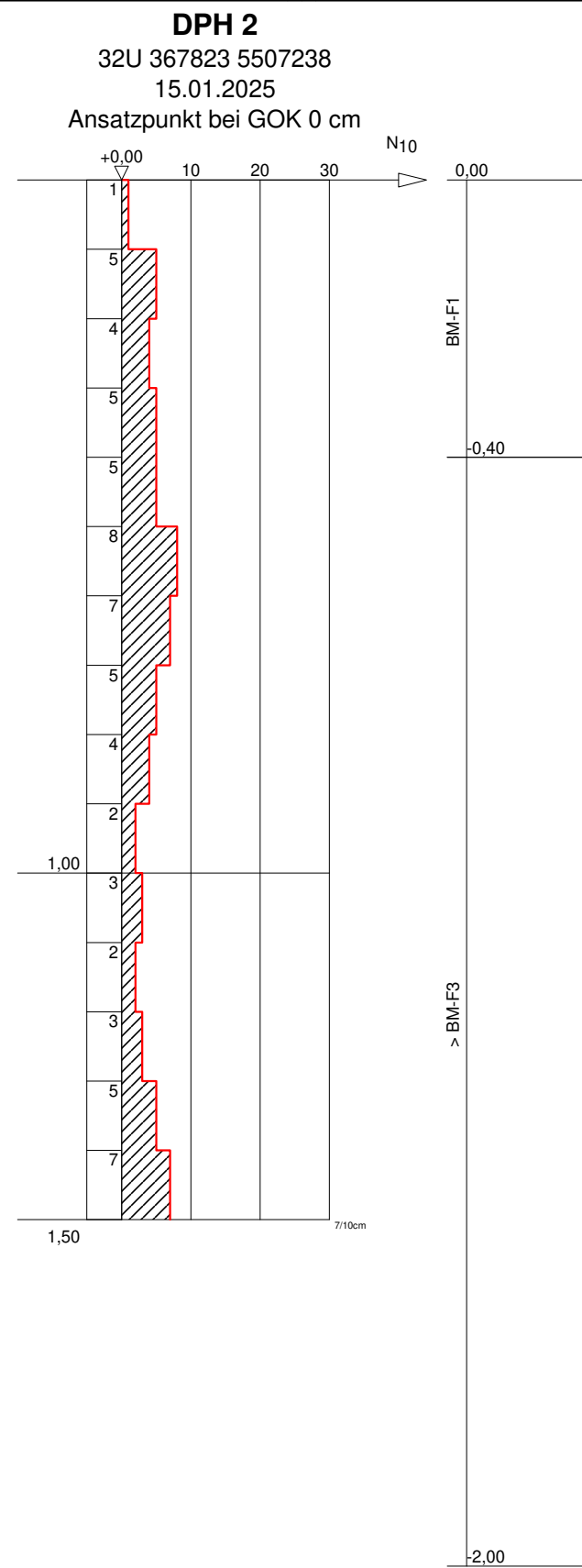


Erk.-St. 1	
TIEFE	BODENART
0,060	Deckschicht, 0/11, schwarz-grau
0,120	Tragschicht, 0/32, schwarz-grau
0,180	Tragschicht, 0/32, schwarz-grau
0,890	Tragschicht ohne Bindemittel, Gem. a. G. (NS), ca. 0/22 mm, BK, grau
1,500	Ton, sandig, kiesig, schwach feucht, steif, TL <sub>4</sub> , g = verwitterter Ton, beige-grau

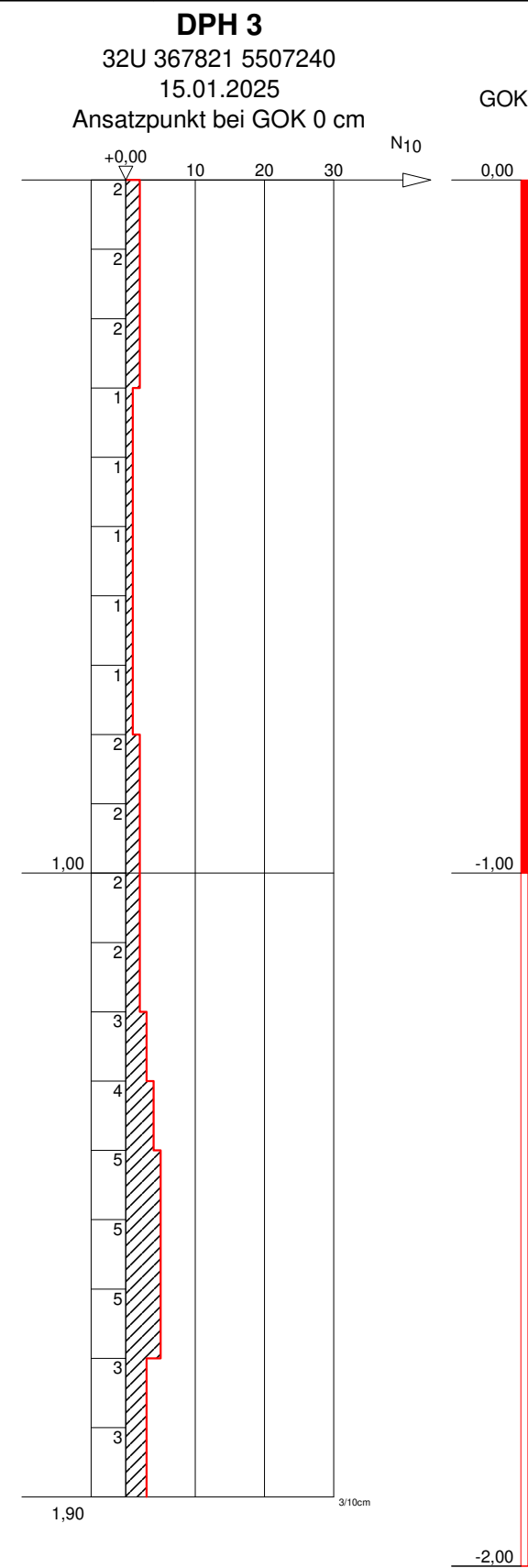




Erk.-St. 2	
TIEFE	BODENART
0,350	Auffüllung (Mutterboden, Ton, sandig, kiesig, stark humos), [OH] <sub>1</sub> [TL] <sub>1</sub> [5a] , dunkelbraun
0,600	Auffüllung (Kies, sandig, tonig), trocken, [GT] <sub>1</sub> [3] <sub>1</sub> Gem. a. G. (NS) ca. 0/45 mm, BK, mit min. Fremdbestandteilen (Asphalt) < 10 V.-%, braun- schwarz
1,000	Ton, sandig, kiesig, feucht, weich, <u>ST</u> . <u>GT</u> . <u>4</u> , braun



Erk.-St. 3	
TIEFE	BODENART
0,400	Mutterboden (Ton, kiesig, stark humos), schwach feucht, OH, TL <u>5a</u> , dunkelbraun
1,300	Ton, sandig, feucht bis stark feucht, weich bis breiig, TL <u>4/2</u> , braun
2,000	Ton, schwach sandig, schwach feucht bis feucht, steif bis weich, TL <u>4</u> , grau-braun





# **ANLAGE 4**

## **Untersuchungsergebnisse Laborprüfungen Chemie**

**+**

## **Prüfberichte SEWA**

**(32 Seiten)**



**Abgrenzung der Gefährlichkeit auf Grundlage des Schreibens des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität vom 11.01.2023, Az.: 6520#2022/0009-14017.0016**

Parameter	Einheit	A1	C1	C5	C2	C3	C4	Grenzwert gemäß Schreiben des MKUEM
		Erk.-St. 1 bit. Befestigung	Erk.-St. 1 Gem. a. G. (NS)	Erk.-St. 2 + 3 + 4 + 5 Bankett	Erk.-St. 1 Untergrund	Erk.-St. 2 + 3 Untergrund	Erk.-St. 4 + 5 Untergrund	
Trockenmasse	M.-%	-	94,3	62,5	85,3	89,7	93,9	-
<b>Feststoffkriterien</b>								
Kohlenwasserstoffe	C <sub>10</sub> – C <sub>22</sub>	mg/kg TS	-	< 100	< 100	< 100	< 100	1.000
	C <sub>10</sub> – C <sub>40</sub>	mg/kg TS	-	< 100	< 100	< 100	< 100	2.000
BTEX	mg/kg TS	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	6
LHKW	mg/kg TS	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1
EOX	mg/kg TS	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	10
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	10*
PAK <sub>16</sub> nach EBV	mg/kg TS	3,1	n.b.	0,7	n.b.	50	6,1	30
Arsen	mg/kg TS	-	2	15	20	13	5,4	150
Blei	mg/kg TS	-	7,9	45	32	33	13	700
Cadmium	mg/kg TS	-	< 0,25	0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	10
Chrom, gesamt	mg/kg TS	-	140	29	41	35	79	600
Kupfer	mg/kg TS	-	28	20	31	17	23	320
Nickel	mg/kg TS	-	88	45	53	36	56	350
Thallium	mg/kg TS	-	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	7
Quecksilber	mg/kg TS	-	< 0,12	0,12	0,063	0,16	< 0,12	5
Zink	mg/kg TS	-	56	120	110	89	65	1.200
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	10
Lipophile Stoffe	M.-%	-	-	-	-	-	-	0,8
<b>Eluatkriterien</b>								
Arsen	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,2
Blei	mg/l	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	1
Cadmium	mg/l	-	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,1
Chrom, gesamt	mg/l	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	1
Kupfer	mg/l	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	5
Nickel	mg/l	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	1
Quecksilber	mg/l	-	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,02
Zink	mg/l	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5
Fluorid	mg/l	-	-	-	-	< 0,5	-	15
Ammoniumstickstoff	mg/l	-	-	-	-	-	-	200
Cyanide, leicht freisetzbar	mg/l	-	-	-	-	< 0,005	-	0,5
Wasserlöslicher Anteil	M.-%	-	-	-	-	-	-	6
Phenole	mg/l	-	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	50

Anmerkungen: - = Parameter nicht untersucht

n. b. = nicht berechenbar, da alle Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze zur Summenbildung werden nur die Werte &gt; BG verwendet

\* Spezialregelung gemäß PCB/PCT-Abfallverordnung PCB<sub>6</sub> > 10 mg/kg bzw. PCB<sub>Gesamt</sub> > 50 mg/kg

Einstufung nach EBV, Anlage 1, Tabelle 3:  
Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut

Parameter	Einheit	C1	C5	C2	C3	C4	BM-0 BG-0			BM-0* BG-0* <sup>1)</sup>	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
		Erk.-St.	Erk.-St.	Erk.-St.	Erk.-St.	Erk.-St.	[1]	[2]	[3]					
		1	2 + 3 + 4 + 5	1	2 + 3	4 + 5								
		Gem. a. G. (NS)	Bankett	Untergrund	Untergrund	Untergrund	Sand	Lehm / Schluff	Ton					
Bodenart		[1]	[2]	[2]	[2]	[2]								
Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10	10	10	10	50	50	50	50
Trockenmasse	M.-%	94,3	62,5	85,3	89,7	93,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Feststoffkriterien														
Arsen	mg/kg TS	2	15	20	13	5,4	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg TS	7,9	45	32	33	13	40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg TS	< 0,25	0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	0,4	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (ges.)	mg/kg TS	140	29	41	35	79	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg TS	28	20	31	17	23	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg TS	88	45	53	36	56	15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,12	0,12	0,063	0,16	< 0,12	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg TS	56	120	110	89	65	60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC 4) <sub>loc</sub>	M.-%	0,13	4,2	0,17	1,2	1,3	1	1	1	1	5	5	5	5
MKW <sup>5)</sup>	C <sub>10</sub> - C <sub>22</sub>	mg/kg TS	< 100	< 100	< 100	< 100	-	-	-	300	300	300	300	1000
	C <sub>10</sub> - C <sub>40</sub>	mg/kg TS	< 100	< 100	< 100	< 100	-	-	-	600	600	600	600	2000
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,08	0,08	< 0,08	4,6	0,64	0,3	0,3	0,3	-	-	-	-	-
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	n.b.	0,7	n.b.	50	6,1	3	3	3	6	6	6	9	30
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1	-	-	-	-
EOX <sup>7)</sup>	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	1	1	1	-	-	-	-
Eluatkriterien														
pH-Wert <sup>2) / 9)</sup>	-	9,16	6,45	7,78	7,99	8,59	-	-	-	-	6,5 – 9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12
elektr. Leitfähigkeit <sup>2)</sup>	µS/cm	270	390	700	110	450	-	-	-	350	350	500	500	2.000
Sulfat <sup>3)</sup>	mg/l	15	8,4	34	4,1	9,3	250	250	250	250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	3,1	< 1	< 1	2,3	1,1	-	-	-	8 (13)	12	20	85	100
Blei	µg/l	< 5	< 5	< 5	7,6	< 5	-	-	-	23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	-	-	2 (4)	3	3	10	15
Chrom (ges.)	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	-	-	10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	< 16	16	< 16	6,7	< 16	-	-	-	20 (41)	30	110	170	320
Nickel	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	-	-	20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber <sup>6)</sup>	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	-	-	0,1	-	-	-	-
Thallium <sup>8)</sup>	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	-	-	0,2 (0,3)	-	-	-	-
Zink	µg/l	< 23	23	< 23	< 23	< 23	-	-	-	100 (210)	150	160	840	1600
PAK <sub>15</sub> <sup>6)</sup>	µg/l	0,38	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	-	-	-	0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphtalin und Methylnaphtaline, gesamt	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	-	-	-	2	-	-	-	-
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	-	-	-	0,01	-	-	-	-

- Anmerkungen:
- = Parameter nicht untersucht
  - n. b. = nicht berechenbar, da alle Einzelparameter unterhalb Bestimmungsgrenze;  
zur Summenbildung werden nur Werte > BG verwendet
  - 1) Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Naphtalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von  $\geq 0,5\%$ .
  - 2) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.  
Kann bei einer Abweichung bei bis zu 10 % (elekt. Leitfähigkeit) bzw. 0,5 Einheiten (pH-Wert) dem günstigeren Materialwert zugeordnet werden.
  - 3) Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich.  
Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.
  - 4) Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11
  - 5) Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
  - 6) PAK15: PAK16 ohne Naphtalin und Methylnaphtaline
  - 7) Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
  - 8) Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0\*/BG-F0\*, BM-F1/BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F-3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0\*/BG-0\* ist einzuhalten.
  - 9) Für die Einstufung von Bodenmaterial in die MaterialklasseBM-0 bzw. BM-0\* besteht keine Anforderung an den pH-Wert, sodass nach unserer Auffassung dieser Parameter für diese Materialklassen nicht einstufigsrelevant ist. Wir empfehlen im Hinblick auf die Einstufung Rücksprache mit der zuständigen Behörde zu halten und im Zweifel eine Einzelfallentscheidung zu beantragen.



**Einstufung nach EBV, Anlage 1, Tabelle 4:**

Parameter	Einheit	C1	C5	C2	C3	C4	BM-F0*, BG-F0*	BM-F1, BG-F1	BM-F2, BG-F2	BM-F3, BG-F3
		Erk.-St. 1 Gem. a. G. (NS)	Erk.-St. 2 + 3 + 4 + 5 Bankett	Erk.-St. 1 Untergrund	Erk.-St. 2 + 3 Untergrund	Erk.-St. 4 + 5 Untergrund				
Trockenmasse	M.-%	94,3	62,5	85,3	89,7	93,9	-	-	-	-
<b>Feststoffkriterien</b>										
BTEX	mg/kg TS	-	-	-	-	-	1	1	1	1
EOX	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	3	3	3	10
LHKW	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1	1	1	1
Cyanide	mg/kg TS	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	3	3	3	10
Trybutylzinn-Kation	µg/kg TS	-	-	-	-	-	20	100	100	1000
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,15	0,15	0,15	0,5
<b>Eluatkriterien</b>										
Antimon	µg/l	-	-	-	-	-	7,5	7,5	7,5	15
Molybdän	µg/l	-	-	-	-	-	55	55	55	110
Vanadium	µg/l	-	-	-	-	-	30	55	450	840
MKW	µg/l	-	-	-	-	-	150	160	160	310
Phenole	µg/l	-	-	-	-	-	12	60	60	2000
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,02	0,02	0,04
Chlorphenole ges.	µg/l	-	-	-	-	-	1,5	10	10	100
Chlorbenzole ges.	µg/l	-	-	-	-	-	1,5	1,7	1,7	4
Atrazin	µg/l	-	-	-	-	-	0,2	0,4	0,5	1,3
Bromacil	µg/l	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,3	0,4
Diuron	µg/l	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,2	0,3
Glyphosat	µg/l	-	-	-	-	-	0,2	0,6	2,2	4
AMPA	µg/l	-	-	-	-	-	2,5	2,5	2,5	4
Simazin	µg/l	-	-	-	-	-	0,2	0,6	1,2	4
sonst. Herbizide <sup>1</sup>	µg/l	-	-	-	-	-	0,2	0,7	1	4
Hexachlorbenzol	µg/l	-	-	-	-	-	0,02	0,02	0,02	0,04

Anmerkung: 1 Einzelwerte jeweils für Dimefuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafuron sowie für neu zugelassene Wirk-stoffe.

Untersuchungsumfang nach EBV, Anlage 4, Tabelle 2.1  
Einstufung nach EBV, Anlage 1, Tabelle 1:

Parameter	Einheit	C1	RC-1	RC-2	RC-3
		Erk.-St 1 Gem. a. G. (NS)			
Trockenmasse	M.-%	94,3	-	-	-
Feststoffkriterien					
PAK <sub>16</sub> nach EBV	mg/kg TS	n.b.	10,0	15,0	20,0
Eluatkriterien					
pH-Wert <sup>1)</sup>	-	9,16	6 - 13	6 - 13	6 - 13
elektr. Leitfähigkeit <sup>2)</sup>	µS/cm	270	2500	3200	10000
Chlorid	mg/l	-	-	-	-
Sulfat	mg/l	15	600	1000	3500
DOC	mg/l	-	-	-	-
PAK <sub>15</sub> <sup>3)</sup>	µg/l	0,38	4	8	25
MKW	µg/l	-	-	-	-
Phenole	µg/l	-	-	-	-
Antimon	µg/l	-	-	-	-
Arsen	µg/l	3,1	-	-	-
Blei	µg/l	< 5	-	-	-
Cadmium	µg/l	< 0,5	-	-	-
Chrom (ges.)	µg/l	< 5	150	440	900
Kupfer	µg/l	< 5	110	250	500
Molybdän	µg/l	-	-	-	-
Nickel	µg/l	< 5	-	-	-
Vanadium	µg/l	-	120	700	1350
Zink	µg/l	< 10	-	-	-

Anmerkung: - = Parameter nicht untersucht  
n. b. = nicht berechenbar, da alle Einzelparameter unterhalb Bestimmungsgrenze;  
1) Nur bei GRS Grenzwert, ansonsten stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichung ist Ursache zu prüfen  
2) Stoffspezifischer Orientierungswert; b ei Abweichung ist die Ursache zu  
3) PAK<sub>15</sub>: PAK<sub>16</sub> ohne Naphtalin und Methylnaphtaline

Einstufung nach EBV, Anlage 4, Tabelle 2.2:

Parameter	Einheit	C1	Über- wachungs- werte
		Erk.-St 1 Gem. a. G. (NS)	
Trockenmasse	M.-%	94,3	-
Feststoffkriterien			
Arsen	mg/kg TS	2	40
Blei	mg/kg TS	7,9	140
Chrom (ges.)	mg/kg TS	140	120
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	2
Kupfer	mg/kg TS	28	80
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	0,6
Nickel	mg/kg TS	88	100
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	2
Zink	mg/kg TS	56	300
Kohlenwasserstoffe <sup>1</sup>	C <sub>10</sub> - C <sub>22</sub> mg/kg TS	< 50	300
Kohlenwasserstoffe <sup>1</sup>	C <sub>10</sub> - C <sub>40</sub> mg/kg TS	< 50	600
PCB <sub>8</sub> und PCB-118	mg/kg TS	n.b.	0,15

Anmerkung: 1 Überschreitungen die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

Einstufung nach LAGA M 20 (Stand: 2004):

Parameter	Einheit		C1	C5	C2	C3	C4	Z 0			Z 0*	Z 1	Z 2	
			Erk.-St. 1	Erk.-St. 2 + 3 + 4 + 5	Erk.-St. 1	Erk.-St. 2 + 3	Erk.-St. 4 + 5							
			Gem. a. G. (NS)	Bankett	Untergrund	Untergrund	Untergrund	[1]	[2]	[3]				
Bodenart			[1]	[2]	[2]	[2]	[2]	Sand	Lehm / Schluff	Ton				
Trockenmasse		M.-%	94,3	62,5	85,3	89,7	93,9	-	-	-				
Feststoffkriterien														
MKW	C <sub>10</sub> - C <sub>22</sub>	mg/kg TS	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	100	100	100	200	300	1000	
	C <sub>10</sub> - C <sub>40</sub>	mg/kg TS	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100				400	600	2000	
BTX		mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1	1	1	1	1	1	
LHKW		mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1	1	1	1	1	1	
EOX		mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	1	1	1	3	10	
PCB <sub>6</sub>		mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	
PAK <sub>16</sub> nach EPA		mg/kg TS	n.b.	0,7	n.b.	50	6,1	3	3	3	3	3 (9)*	30	
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	< 0,08	0,08	< 0,08	4,6	0,54	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3	
TOC		M.-%	0,13	4,2	0,17	1,2	1,3	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	
Arsen		mg/kg TS	2	15	20	13	5,4	10	15	20	15	45	150	
Blei		mg/kg TS	7,9	45	32	33	13	40	70	100	140	210	700	
Cadmium		mg/kg TS	< 0,25	0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	0,4	1	1,5	1	3	10	
Chrom (ges.)		mg/kg TS	140	29	41	35	79	30	60	100	120	180	600	
Kupfer		mg/kg TS	28	20	31	17	23	20	40	60	80	120	400	
Nickel		mg/kg TS	88	45	53	36	56	15	50	70	100	150	500	
Thallium		mg/kg TS	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0,4	0,7	1	0,7	2,1	7	
Quecksilber		mg/kg TS	< 0,12	0,12	0,063	0,16	< 0,12	0,1	0,5	1	1	1,5	5	
Zink		mg/kg TS	56	120	110	89	65	60	150	200	300	450	1.500	
Cyanide, gesamt		mg/kg TS	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-	-	-	-	3	10	
Eluatkriterien								Z 0/Z 0*				Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		-	9,45	6,75	7,9	7,63	7,63	6,5 – 9,5				6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
elektr. Leitfähigkeit		µS/cm	96	120	140	25	65	250				250	1.500	2.000
Chlorid		mg/l	7,8	3,8	34	2,2	9,3	30				30	50	100
Sulfat		mg/l	3,4	1,6	6,8	< 1,6	2,3	20				20	50	200
Cyanid		µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	5				5	10	20
Arsen		µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	14				14	20	60
Blei		µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	40				40	80	200
Cadmium		µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,5				1,5	3	6
Chrom (ges.)		µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	12,5				12,5	25	60
Kupfer		µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	20				20	60	100
Nickel		µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	15				15	20	70
Quecksilber		µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,5				< 0,5	1	2
Zink		µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	150				150	200	600
Phenolindex		µg/l	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8	20				20	40	100

Anmerkungen: - = Parameter nicht untersucht  
n. b. = nicht berechenbar, da alle Einzelparameter unterhalb Bestimmungsgrenze;  
zur Summenbildung werden nur Werte > BG verwendet

\* Bodenmaterial mit PAK-Gehalten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten  
mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

**Einstufung nach LAGA, Tabelle II.1.4-5 u. II.1.4-6:**

Parameter	Einheit	C1	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Orientierungs- werte
		Erk.-St 1 Gem. a. G. (NS)					
Trockenmasse	M.-%	94,3	-	-	-	-	-
<b>Feststoffkriterien</b>							
Kohlenwasserstoffe	C <sub>10</sub> - C <sub>40</sub> mg/kg TS	< 50	100	300*	500*	1000*	1000
EOX	mg/kg TS	< 0,5	1	3	5	10	10
PCB	mg/kg TS	n.b.	0,02	0,1	0,5	1	1
PAK <sub>16</sub> nach EPA	mg/kg TS	n.b.	1	5 (20)**	15 (50)**	75 (100)**	75 (100)*
Arsen	mg/kg TS	2	20	-	-	-	50
Blei	mg/kg TS	7,9	100	-	-	-	300
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	0,6	-	-	-	3
Chrom (ges.)	mg/kg TS	140	50	-	-	-	200
Kupfer	mg/kg TS	28	40	-	-	-	200
Nickel	mg/kg TS	88	40	-	-	-	200
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	0,3	-	-	-	3
Zink	mg/kg TS	56	120	-	-	-	500
<b>Eluatkriterien</b>							
pH-Wert***	-	9,45	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7 – 12,5
elektr. Leitfähigkeit***	µS/cm	96	500	1.500	2.500	3.000	3.000
Chlorid	mg/l	7,8	10	20	40	150	150
Sulfat	mg/l	3,4	50	150	300	600	600
Arsen	µg/l	< 1	10	10	40	50	50
Blei	µg/l	< 5	20	40	100	100	100
Cadmium	µg/l	< 0,5	2	2	5	5	5
Chrom (ges.)	µg/l	< 5	15	30	75	100	100
Kupfer	µg/l	< 5	50	50	150	200	200
Nickel	µg/l	< 5	40	50	100	100	100
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	0,2	1	2	2
Zink	µg/l	< 10	100	100	300	400	400
Phenolindex	µg/l	< 8	< 10	10	50	100	100

Anmerkung: - = Parameter nicht untersucht  
n. b. = nicht berechenbar, da alle Einzelparameter unterhalb Bestimmungsgrenze;  
zur Summenbildung werden nur Werte > BG verwendet

- \* Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- \*\* Im Einzelfall kann bis zu den eingeklammerten Werten abgewichen werden.
- \*\*\* Überschreitungen der Zuordnungswerte für die Parameter pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit stellen in Rheinland-Pfalz kein Ausschlusskriterium dar, wenn der Betonanteil des Materials mindestens 60 % beträgt.

**Einstufung nach TL Gestein-StB 04:**

Parameter	Einheit	C1	RC 1	RC 2	RC 3
		Erk.-St 1 Gem. a. G. (NS)			
Trockenmasse	M.-%	94,3	-	-	-
<b>Feststoffkriterien</b>					
Kohlenwasserstoffe	C <sub>10</sub> - C <sub>22</sub> mg/kg TS	< 50	300*	300*	1000*
EOX	mg/kg TS	< 0,5	3	5	10
PCB	mg/kg TS	n.b.	0,1	0,5	1
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	n.b.	5	15	75 (100)**
<b>Eluatkriterien</b>					
pH-Wert***	-	9,45	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5
elektr. Leitfähigkeit****	µS/cm	0,096	1.500	2.500	3.000
Chlorid	mg/l	7,8	20	40	150
Sulfat	mg/l	3,4	150	300	600
Arsen	µg/l	< 1	10	40	50
Blei	µg/l	< 5	40	100	100
Cadmium	µg/l	< 0,5	2	5	5
Chrom (ges.)	µg/l	< 5	30	75	100
Kupfer	µg/l	< 5	50	150	200
Nickel	µg/l	< 5	50	100	100
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	1	2
Zink	µg/l	< 10	100	300	400
Phenolindex	µg/l	< 8	10	50	100

Anmerkung: - = Parameter nicht untersucht  
n. b. = nicht berechenbar, da alle Einzelparameter unterhalb Bestimmungsgrenze;  
zur Summenbildung werden nur Werte > BG verwendet

- \* Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- \*\* Unter bestimmten Bedingungen kann bis zu den eingeklammerten Werten abgewichen werden.
- \*\*\* Kein Grenzwert; stofftypischer Bereich: bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- \*\*\*\* Wert ist kein Ausschlusskriterium, wenn der pH-Wert über 11,5 liegt und die Werte für Chlorid und Sulfat eingehalten werden.

## Einstufung nach Deponieverordnung, Anhang 3, Spalte 5-8 (Stand: 09.07.2021):

Nr.	Parameter	Einheit	C3	DK 0	DK I	DK II	DK III
			Erk.-St 2 + 3 Untergrund				
-	Trockenmasse	M.-%	89,7	-	-	-	-
1	Organischer Anteil des Trockenrück-standes der Originalsubstanz <sup>1,2)</sup>						
1.01	Glühverlust <sup>4)</sup>	M.-%	s. 1.02	≤ 3	≤ 3	≤ 5	≤ 10
1.02	TOC <sup>4)</sup>	M.-%	1 (1,2) <sup>4)</sup>	≤ 1	≤ 1	≤ 3	≤ 6
2	Feststoffkriterien						
2.01	BTEX	mg/kg	-	≤ 6	-	-	-
2.02	PCB <sub>7</sub>	mg/kg	n.b.	≤ 1	-	-	-
2.03	MKW (C <sub>10</sub> - C <sub>40</sub> )	mg/kg	< 50	≤ 500	-	-	-
2.04	Σ PAK	mg/kg	50	≤ 30	-	-	-
2.06	Säureneutralisierungsgrad <sup>3)</sup>	mmol/kg	100	-	(anzugeben)	(anzugeben)	(anzugeben)
2.07	Extrahierbare lipophile Stoffe in der Originalsubstanz <sup>4)</sup>	M.-%	0,25	≤ 0,1	≤ 0,4	≤ 0,8	≤ 4
3	Eluatkriterien						
3.01	pH-Wert	-	7,78	5,5 – 13	5,5 - 13,0	5,5 - 13,0	4,0 – 13,0
3.02	DOC	mg/l	2	≤ 50	≤ 50	≤ 80	≤ 100
3.03	Phenole	mg/l	< 0,008	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100
3.04	Arsen	mg/l	< 0,001	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5
3.05	Blei	mg/l	< 0,005	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5
3.06	Cadmium	mg/l	< 0,0005	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5
3.07	Kupfer	mg/l	< 0,005	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10
3.08	Nickel	mg/l	< 0,005	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4
3.09	Quecksilber	mg/l	< 0,0002	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2
3.10	Zink	mg/l	< 0,01	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20
3.11	Chlorid	mg/l	2,2	≤ 80	≤ 1500	≤ 1500	≤ 2500
3.12	Sulfat	mg/l	< 1	≤ 100	≤ 2000	≤ 2000	≤ 5000
3.13	Cyanide, leicht freisetzb.	mg/l	< 0,005	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1
3.14	Fluorid	mg/l	< 0,5	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50
3.15	Barium	mg/l	< 0,005	≤ 2	≤ 5	≤ 10	≤ 30
3.16	Chrom (ges.)	mg/l	< 0,005	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7
3.17	Molybdän	mg/l	< 0,005	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 3
3.18a	Antimon	mg/l	< 0,001	≤ 0,006	≤ 0,03	≤ 0,07	≤ 0,5
3.18b	Antimon – C <sub>0</sub> -Wert	mg/l	-	≤ 0,1	≤ 0,12	≤ 0,15	≤ 1
3.19	Selen	mg/l	< 0,001	≤ 0,01	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,7
3.20	Gesamtgehalt an gelösten Stoffen <sup>5)</sup>	mg/l	< 50	≤ 400	≤ 3000	≤ 6000	≤ 10000
3.21	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	25	-	-	-	-
-	Brennwert (H <sub>0</sub> , v)	kJ/kg	-	≤ 6000	-	-	-
-	Atmungsaktivität AT4	mg O <sub>2</sub> /g	-	< 5	-	-	-
-	Gasbildung GB21	NI/kg TS	-	< 5	-	-	-

1) Nummer 1.01 kann gleichwertig zu Nummer 1.02 angewandt werden

2) Gemäß DepV sind für Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile Überschreitungen des Glühverlustes bis 5 M.-% und TOC bis 3 M.-% zulässig, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückzuführen ist.

3) für die Deponieklasse DK I und DK II nur bei gefährlichen Abfällen anzugeben

4) Rundung gemäß Angaben des "Bündnis Kreislaufwirtschaft"; Klammerwert = analytisch ermittelter Wert

5) 3.20 kann gleichwertig zu 3.11 und 3.12 angewandt werden.

Anmerkungen:

- = Parameter nicht untersucht

n. b. = nicht berechenbar, da alle Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze zur Summenbildung werden nur die Werte &gt; BG verwendet

## Einstufung nach Entscheidungshilfe des LUWG (Stand: 11.01.2023):

Nr.	Parameter	Einheit	C3	DepV, Spalte 5	DepV, Spalte 6 = DK I	DepV, Spalte 7 = DK II
			Erk.-St 2 + 3 Untergrund			
-	Trockenmasse	M.-%	89,7	-	-	-
-	Feststoffkriterien					
-	EOX	mg/kg TS	< 0,5	50	100	200
-	KW (C <sub>10</sub> bis C <sub>40</sub> )	mg/kg TS	< 50	500	2.000	4.000*
-	Σ BTEX	mg/kg TS	-	6	25	50
-	Σ LHKW	mg/kg TS	n.b.	10	10	10
-	Σ PAK	mg/kg TS	50	30	400**	800**
-	PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	n.b.	1	5	10
-	PCB <sub>6</sub> Gesamt	mg/kg TS	n.b.	5	25	50
-	Arsen	mg/kg TS	13	250	500	1.000
-	Blei	mg/kg TS	33	2.000	3.000	6.000
-	Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	60	100	200
-	Chrom (ges.)	mg/kg TS	35	2.000	4.000	8.000
-	Kupfer	mg/kg TS	17	3.000	6.000	12.000
-	Nickel	mg/kg TS	36	1.000	2.000	4.000
-	Quecksilber	mg/kg TS	0,16	80	150	300
-	Thallium	mg/kg TS	< 0,4	20	50	100
-	Zink	mg/kg TS	89	5.000	10.000	20.000
-	Cyanide (ges.)	mg/kg TS	< 1	150	250	500

\* 10.000 mg/kg TM, sofern eine Mischkontamination mit Schadstoffen > Z 2 vorliegt, die in einer Bodenbehandlungsanlage nicht abbaubar sind (z.B. Schwermetalle). Eine Ablagerung kommt nur in Betracht, wenn im Einzelfall nachvollziehbar begründet wird, dass diese Abfälle mit dem Ziel der Mengenreduzierung oder Schadstoffentfrachtung nicht behandelt werden können, oder eine Beandlung und anschließende Verwertung wirtschaftlich unzumutbar ist. Hinweis: Die extrahierbaren lipophilen Stoffe dürfen 0,8 Masse-% gemäß DepV nicht überschreiten.

\*\* Diese Werte gelten nur für Boden und Bauschutt, der nicht aus Gaswerksstandorten, Teerölimpagnieranlagen oder vergleichbaren Standorten stammt. In diesen Fällen gilt als Zuordnungswert die Hälfte der jeweiligen Spalte.

Anmerkungen:

- = Parameter nicht untersucht

n. b. = nicht berechenbar, da alle Einzelparameter unterhalb Bestimmungsgrenze; zur Summenbildung werden nur Werte &gt; BG verwendet

# Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: SEWA Laborbetriebsgesellschaft m.b.H.  
Lichtstr. 3  
45127 Essen

Berichtsnummer: AU88540  
Berichtsdatum: 07.02.2025

Projekt: 1607, 1608; 24-2100 Schwoilen, Neuverlegung einer  
Wasserleitung entl. der L175

Auftraggeber: sbt - Paul Simon & Partner Ingenieure  
sbt  
Am Kenner Haus 13  
54344 Kenn

Auftrag: 29.01.2025  
Probeneingang: 29.01.2025  
Untersuchungszeitraum: 29.01.2025 — 07.02.2025  
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter  
Untersuchungsgegenstand: 5 Feststoffproben

Andreas Görner

Laborleiter

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.  
Dieser Bericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
88540 - 1	C1, Erk.-Stelle, 1, Gem. a. G. (NS)				
88540 - 2	C2, Erk.-Stelle, 1, Untergrund				
88540 - 3	C3, Erk.-Stelle, 2 + 3, Untergrund				
88540 - 4	C4, Erk.-Stelle, 4 + 5, Untergrund				
		88540 - 1	88540 - 2	88540 - 3	88540 - 4

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

## Metalle

Arsen	mg/kg	2,0	20	13	5,4
Blei	mg/kg	7,9	32	33	13
Cadmium	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Chrom	mg/kg	140	41	35	79
Kupfer	mg/kg	28	31	17	23
Nickel	mg/kg	88	53	36	56
Quecksilber	mg/kg	<0,050	0,063	0,16	<0,050
Thallium	mg/kg	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Zink	mg/kg	56	110	89	65

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
88540 - 1	C1, Erk.-Stelle, 1, Gem. a. G. (NS)				
88540 - 2	C2, Erk.-Stelle, 1, Untergrund				
88540 - 3	C3, Erk.-Stelle, 2 + 3, Untergrund				
88540 - 4	C4, Erk.-Stelle, 4 + 5, Untergrund				
		88540 - 1	88540 - 2	88540 - 3	88540 - 4

## ● Untersuchungen im Feststoff

pH-Wert	ohne	7,99	7,02	6,01	7,44
Trockenrückstand	%	94,3	85,3	89,7	93,9
TOC	%	0,13	0,17	1,2	1,3
EOX	mg/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cyanid (ges.)	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
KW-Index	mg/kg	<50	<50	<50	<50
C10-C22	mg/kg	<50	<50	<50	<50
C22-C40	mg/kg	<50	<50	<50	<50

### LHKW

Dichlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Trichlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Trichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Chlorbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Summe LHKW	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

### BTEX

Benzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Toluol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Ethylbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
m/p-Xylol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
o-Xylol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Summe BTEX	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.



# Untersuchungsergebnisse

Labornummer		Ihre Probenbezeichnung		Probenentnahme	
88540 - 1		C1, Erk.-Stelle, 1, Gem. a. G. (NS)			
88540 - 2		C2, Erk.-Stelle, 1, Untergrund			
88540 - 3		C3, Erk.-Stelle, 2 + 3, Untergrund			
88540 - 4		C4, Erk.-Stelle, 4 + 5, Untergrund			
		88540 - 1	88540 - 2	88540 - 3	88540 - 4
<b>PAK nach US EPA</b>					
Naphthalin	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,10	<0,10
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010	<0,010	0,31	<0,10
Acenaphthen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,10	<0,10
Fluoren	mg/kg	<0,010	<0,010	0,21	<0,10
Phenanthren	mg/kg	<0,010	<0,010	1,8	0,30
Anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	1,2	0,15
Fluoranthren	mg/kg	<0,010	<0,010	9,6	1,2
Pyren	mg/kg	<0,010	<0,010	7,2	0,82
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	5,2	0,62
Chrysen	mg/kg	<0,010	<0,010	3,8	0,42
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,010	<0,010	6,9	0,84
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,010	<0,010	2,4	0,31
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010	<0,010	4,6	0,54
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	1,3	0,14
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,010	<0,010	2,9	0,40
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,010	<0,010	2,6	0,31
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	50	6,1
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	15	1,9
<b>PCB nach DIN</b>					
PCB 28	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,10	<0,010
PCB 52	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,10	<0,010
PCB 101	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,10	<0,010
PCB 118	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,10	<0,010
PCB 138	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,10	<0,010
PCB 153	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,10	<0,010
PCB 180	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,10	<0,010
Summe PCB n. DIN + PCB118	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar
PCB gesamt (PCB n. DIN * 5)	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
88540 - 1	C1, Erk.-Stelle, 1, Gem. a. G. (NS)				
88540 - 2	C2, Erk.-Stelle, 1, Untergrund				
88540 - 3	C3, Erk.-Stelle, 2 + 3, Untergrund				
88540 - 4	C4, Erk.-Stelle, 4 + 5, Untergrund				
		88540 - 1	88540 - 2	88540 - 3	88540 - 4

## ● Untersuchungen im Eluat

pH-Wert	ohne	9,45	7,90	7,63	7,63
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	96	140	25	65
Chlorid	mg/l	7,8	34	2,2	9,3
Sulfat	mg/l	3,4	6,8	<1,0	2,3
Cyanid (ges.)	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Phenolindex (w.f.)	mg/l	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080
<b>Metalle</b>					
Arsen	mg/l	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Blei	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Kupfer	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Nickel	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Quecksilber	mg/l	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Thallium	mg/l	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Zink	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
88540 - 1	C1, Erk.-Stelle, 1, Gem. a. G. (NS)				
88540 - 2	C2, Erk.-Stelle, 1, Untergrund				
88540 - 3	C3, Erk.-Stelle, 2 + 3, Untergrund				
88540 - 4	C4, Erk.-Stelle, 4 + 5, Untergrund				
		88540 - 1	88540 - 2	88540 - 3	88540 - 4

## ● Untersuchungen im 2:1 Eluat

pH-Wert	ohne	9,16	7,78	7,99	8,59
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	270	700	110	450
Sulfat	mg/l	15	34	4,1	9,3

### PAK nach US EPA

1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Naphthalin	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Acenaphthylen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Acenaphthen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Fluoren	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Phenanthren	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracen	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthren	µg/l	0,086	<0,050	<0,050	<0,050
Pyren	µg/l	0,072	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthracen	µg/l	0,071	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysen	µg/l	0,065	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,082	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indeno(123-cd)pyren	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Summe PAK n. US EPA	µg/l	0,38	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar
Summe PAK 15	µg/l	0,38	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar
Summe Naphthaline	µg/l	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

### PCB nach DIN

PCB 28	µg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 52	µg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 101	µg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 118	µg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 138	µg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 153	µg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 180	µg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Summe PCB n. DIN + PCB118	µg/l	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer		Ihre Probenbezeichnung		Probenentnahme	
88540 - 1		C1, Erk.-Stelle, 1, Gem. a. G. (NS)			
88540 - 2		C2, Erk.-Stelle, 1, Untergrund			
88540 - 3		C3, Erk.-Stelle, 2 + 3, Untergrund			
88540 - 4		C4, Erk.-Stelle, 4 + 5, Untergrund			
		88540 - 1	88540 - 2	88540 - 3	88540 - 4
<b>Metalle</b>					
Arsen	mg/l	0,0031	<0,0010	0,0023	0,0011
Blei	mg/l	<0,0050	<0,0050	0,0076	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Kupfer	mg/l	<0,0050	<0,0050	0,0067	<0,0050
Nickel	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Quecksilber	mg/l	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010
Thallium	mg/l	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Zink	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
88540 - 5	A1, Erk.-Stelle, 1, bit. Befestigung	

88540 - 5

- Untersuchungen im Feststoff

**PAK nach US EPA**

Naphthalin	mg/kg	<0,50
Acenaphthylen	mg/kg	<0,50
Acenaphthen	mg/kg	<0,50
Fluoren	mg/kg	<0,50
Phenanthren	mg/kg	1,2
Anthracen	mg/kg	<0,50
Fluoranthren	mg/kg	1,1
Pyren	mg/kg	0,75
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,50
Chrysen	mg/kg	<0,50
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,50
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,50
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,50
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,50
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,50
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,50
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	3,1
Summe PAK n. TrinkwV	mg/kg	n. berechenbar

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**



- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Aufschluß	DIN EN 13657 (2003-01)
Arsen	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Blei	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Chrom	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Nickel	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Thallium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Zink	DIN EN ISO 11885 (2009-09)

- Untersuchungen im Feststoff

Cyanid (ges.)	DIN ISO 11262 (2012-04)
EOX	DIN 38414 S17 (2017-01)
KW-Index	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)
TOC	DIN EN 15936 (2012-11)
Trockenrückstand	DIN EN 12880 (2001-02)
pH-Wert	DIN ISO 10390 (2005-03)
LHKW	DIN ISO 22155 (2016-07)
BTEX	DIN ISO 22155 (2016-07)
PAK nach US EPA	DIN ISO 18287 (2006-05)
PCB nach DIN	DIN EN 15308 (2016-12)

- Untersuchungen im Eluat

Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
Cyanid (ges.)	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)
DEV S4 Eluat	DIN EN 12457-4 (2003-01)
Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (1993-11)
Phenolindex (w.f.)	DIN EN ISO 14402 H37 (1999-12)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (2012-04)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)

- Untersuchungen im 2:1 Eluat

2:1 Eluat	DIN 19529 (2015-12)
Elektr. Leitfähigkeit	analog DIN EN 27888 (1993-11)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (2012-04)
PAK nach US EPA	DIN 38407 F39 (2011-09)
PCB nach DIN	DIN EN ISO 6468 (1997-02)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)

# Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: SEWA Laborbetriebsgesellschaft m.b.H.  
Lichtstr. 3  
45127 Essen

Berichtsnummer: AU90137  
Berichtsdatum: 30.04.2025

Projekt: 1607, 1608; 24-2100 Schwoilen, Neuverlegung einer  
Wasserleitung entl. der L175. NU 88540

Auftraggeber: sbt - Paul Simon & Partner Ingenieure  
sbt  
Am Kenner Haus 13  
54344 Kenn

Auftrag: 23.04.2025  
Probeneingang: 29.01.2025  
Untersuchungszeitraum: 29.01.2025 — 30.04.2025  
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter  
Untersuchungsgegenstand: 1 Feststoffprobe

Andreas Görner  
Laborleiter

Dr. Annemarie Deller  
Kundenbetreuung

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.  
Dieser Bericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
90137 - 1	C3, Erk.-Stelle, 2 + 3, Untergrund	

90137 - 1

- Untersuchungen im Feststoff

Glührückstand	%	94,9
Glühverlust	%	5,1
Schwerfl. liph. Stoffe	%	0,25

- Untersuchungen im Eluat

pH-Wert	ohne	7,78
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	<50
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	25
Chlorid	mg/l	2,2
Sulfat	mg/l	<1,0
Fluorid	mg/l	<0,50
Cyanid (l.f.)	mg/l	<0,0050
Phenolindex	mg/l	<0,0080
DOC	mg/l	2,0

**Metalle**

Antimon	mg/l	<0,0010
Arsen	mg/l	<0,0010
Barium	mg/l	<0,0050
Blei	mg/l	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050
Kupfer	mg/l	<0,0050
Molybdän	mg/l	<0,0050
Nickel	mg/l	<0,0050
Quecksilber	mg/l	<0,00020
Selen	mg/l	<0,0010
Zink	mg/l	<0,010

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

- Untersuchungen im Feststoff

Glührückstand	DIN EN 15169 (2007-05)
Glühverlust	DIN EN 15169 (2007-05)
Schwerfl. liph. Stoffe	LAGA KW/04 (2019-09)

- Untersuchungen im Eluat

Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
Cyanid (l.f.)	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)
DEV S4 Eluat	DIN EN 12457-4 (2003-01)
DOC	DIN EN 1484 (2019-04)
Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (1993-11)
Fluorid	DIN 38405 D4 (1985-07)
Gesamtgehalt an gelöster	DIN 38409 H1-2 (1987-01)
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 H37 (1999-12)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (2012-04)

Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Selen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)

# Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: SEWA Laborbetriebsgesellschaft m.b.H  
Lichtstr. 3  
45127 Essen

Berichtsnummer: AU90813  
Berichtsdatum: 03.06.2025

Projekt: 1607, 1608; 24-2100 Schwollen, Neuverlegung einer  
Wasserleitung entl. der L175. NU 90137, 2.NU 88540

Auftraggeber: sbt - Paul Simon & Partner Ingenieure  
sbt  
Am Kenner Haus 13  
54344 Kenn

Auftrag: 28.05.2025  
Probeneingang: 29.01.2025  
Untersuchungszeitraum: 29.01.2025 — 03.06.2025  
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter  
Untersuchungsgegenstand: 1 Feststoffprobe

Andreas Görner  
Laborleiter

Dr. Annemarie Deller  
Kundenbetreuung

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.  
Dieser Bericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.



# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
90813 - 1	C3, Erk.-Stelle, 2 + 3, Untergrund	

90813 - 1

- Untersuchungen in der Originalsubstanz

Säureneutralisationskapazität	mol/kg	0,10
-------------------------------	--------	------

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

Projekt: 1607, 1608; 24-2100 Schwoilen, Neuverlegung einer Wasserleitung entl. der L175. NU 90137, 2.NU 88540  
Untersuchungsbericht: LAB90813 vom 03.06.2025

- Untersuchungen in der Originalsubstanz

Säureneutralisationskapazität LAGA EW 98

# Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: SEWA Laborbetriebsgesellschaft m.b.H  
Lichtstr. 3  
45127 Essen

Berichtsnummer: AU90846  
Berichtsdatum: 12.06.2025

Projekt: 2426; 24-2100, Schwollen, Neuverlegung einer  
Wasserleitung entl. der L175

Auftraggeber: sbt - Paul Simon & Partner Ingenieure  
sbt  
Am Kenner Haus 13  
54344 Kenn

Auftrag: 30.05.2025  
Probeneingang: 30.05.2025  
Untersuchungszeitraum: 30.05.2025 — 12.06.2025  
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter  
Untersuchungsgegenstand: 1 Feststoffprobe

Andreas Görner

Laborleiter

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.  
Dieser Bericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
90846 - 1	C5, Erk.-Stelle, 2 + 3 + 4 + 5, Bankett	

90846 - 1

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

## **Metalle**

Arsen	mg/kg	15
Blei	mg/kg	45
Cadmium	mg/kg	0,25
Chrom	mg/kg	29
Kupfer	mg/kg	20
Nickel	mg/kg	45
Quecksilber	mg/kg	0,12
Thallium	mg/kg	<0,40
Zink	mg/kg	120

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
90846 - 1	C5, Erk.-Stelle, 2 + 3 + 4 + 5, Bankett	

90846 - 1

## • Untersuchungen im Feststoff

pH-Wert	ohne	5,46
Trockenrückstand	%	62,5
TOC	%	4,2
EOX	mg/kg	<0,50
Cyanid (ges.)	mg/kg	<1,0
KW-Index	mg/kg	<100
C10-C22	mg/kg	<100
C22-C40	mg/kg	<100

### **LHKW**

Dichlormethan	mg/kg	<0,025
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025
Trichlormethan	mg/kg	<0,025
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,025
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,025
Trichlorethen	mg/kg	<0,025
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	<0,025
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,025
Chlorbenzol	mg/kg	<0,025
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg	<0,025
Summe LHKW	mg/kg	n. berechenbar

### **BTEX**

Benzol	mg/kg	<0,025
Toluol	mg/kg	<0,025
Ethylbenzol	mg/kg	<0,025
m/p-Xylol	mg/kg	<0,025
o-Xylol	mg/kg	<0,025
Summe BTEX	mg/kg	n. berechenbar

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
90846 - 1	C5, Erk.-Stelle, 2 + 3 + 4 + 5, Bankett	

90846 - 1

## PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<0,020
Acenaphthylen	mg/kg	<0,020
Acenaphthen	mg/kg	<0,020
Fluoren	mg/kg	<0,020
Phenanthren	mg/kg	0,024
Anthracen	mg/kg	<0,020
Fluoranthen	mg/kg	0,087
Pyren	mg/kg	0,064
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,050
Chrysen	mg/kg	0,062
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,080
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	0,10
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,080
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,039
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,053
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	0,057
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	0,70
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	0,29

## PCB nach DIN

PCB 28	mg/kg	<0,020
PCB 52	mg/kg	<0,020
PCB 101	mg/kg	<0,020
PCB 118	mg/kg	<0,020
PCB 138	mg/kg	<0,020
PCB 153	mg/kg	<0,020
PCB 180	mg/kg	<0,020
Summe PCB n. DIN + PCB118	mg/kg	n. berechenbar
Summe PCB n. DIN	mg/kg	n. berechenbar
PCB gesamt (PCB n. DIN * 5)	mg/kg	n. berechenbar

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**



# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
90846 - 1	C5, Erk.-Stelle, 2 + 3 + 4 + 5, Bankett	

90846 - 1

- Untersuchungen im Eluat

pH-Wert	ohne	6,75
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	120
Chlorid	mg/l	3,8
Sulfat	mg/l	1,6
Cyanid (ges.)	mg/l	<0,0050
Phenolindex (w.f.)	mg/l	<0,0080

**Metalle**

Arsen	mg/l	<0,0010
Blei	mg/l	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050
Kupfer	mg/l	<0,0050
Nickel	mg/l	<0,0050
Quecksilber	mg/l	<0,00020
Thallium	mg/l	<0,0010
Zink	mg/l	<0,010

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
90846 - 1	C5, Erk.-Stelle, 2 + 3 + 4 + 5, Bankett	

90846 - 1

## • Untersuchungen im 2:1 Eluat

pH-Wert	ohne	6,45
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	390
Sulfat	mg/l	8,4

### PAK nach US EPA

1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,10
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,10
Naphthalin	µg/l	<0,020
Acenaphthylen	µg/l	<0,020
Acenaphthen	µg/l	<0,020
Fluoren	µg/l	<0,020
Phenanthren	µg/l	<0,020
Anthracen	µg/l	<0,020
Fluoranthren	µg/l	<0,020
Pyren	µg/l	<0,020
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,020
Chrysen	µg/l	<0,020
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,020
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,020
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,020
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	<0,020
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,020
Indeno(123-cd)pyren	µg/l	<0,020
Summe PAK n. US EPA	µg/l	n. berechenbar
Summe PAK 15	µg/l	n. berechenbar
Summe Naphthaline	µg/l	n. berechenbar

### PCB nach DIN

PCB 28	µg/l	<0,0020
PCB 52	µg/l	<0,0020
PCB 101	µg/l	<0,0020
PCB 118	µg/l	<0,0020
PCB 138	µg/l	<0,0020
PCB 153	µg/l	<0,0020
PCB 180	µg/l	<0,0020
Summe PCB n. DIN + PCB118	µg/l	n. berechenbar

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
90846 - 1	C5, Erk.-Stelle, 2 + 3 + 4 + 5, Bankett	

90846 - 1

## **Metalle**

Arsen	mg/l	<0,0010
Blei	mg/l	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050
Kupfer	mg/l	0,016
Nickel	mg/l	<0,0050
Quecksilber	mg/l	<0,00010
Thallium	mg/l	<0,00020
Zink	mg/l	0,023

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Aufschluß	DIN EN 13657 (2003-01)
Arsen	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Blei	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Chrom	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Nickel	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Thallium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Zink	DIN EN ISO 11885 (2009-09)

- Untersuchungen im Feststoff

Cyanid (ges.)	DIN ISO 11262 (2012-04)
EOX	DIN 38414 S17 (2017-01)
KW-Index	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)
TOC	DIN EN 15936 (2012-11)
Trockenrückstand	DIN EN 12880 (2001-02)
pH-Wert	DIN ISO 10390 (2005-03)
LHKW	DIN ISO 22155 (2016-07)
BTEX	DIN ISO 22155 (2016-07)
PAK nach US EPA	DIN ISO 18287 (2006-05)
PCB nach DIN	DIN EN 15308 (2016-12)

- Untersuchungen im Eluat

Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
Cyanid (ges.)	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)
DEV S4 Eluat	DIN EN 12457-4 (2003-01)
Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (1993-11)
Phenolindex (w.f.)	DIN EN ISO 14402 H37 (1999-12)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (2012-04)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)

- Untersuchungen im 2:1 Eluat

2:1 Eluat	DIN 19529 (2015-12)
Elektr. Leitfähigkeit	analog DIN EN 27888 (1993-11)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (2012-04)
PAK nach US EPA	DIN 38407 F39 (2011-09)
PCB nach DIN	DIN EN ISO 6468 (1997-02)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)

# **ANLAGE 5**

## **Probenahmeprotokoll**

**(3 Seiten)**



## Probenahmeprotokoll Boden/Feststoffe

### Projektdaten

Auftraggeber	Verbandsgemeinwerke Birkenfeld	Betreiber	
Straße	Auf dem Römer 17	Objekt	
Ort	55765 Birkenfeld	Lage	

Projekt	Schwollen, Neuverlegung einer Wasserleitung entlang der L 175		
Grund d. Probenahme	orientierende Erkundung; grundlegende abfalltechn. Klassifizierung		
Vermutete Schadstoffe	unspezifischer Verdacht		
Untersuchungsstelle	SEWA GmbH; sbt		
Probenehmer	Meyer, Ronny; Hoffmann, Jonas	Anwesende	
Datum	15.01.2025	Uhrzeit	

### Gegebenheiten der Entnahmestelle

Abfallart	Asphalt, Bankettdeckung, Boden und Steine
Lagerungsform	eingebauter Zustand
Gesamtvolumen	keine Angabe
Lagerungsdauer	keine Angabe
Äußere Einflüsse	keine Angabe
Probenahmeverfahren	Kernbohrung, Handschurf, Sondierung
Vorbereitungsschritte	fraktionierendes Schaufeln
Untersuchungen	organoleptische Untersuchungen
Probenahmegerät	Schaufel, Rammkernsonde, Kernbohrgerät
Probentransport	keine Angabe
Übersichtskarte	Siehe Anhang

Laborproben	Einzelproben	Mischproben	Sammelproben	Sonderproben
5	61	15		
Anzahl Einzelproben pro Mischprobe		4		

### **Bemerkungen**


### **Lageskizze**

<p>s. Anlage 1</p>
--------------------

**Abbildung 1: Lage der Haufwerke, etc. und Entnahmepunkte, Straßen, Gebäude**

Ort	Schwollen	Datum	15.01.2025
Unterschrift			

Probe Nr.	Art	Behältnis Vol.	Haufwerk Vol.	Abfallart		Farbe Geruch Bodenart	Erk. St.	Tiefe	Notiz
		I	I					cm	
P1	EP	-	-	Asphalt	-	schwarz-grau neutral -	1	0 - 18	FOK
P2	MP	PE-Eimer 10 l	-	Gem. a. G. (NS)	0/22	grau neutral -	1	18 - 89	FOK
P3	MP	PE-Eimer 10 l	-	Boden	0/16	beige-grau neutral Lehme	1	89 - 150	FOK
P4	MP	Bohrkiste	-	Bankettanddeckung	-	dunkelbraun neutral -	2	0 - 35	GOK
P5	MP	Bohrkiste	-	Boden (Auffüllung)	0/45	braun-schwarz auffällig Sande	2	35 - 60	GOK
P6	MP	Bohrkiste	-	Boden	0/22	braun auffällig Lehme	2	60 - 100	GOK
P7	MP	Bohrkiste	-	Bankettanddeckung	-	dunkelbraun neutral -	3	0 - 40	GOK
P8	MP	Bohrkiste	-	Boden	0/16	braun auffällig Lehme	3	40 - 130	GOK
P9	MP	Bohrkiste	-	Boden	0/16	grau-braun auffällig Lehme	3	130 - 200	GOK
P10	MP	Bohrkiste	-	Bankettanddeckung	-	dunkelbraun neutral -	4	0 - 5	GOK
P11	MP	Bohrkiste	-	Boden (Auffüllung)	0/22	grau-braun neutral Sande	4	5 - 35	GOK
P12	MP	Bohrkiste	-	Boden (Auffüllung)	0/22	rötlich-braun neutral Lehme	4	35 - 90	GOK
P13	MP	Bohrkiste	-	Fels	-	grau neutral -	4	90 - 100	GOK
P14	MP	Bohrkiste	-	Bankettanddeckung	-	dunkelbraun neutral -	5	0 - 20	GOK
P15	MP	Bohrkiste	-	Boden	0/22	grau-braun neutral Lehme	5	20 - 130	GOK
P16	MP	Bohrkiste	-	Boden	0/16	dunkelbraun neutral Lehme	5	130 - 200	GOK

# **ANLAGE 6**

## **Technische Regelwerke für die Prüfungsdurchführung und Beurteilung**

**(3 Seiten)**

- [1] **ZTV Asphalt-StB**, Ausgabe 2007, Fassung 2013  
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien  
für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt
- [2] **ZTV E-StB**, Ausgabe 2017  
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien  
für Erdarbeiten im Straßenbau
- [3] **ZTV E-StB / Kommentar zur ZTV E-StB 17**, Ausgabe 2019  
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien  
für Erdarbeiten im Straßenbau - Kommentar und Kompendium Erd- und Felsbau
- [4] **ZTV SoB-StB**, Ausgabe 2020  
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien  
für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- [5] **RStO**, Ausgabe 2012  
Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012
- [6] **RuVA-StB**, Ausgabe 2001, Fassung 2005  
Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen  
Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau
- [7] **TP D-StB**, Ausgabe 2012  
Technische Prüfvorschriften zur Bestimmung der Dicken von Oberbauschichten im Straßenbau
- [8] **TL AG-StB**, Ausgabe 2009  
Technische Lieferbedingungen für Asphaltgranulat
- [9] **M WA**, Ausgabe 2009, Fassung 2013  
Merkblatt für die Wiederverwendung von Asphalt
- [10] **FGSV-Arbeitspapier Nr. 27/2**, Ausgabe 2000  
Prüfung von Straßenausbaumaterial auf carbostämmige Bindemittel - Schnellverfahren
- [11] **LAGA M 20**, Ausgabe 2004  
Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20  
- Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln
- [12] **Leitfaden Boden**, Ausgabe April 2023  
Leitfaden für den Umgang mit Bodenmaterial und ungebundenen/gebundenen Straßenbaustoffen  
hinsichtlich Verwertung oder Beseitigung
- [13] **Leitfaden Ausbaupasphalt**, Ausgabe September 2006 (aktualisiert August 2008)  
Leitfaden für die Behandlung von Ausbaupasphalt und Straßenaufbruch mit teer-/pechtypischen  
Bestandteilen
- [14] **AVV**, Ausgabe 2001 (Stand: 30.06.2020)  
Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV)
- [15] **DepV**, Ausgabe 2009 (Stand: 03.07.2024)  
Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)
- [16] **TL SoB-StB**, Ausgabe 2020  
Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne  
Bindemittel im Straßenbau
- [17] **Entscheidungshilfe** (Stand: 11.01.2023)  
für die Festlegung von Feststoffwerten bei der Entsorgung von Boden bzw. mineralischen Bauabfall  
auf Deponien der Klasse I und II

- [18] **Schreiben des MKUEM** vom 11.01.2023  
Abgrenzung gefährlicher / nicht gefährlicher Boden bzw. mineralischer Bauabfall - Vollzug der AVV
- [19] **DIN EN ISO 17892-1:2022-08**  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung  
- Laborversuche an Bodenproben – Teil 1: Bestimmung des Wassergehaltes
- [20] **DIN 18127:2012-09**  
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben  
- Proctorversuch
- [21] **DIN 18134:2012-04**  
Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte  
- Plattendruckversuch
- [22] **DIN 18196:2023-02**  
Erd- und Grundbau, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- [23] **DIN 18300:2012-09**  
VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen  
- Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten
- [24] **DIN 19682-2:2014-07**  
Bodenbeschaffenheit - Felduntersuchungen  
- Teil 2: Bestimmung der Bodenart
- [25] **DIN EN 932-1:1996-11**  
Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen  
- Teil 1: Probenahmeverfahren
- [26] **DIN EN 933-1:2012-03**  
Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen  
- Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung; Siebverfahren
- [27] **TL Gestein-StB**, Ausgabe 2004, Fassung 2023  
Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau
- [28] **LAGA M 20**, Ausgabe 1997  
Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20  
- Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln
- [29] **DIN 4124:2012-01**  
Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
- [30] **DIN 4022-1:1987-09**  
Baugrund und Grundwasser - Benennung und Beschreiben von Boden und Fels
- [31] **DIN EN 1427:2015-09**  
Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel - Bestimmung des Erweichungspunktes - Ring- und Kugel-Verfahren
- [32] **Rundschreiben des LBM RLP**, 24. Juli 2007  
Qualitätssicherung im Straßenbau – Umgang mit Asphaltgranulat-Vorerkundung
- [33] **TL Asphalt-StB**, Ausgabe 2007, Fassung 2013  
Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen
- [34] **DIN 18300:2019-09**  
VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen  
- Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten



- [35] **RuA-StB**, Ausgabe 2001  
Richtlinien für die umweltverträgliche Anwendung von industriellen Nebenprodukten und Recycling-Baustoffen im Straßenbau
- [36] **DIN 18320**:2019-09  
VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen  
- Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Landschaftsbauarbeiten
- [37] **DIN 18915**:2018-06  
Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten
- [38] **Richtlinie zum Umgang mit Bankettschälgut**, Ausgabe 2010  
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau
- [39] **Arbeitsblatt DWA-A 904**, Ausgabe Oktober 2005  
Richtlinie für den ländlichen Wegebau
- [40] **ZTV A-StB**, Ausgabe 2012  
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen
- [41] **TP BF-StB – Teil B 8.3**, Ausgabe 2012  
Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau  
– Teil B 8.3: Dynamischer Plattendruckversuch mit Leichtem Fallgewichtsgerät
- [42] **H FA**, Ausgabe 2010  
Hinweise für das Fräsen von Asphaltbefestigungen und Befestigungen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen
- [43] **ARS 16/2015**:2015-09-11  
Regelungen zur Verwertung von Straßenausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen in Bundesfernstraßen
- [44] **Leitfaden Hocheinbau**, Ausgabe 2015-05-27  
Leitfaden für den Asphaltstraßenbau zur Bauweise „Erneuerung auf vorhandener Befestigung (Hocheinbau)“
- [45] **DIN EN ISO 14689**:2018-05  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels
- [46] **Schreiben des MUFV** vom 12.10.2009  
Belasteter Boden und Bauschutt - Vollzug der Abfallverzeichnisverordnung
- [47] **BBodSchV**, Ausgabe 2021 (Stand: 09.07.2021)  
Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
- [48] **M Ls**, Ausgabe 2006  
Merkblatt über die Verwendung von Lavaschlacke im Straßen- und Wegebau
- [49] **LAGA M 32 – LAGA PN 98**, Ausgabe Mai 2019  
Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32  
- LAGA PN 98 - Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen
- [50] **EBV**, Ausgabe 2021 (Stand: 13.07.2023)  
Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV)