Paul Simon & Partner
I N G E N I E U R E

Nach **RAP Stra**[1)] anerkannte Prüfstelle
Betonprüfstelle DIN 1045 / EN 206
Mitglied im **bup e.V.**
beauftragte Prüfstelle **BÜV HR**
beauftragte Prüfstelle **bupZert GmbH**

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

St. Raphael Caritas Alten- und Behindertenhilfe GmbH
Bernkastel-Kues
Ludwig-Erhard-Straße 10
56727 Mayen

Untersuchungsbericht Nr. 21-1173-1 Datum: 31.05.2021

interne Nr. 21-1173

Auftrag vom:	Februar 2021 // Herr Hutter, Ing.-Büro Stra-tec
Beprobung am:	9. April 2021 // Hr. Ewert, Hr. Meyer und Hr. El Amouria, sbt
Projekt:	**Neubau eines Hospiz in Wittlich**
Hier:	**Wegeoberbau, Oberboden und Untergrund**
Zweck der Untersuchung:	**Orient. Erkundung und grundl. abfallt. Klassifizierung**

Untersuchungsumfang:

Bit. gebundener Oberbau:
- Probenahme, Bohrkern ∅ 400 mm (1)
- Schichtdicke (1)
- Pechnachweis, qualitativ/halbquantitativ (1/1)

Tragschicht ohne Bindemittel:
- Probenahme, Handschurf (1)
- Schichtdicke (1)
- Chemie – LAGA, Tab. II.1.2-4 u. II.1.2-5 (1)
- Chemie – DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 5-8 (1)

Oberboden / Untergrund / Unterbau:
- Probenahme, Kleinrammbohrung (3 Stk.; 4,1 m)
- Ingenieurgeologische Bodenansprache (3 Stk.; 4,1 m)
- Natürlicher Wassergehalt (3)
- Versickerungsversuch (1)
- Chemie – LAGA, Tab. II.1.2-4 u. II.1.2-5 (2)
- Chemie – DepV, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 5-9 (2)

Dieser Untersuchungsbericht umfasst 13 Seiten und 8 Anlagen und darf ohne unsere Genehmigung weder gekürzt noch auszugsweise wiedergegeben oder vervielfältigt werden.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1 KURZBESCHREIBUNG DER MAßNAHME UND UNTERSUCHUNGSAUFTRAG 3
2 ERKUNDUNGSPROGRAMM 3
3 PROBENZUSAMMENSTELLUNG UND UNTERSUCHUNGSUMFANG 3
4 TABELLARISCHE DARSTELLUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE 5
5 ERGÄNZENDE ANGABEN ZU TECHNISCHEN MERKMALEN 8
6 ERGÄNZENDE ANGABEN ZU UMWELTTECHNISCHEN MERKMALEN 9
7 ANGABEN ZUR ENTSORGUNG 10
8 HINWEISE ZUR PLANUNG UND AUSFÜHRUNG 13
9 SCHLUSSSATZ 13

ANLAGEN

1 Übersichtslageplan / Geologische Übersichtskarte / Luftbild
2 Fotodokumentation
3 Untersuchungsergebnisse Feldprüfungen
4 Untersuchungsergebnisse Laborprüfungen
5 Untersuchungsergebnisse Laborprüfungen Chemie inkl. Prüfbericht eurofins
6 Messstellenbezogene Darstellung der Untersuchungsergebnisse
7 Probenahmeprotokoll
8 Technische Regelwerke für die Prüfungsdurchführung und Bewertung

1 KURZBESCHREIBUNG DER MAßNAHME UND UNTERSUCHUNGSAUFTRAG

Die St. Raphaels Caritas Alten- und Behindertenhilfe GmbH plant den Standort des Altenzentrums St. Wendelinus um den Neubau eines Hospiz zu erweitern.

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 Materialien getroffen werden.

2 ERKUNDUNGSPROGRAMM

Die Beprobung des Oberbaus sowie des Untergrundes erfolgte an den Erkundungsstellen mittels folgender Verfahren:

Schichtquerschnitt	Probenahmeverfahren	Erkundungsstellen
Gebundener Wegeoberbau	Kernbohrung ∅ 400 mm	2
Tragschicht ohne Bindemittel	Handschurf	2
Oberboden	Kleinrammbohrung ∅ 50 – 80 mm	1 + 3
Untergrund		1 – 3

Die Aufschlüsse wurden unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten sowie in Abstimmung mit dem Auftraggeber an den nachfolgend aufgeführten Stellen ausgeführt:

	UTM		
Erk.-St.	Zone	Ostwert	Nordwert
1	Wittlich, Flur 8, Flurstück 883/32, östl. Bereich, Grünfläche		
	32U	348806	5538785
2	Wittlich, Flur 8, Flurstück 883/47, westl. Bereich, Gehweg		
	32U	348818	5538784
3	Wittlich, Flur 8, Flurstück 883/47, westl. Bereich, Grünfläche		
	32U	348829	5538762

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 6 im Probenahmeprotokoll aufgelistet.

Die Bestimmung der chemischen Parameter erfolgte unter dem Aspekt einer orientierenden Untersuchung. Die Zusammenstellung der Laborproben 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:

Bit. gebundener Oberbau:

- Schichtdicke (an Einzelschichten) – Angabe mit einer Genauigkeit von 0,5 cm
- Pechnachweis, qualitativ/halbquantitativ

Tragschicht ohne Bindemittel:

- Schichtdicke (materialspezifisch)
- Chemie – LAGA[11], Tab. II.1.2-4 u. II.1.2-5
- Chemie – DepV[15], Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 5 – 8

Für die chemische Untersuchungsdurchführung nach LAGA[11] und DepV[15] wurde die angegebene Mischprobe verwendet:

C1: Gem. a. G. (LS) – Erkundungsstelle 2 (Mischprobe, P6)

Untergrund / Unterbau:

- Schichtdicke (nach Bodengruppe)
- Ingenieurgeologische Bodenansprache
- Natürlicher Wassergehalt
- Versickerungsversuch
- Chemie – LAGA[11], Tab. II.1.2-4 u. II.1.2-5
- Chemie – DepV [15], Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 5 – 9

Für die chemische Untersuchungsdurchführung nach LAGA[11] und DepV[15] wurden die nachstehend aufgeführten Sammelproben zusammengestellt:

C2: Untergrund – Erkundungsstelle $1_{[T: 110 – 200]}$ + 2 + 3 (Sammelprobe, P4 + P7 + P9)
C3: Untergrund – Erkundungsstelle $1_{[T: 10 – 110]}$ (Sammelprobe, P2 + P3)

Unter Berücksichtigung des § 8 Ziffer 3 der DepV[15] 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[15] 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 LAGA[11].

Im Zuge der Probenvorbereitung wurden zusätzlich zu den Laborproben Rückstellproben der ToB, des Oberbodens sowie des Untergrundes hergestellt, welche für ggf. notwendige weitere Untersuchungen bis zum 14.09.2021 in unserem Haus aufbewahrt werden.

Die Bestimmung der chemischen Parameter erfolgte über die Eurofins Umwelt Südwest GmbH, Niederlassung Trier.

4 TABELLARISCHE DARSTELLUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Im folgenden Abschnitt werden die Untersuchungsergebnisse tabellarisch zusammengefasst und bewertet. Für weitere Details wird auf die Anlagen 3 bis 6 verwiesen.

4.1 Bit. gebundener Oberbau

Erkundungsstelle		**2**
Aufschlussart		**BK Ø 400 mm**
Technische Merkmale		
Gesamtdicke geb. Oberbau cm		**6,5**
Umwelttechn. Merkmale		
Nachweis-führung Pech	qualitativ	**x**
	halbquantitativ	**x**
Schreiben des MUFV[11] Abgrenzung Gefährlichkeit		**nicht gefährlich**
RuVA[6] Verwertungsklasse		**A**
AVV[14] Abfallschlüssel		**17 03 02**

4.2 Tragschicht ohne Bindemittel

Erkundungsstelle		**2**
Aufschlussart		**Hand-schurf**
Technische Merkmale		
Dicke cm		**55,5**
Gesamtdicke cm	Oberbau	**62**
Material		**Gem. a. G. (LS)** **BK, sg, 0/45**
Umwelttechn. Merkmale		
Laborprobe		**C1**
Schreiben des MUFV[18], Abgrenzung Gefährlichkeit		**nicht gefährlich**
LAGA Boden[11], Zuordnungsklasse		**Z 2**
LAGA Bauschutt[28], Zuordnungsklasse		**Z 1.1**
LAGA Bauschutt[28], Orientierungswerte		**eingehalt.**
TL Gestein[27], Verwertungsklasse		**RC 1**
DepV[15], Deponieklasse		**DK 0**
AVV[14], Abfallschlüssel		**17 05 04**

Anmerkung: Gem. a. G. = Gemisch aus Gesteinskörnungen,
LS = Lavaschlacke,
BK = Brechkorn, sg = stetig gestuft

4.3 Oberboden

Erkundungsstelle	**1**	**3**
Aufschlussart	**Klein-rammb.**	**Klein-rammb.**
erkundete Dicke cm	**10**	**20**
Technische Merkmale		
DIN 18196[22], Bodengruppe	**OH, TL – ST***	**OH, TL**
DIN 18915[37], Bodengruppe	**4a, 5a**	**5a**
DIN 18320:2019-09[36], Homogenbereich	**O1**	**O1**

4.4 Untergrund

Erkundungsstelle		1	2	3
Aufschlussart		Klein-rammb.	Hand-schurf	Klein-rammb.
erkundete Dicke cm		190	8	180
Gesamtaufschlusstiefe cm		200	70	200
Zieltiefe cm		200	70	200
Technische Merkmale				
DIN 18196[22], Bodengruppe		[TL] [T: 10 – 100] [GT] [T: 100 – 110] GT [T: 110 – 200]	GT	TL – ST*
DIN 18300[23], (informativ) Bodenklasse		4 [T: 10 – 100] 3 [T: 100 – 200]	3	4
DIN 19682-2[24], Bodenarten-Hauptgruppe		Lehme [T: 10 – 100] Sande [T: 100 – 200]	Sande	Lehme
DIN 18300:2019-09[34], Homogenbereich		B1	B1	B2
ZTV E[2], Frostempfindlichkeitsklasse		F 3 [T: 10 – 100] F 2 [T: 100 – 200]	F 2	F 3
Wassergehalt	M.-%	7,1 [T: -140]	-	15,7 [T: -60] 14,7 [T: -160]
Feuchtezustand	-	~ w_{pr}	~ w_{pr}	> w_{Pr}
Konsistenz	-	steif [T: 10 – 100] - [T: 100 – 200]	-	weich
Verdichtungsfähigkeit [1]		JA	JA	NEIN

[1] Die Einstufung der Verdichtungsfähigkeit erfolgt unter Berücksichtigung der Bodenfeuchtigkeit und der Konsistenz des Materials zum Erkundungszeitpunkt.

Erkundungsstelle	1	2	3
Umwelttechn. Merkmale			
Laborprobe	**C3** [T: 10 – 110] **C2** [T: 110 – 200]	**C2**	**C2**
Schreiben des MUFV[18], Abgrenzung Gefährlichkeit	**nicht gefährlich**	**nicht gefährlich**	**nicht gefährlich**
LAGA Boden[11], Zuordnungsklasse	**Z 1.1**[2] [T: 10 – 100] **-** [T: 100 – 110] **Z 0** [T: 110 – 200]	**Z 0**	**Z 0**
LAGA Bauschutt[28], Zuordnungsklasse	**Z 1.1** [T: 10 – 110] **-** [T: 110 – 200]	**-**	**-**
DepV[15], Deponieklasse	**DK 0**	**DK 0**	**DK 0**
DepV[15], Rekultivierung	**-** [T: 10 – 110] **eingehalt.** [T: 110 – 200]	**eingehalt.**	**eingehalt.**
AVV[14], Abfallschlüssel	**17 05 04**	**17 05 04**	**17 05 04**

5 ERGÄNZENDE ANGABEN ZU TECHNISCHEN MERKMALEN

Die technische Bewertung der entsprechenden Schichthorizonte ist unter Berücksichtigung der gültigen Regelwerke unter Ziffer 4 aufgeführt.

5.1 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[9] sowie den TL AG[8] erforderlich.

5.2 Tragschicht ohne Bindemittel

Die Überprüfung hinsichtlich der Kornzusammensetzung erfolgte durch eine visuelle Begutachtung in Anlehnung an die DIN 4022-1[30]. 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 2 aus einem natürlichen, stetig gestuften Gesteinskörnungsgemisch (Lavaschlacke).

2 ggf. günstigere Einstufung nach Rücksprache mit der Behörde möglich

5.3 Untergrund

Für die erkundeten Bodenschichten wird eine Einteilung in drei Homogenbereiche vorgeschlagen. Bei der Einteilung werden insbesondere die Bodengruppe (Oberboden) und die Verdichtungsfähigkeit des Materials berücksichtigt. Die Homogenbereiche werden auf Basis der Erkundungsergebnisse gemäß den Anforderungen der DIN 18300:2019[34] bzw. der DIN 18320:2019[36] 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**	**B1**	**B2**
Erkundungsstelle	**1, 3**	**1, 2**	**3**
Bodengruppen nach DIN 18196[22]	**OH, TL, ST***	**GT, TL**	**ST*, TL**
Bodengruppe nach DIN 18915[37]	**4a, 5a**	**-**	**-**
Anteil Steine (Co) / Blöcke (Bo) / große Blöcke (lBo) in M.-% [3]	**≤ 30 / 0 / 0**	**≤ 30 / 0 / 0**	**≤ 30 / 0 / 0**
Plastizität	**-**	**leicht plastisch (TL)**	**leicht plastisch (TL)**
Konsistenz	**-**	**steif (TL)**	**weich**
Lagerungsdichte	**-**	**locker – mitteldicht (GT)**	**locker – mitteldicht (ST*)**
Einstufungsrelevante Kriterien			
Verdichtungsfähigkeit	**-**	**JA**	**NEIN**

6 ERGÄNZENDE ANGABEN ZU UMWELTTECHNISCHEN MERKMALEN

6.1 Untergrund

Der TOC-Gehalt der Probe C3 an der Erk.-St. $1_{[T: 10 – 100]}$ überschreitet den Z 0 / Z 0* - Zuordnungswert (0,5 M.-%) nach LAGA[11]. Gemäß dem aktualisierten gemeinsamen Rundschreiben des MUFV zu den Anforderungen an die bodenähnliche Verfüllung von Abgrabungen mit Bodenmaterial (Schreiben des MUFV[46] vom 12.12.2006, AZ 1072/1075-89 702-30 mit ergänzenden Regelungen zum TOC-Gehalt vom 15.01.2016) ist eine Verwertung in bodenähnlichen Anwendung jedoch auch bei TOC-Gehalten bis einschließlich 1,0 M.-% möglich.

Es wird empfohlen, die Relevanz des TOC-Gehalts frühzeitig mit dem Entsorger bzw. der Bodenschutzbehörde anwendungsbezogen und unter Berücksichtigung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse abzustimmen. Auf diese Weise können sich die Voraussetzungen für eine bautechnische Verwertung verbessern.

[3] 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.

Labor-probe	Erkundungsstelle	Einstufung nach LAGA[11]	
		unter Berücksichtigung des Parameters TOC	unter Vernachlässigung des Parameters TOC
TOC 0,5 – 1,0 M.-%			
C3	1[T: 10 – 100]	**Z 1.1**	**Z 0**

7 ANGABEN ZUR ENTSORGUNG

7.1 Allgemeines

7.1.1 Wiederverwertung

Grundsätzlich sind beim Einbau bautechnisch verwertbarer Materialien die jeweiligen Ausschlusskriterien der LAGA[11] für die entsprechenden Einbaubereiche (z. B. Wasserschutz- und Wassergewinnungsgebiete, Kinderspielplätze etc.) zu beachten.

Die Verwertung auf der Baustelle hängt maßgeblich von den wasserwirtschaftlichen Merkmalen ab. Wir empfehlen bei einer Zuordnungsklasse > Z 0* ggf. Rücksprache mit der zuständigen Behörde zu halten.

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 Beseitigung

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.

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.

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 m³).

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[6], Verwertungsverfahren Ziffer 4.1[6]) einzusetzen.

Nachrangige Verwertungsmöglichkeiten sind

- Verwertung in einer ungebundenen Deckschicht (ehemalige Verwertungsklasse A1, Verwertungsverfahren Ziffer 4.3[6])
- 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[6], Verwertungsverfahren Ziffer 4.3[6]) nur dann möglich ist, wenn ausschließlich Ausbauasphalt aus Straßen weitergegeben wird, in denen keine pechhaltigen Schichten angetroffen wurden. Diese Anforderung wird im vorliegenden eingehalten. Weiterhin muss durch eine repräsentative Probenahme am Haufwerk sichergestellt werden, dass der PAK-Gehalt ≤ 10 mg/kg ist.

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

7.3 Tragschicht ohne Bindemittel

7.3.1 Wiederverwertung

7.3.1.1 Allgemeines

Wir empfehlen im Hinblick auf eine Wiederverwertung im Straßenkörper die jeweils günstigste Zuordnungsklasse (LAGA Boden[11] oder LAGA Bauschutt[28]) anzusetzen. Unter Umständen sind Einschränkungen in Bezug auf die hydrogeologischen Gegebenheiten am Ort der Verwertung gegeben, die eine Berücksichtigung der Einstufung nach LAGA Boden[11] bzw. der Anwendung nach den Vorgaben der RuA[35] erfordern.

7.3.1.2 Verwertung ohne Aufbereitung

Die vorgefundenen Materialien können unter Berücksichtigung der hydrogeologischen Gegebenheiten am Verwertungsort im Straßen- und Wegebau (z. B. als Bodenaustauschmaterial) eingesetzt werden. Der Einbau von Materialien, welche in die LAGA-Zuordnungsklasse Z 2 einzustufen sind, muss unterhalb von wasserundurchlässigen Schichten erfolgen.

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.

7.3.1.3 Aufbereitung in technischen Anlagen

Die aufgeschlossene Tragschicht ohne Bindemittel könnte unter Berücksichtigung der wasserwirtschaftlichen und technischen Merkmale im Falle eines Rückbaus entsprechend der chemischen Einstufung und nach einer Aufbereitung in

- Recycling-Baustoffen für ungebundene Schichten

eingesetzt werden.

Eine Bewertung unter Berücksichtigung der Angaben der TL Gestein[27] bzw. der TL SoB[16] war nicht Gegenstand dieser Untersuchung. Die entsprechend den vorgenannten Regelwerken zu überprüfenden Parameter sind im Bedarfsfall im Rahmen eines Eignungsnachweises zu kontrollieren.

Aufgrund der ermittelten LAGA-Einstufung (Z 2) bestehen ggf. Einschränkungen hinsichtlich der Annahme der betroffenen Materialien an Bauabfallaufbereitungsanlagen.

7.3.2 Beseitigung

Im Falle einer Beseitigung ist das Material nach LAGA Boden[11] zu bewerten.

7.4 Oberboden

7.4.1 Wiederverwendung

Entsprechend den Angaben des BauGB § 202 ist „Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen.“ Organoleptisch unauffälliges Oberbodenmaterial kann einer Wiederverwendung innerhalb oder außerhalb des Projektgebietes zugeführt werden.

Eine Beseitigung (Deponierung) von Oberbodenmaterial ist grundsätzlich zu vermeiden.

7.5 Untergrund

7.5.1 Wiederverwertung

Bodenmaterial das in die Zuordnungsklasse Z 0 / Z 0* eingestuft wird, kann im Zuge einer bodenähnlichen Anwendung unterhalb der durchwurzelbaren Schicht verwertet werden. Weiterhin ist gemäß den Angaben der LAGA[11] eine Verwertung von Böden bis zu dem Zuordnungswert Z 2 in Technischen Bauwerken möglich.

Die möglichen Verwertungswege in technischen Bauwerken sind unter Zugrundelegung der ermittelten Zuordnungsklassen der LAGA[11] zu entnehmen.

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

8 HINWEISE ZUR PLANUNG UND AUSFÜHRUNG

8.1 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens

Der an der Erkundungsstelle 3 durchgeführte Versickerungsversuch zur Ermittlung der Durchlässigkeit des unteren Aufschlussbereichs wurde im Sondierloch durchgeführt. Es konnte ein Durchlässigkeitsbeiwert von k_f 10^{-8} m/s bestimmt werden. Der Untergrund ist demnach nach der DIN 18130 als schwach wasserdurchlässiger Boden zu bewerten.

9 SCHLUSSSATZ

Für die orientierende Erkundung des Wegeoberbaus, des Oberbodens und des Untergrundes 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.

Dipl.-Ing. (FH) Christian Simon

Paul Simon & Partner Laboratorium für sbt Straßen- und Betonbau Trier Ingenieure

i.A.

M.Sc.-Geowiss. Nicole Weymann
Bearbeiterin

Anlagen

ANLAGE 1

Übersichtslageplan
Geologische Übersichtskarte
Luftbild

(2 Seiten)

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

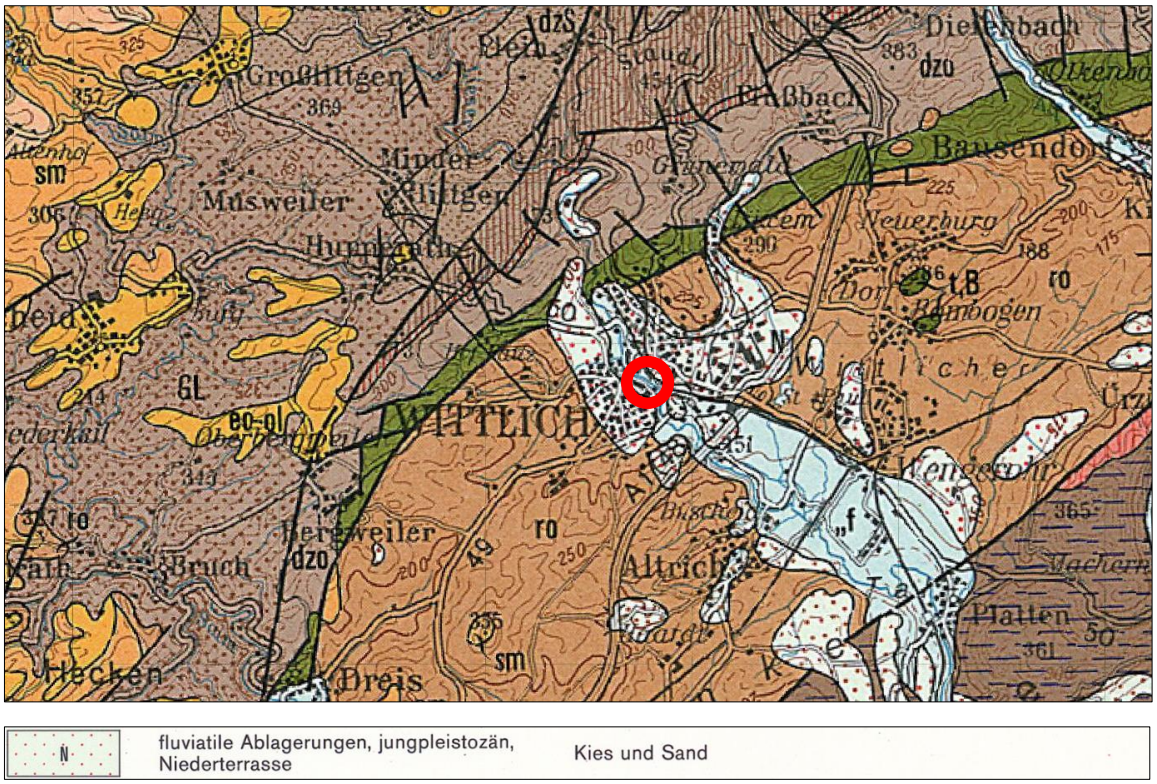


Abbildung 2: Geologische Übersichtskarte (GÜK 200) – Lage d. Untersuchungsgebietes (rote Markierung)

Abbildung 3: Luftbild – Lage der Erkundungsstellen im Gelände (grün) und auf dem Gehweg (rot)

ANLAGE 2

Fotodokumentation

(2 Seiten)

Foto 1: Erkundungsstelle 1 – Bohrgut Kleinrammbohrung

Foto 2: Erkundungsstelle 2 – Umfeld

Foto 3: Erkundungsstelle 2 – Aufschluss

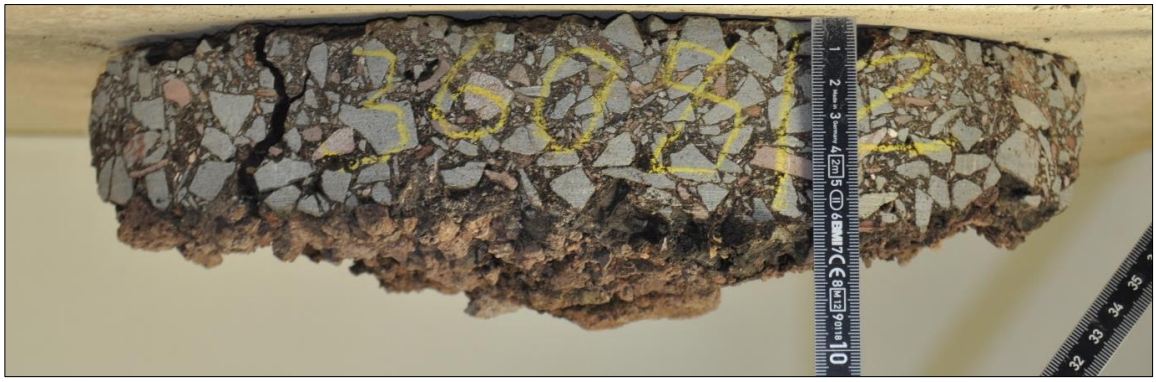


Foto 4: Erkundungsstelle 2 – Bohrkernprobe

Foto 5: Erkundungsstelle 2 – Material ToB

Foto 6: Erkundungsstelle 2 – Material Untergrund

Foto 7: Erkundungsstelle 3 – Umfeld

Foto 8: Erkundungsstelle 3 – Bohrgut Kleinrammbohrung

ANLAGE 3

Untersuchungsergebnisse Feldprüfungen

(2 Seiten)

Versickerungsversuch im offenen Bohrloch

Projektdaten

Projekt: **Neubau eines Hospiz in Wittlich**

Auftragsnr.: **21-1173-1**

Versuchsdaten

Erk.-St.: **Erk.-St. 3**

Datum: **09.04.2021**

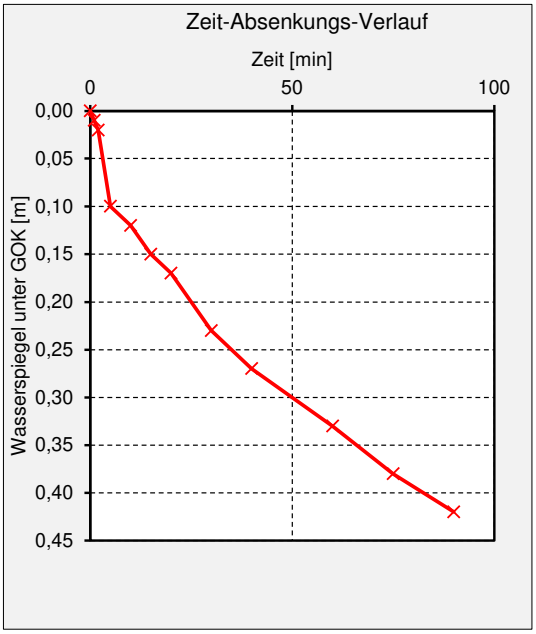
Bohrlochdaten:

t = 2,00 m (Bohrlochtiefe in m unter GOK)

Ø = 0,06 m (Bohrlochdurchmesser im Bereich der Versickerungsstrecke)

Messwerte

Zeit [min]	Wasserspiegelhöhe s unter GOK [m]
0	0,00
1	0,01
2	0,02
5	0,10
10	0,12
15	0,15
20	0,17
30	0,23
40	0,27
60	0,33
75	0,38
90	0,42



Versickerungsversuch im offenen Bohrloch

Auswertung

Mess-intervall Δt [s]	Ab-senkung Δs [m]	mittlerer Wasser-stand h_m [m]	$k_{f,i}$ [m/s]
60	0,01	1,995	1,8E-07
60	0,01	1,985	1,8E-07
180	0,08	1,940	4,9E-07
300	0,02	1,890	7,6E-08
300	0,03	1,865	1,1E-07
300	0,02	1,840	7,8E-08
600	0,06	1,800	1,2E-07
600	0,04	1,750	8,2E-08
1200	0,06	1,700	6,3E-08
900	0,05	1,645	7,2E-08
900	0,04	1,600	6,0E-08

überschlägige Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes

Daten des ausgewerteten Messintervalls:

t_1 = 10 min

t_2 = 90 min

s_1 = 0,120 m

s_2 = 0,420 m

mittlerer Wasserstand: $h_m = t - 0{,}5 \cdot (s_1 + s_2)$ = 1,730 m

Durchlässigkeitsbeiwert: $k_f = \frac{\emptyset}{28} \cdot \frac{1}{h_m} \cdot \frac{\Delta s}{\Delta t}$ = **8E-8 m/s**

ANLAGE
4

Untersuchungsergebnisse
Laborprüfungen
Chemie

inkl.

Prüfbericht
Eurofins

(15 Seiten)

Abgrenzung der Gefährlichkeit auf Grundlage des Schreiben des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz vom 12.10.2009, Az.: 107-89 22-09/2009-1#2·

Parameter		Einheit	C1 Erk.-St. 2 Gem. a. G. (LS)	C2 Erk.-St. 1 [T: 110 - 200] + 2 + 3 Untergrund	C3 Erk.-St. 1 [T: 10 - 110] Auffüllung (Untergrund)	Grenzwert gemäß Schreiben des MUFV
Trockenmasse		M.-%	93,0	97,5	94,1	-
Feststoffkriterien						
Kohlenwasser-stoffe	$C_{10} – C_{22}$	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	1.000
	$C_{10} – C_{40}$		< 40	< 40	< 40	2.000
BTEX		mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1
LHKW		mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1
EOX		mg/kg TS	< 1	< 1	< 1	10
PCB_6		mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	10*
PAK_{16} nach EPA		mg/kg TS	(n. b.)	0,3	0,98	30 (100)**
Arsen		mg/kg TS	1,8	4,9	6,1	150
Blei		mg/kg TS	< 2	11	23	700
Cadmium		mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	10
Chrom, gesamt		mg/kg TS	45	20	23	600
Kupfer		mg/kg TS	40	17	21	400
Nickel		mg/kg TS	196	29	49	500
Thallium		mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	7
Quecksilber		mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07	5
Zink		mg/kg TS	47	39	69	1.500
Cyanide, gesamt		mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	10
Lipophile Stoffe		M.-%	< 0,02	< 0,02	0,07	0,8
Eluatkriterien						
Arsen		mg/l	0,002	< 0,001	< 0,001	0,2
Blei		mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	1
Cadmium		mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	0,1
Chrom, gesamt		mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	1
Kupfer		mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	5
Nickel		mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	1
Quecksilber		mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,02
Zink		mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5
Fluorid		mg/l	< 0,2	0,3	0,5	15
Ammoniumstickstoff		mg/l	-	-	-	200
Cyanide, leicht freisetzbar		mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,5
Wasserlöslicher Anteil		M.-%	< 0,15	< 0,15	< 0,15	6
Phenole		mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50

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

* Spezialregelung gemäß PCB/PCT-Abfallverordnung PCB_6 > 10 mg/kg bzw. PCB_{Gesamt} > 50 mg/kg

** Gemäß dem Schreiben Nr. 5/2008 der SAM kann bei Dach- und Bitumenbahnen bzw. -abdichtungen bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.

Einstufung nach LAGA M 20 (Stand: 2004):

Parameter		Einheit	C1	C2	C3	Z 0			Z 0*	Z 1	Z 2
			Erk.-St. 2 Gem. a. G. (LS)	Erk.-St. 1 [T: 110 - 200] + 2 + 3 Untergrund	Erk.-St. 1 [T: 10 - 110] Auffüllung (Untergrund)	[1] Sand	[2] Lehm / Schluff	[3] Ton			
Bodenart			[1]	[2]	[2]						
Trockenmasse		M.-%	93,0	97,5	94,1	-	-	-			
Feststoffkriterien											
MKW	C_{10} - C_{22}	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	100	100	100	200	300	1000
	C_{10} - C_{40}		< 40	< 40	< 40				400	600	2000
BTX		mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1
LHKW		mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1
EOX		mg/kg TS	< 1	< 1	< 1	1	1	1	1	3	10
PCB_6		mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
PAK_{16} nach EPA		mg/kg TS	(n. b.)	0,3	0,98	3	3	3	3	3 (9)*	30
Benzo(a)pyren		mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,09	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3
TOC		M.-%	0,1	0,3	0,6	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5
Arsen		mg/kg TS	1,8	4,9	6,1	10	15	20	15	45	150
Blei		mg/kg TS	< 2	11	23	40	70	100	140	210	700
Cadmium		mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	1	1,5	1	3	10
Chrom (ges.)		mg/kg TS	45	20	23	30	60	100	120	180	600
Kupfer		mg/kg TS	40	17	21	20	40	60	80	120	400
Nickel		mg/kg TS	196	29	49	15	50	70	100	150	500
Thallium		mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	0,7	1	0,7	2,1	7
Quecksilber		mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,1	0,5	1	1	1,5	5
Zink		mg/kg TS	47	39	69	60	150	200	300	450	1.500
Cyanide, gesamt		mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	-	-	-	3	10
Eluatkriterien						Z 0/Z 0*			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		-	9,2	8,4	8,8	6,5 – 9,5			6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
elektr. Leitfähigkeit		µS/cm	45	42	57	250			250	1.500	2.000
Chlorid		mg/l	< 1	< 1	< 1	30			30	50	100
Sulfat		mg/l	< 1	1,5	2,7	20			20	50	200
Cyanid		µg/l	< 5	< 5	< 5	5			5	10	20
Arsen		µg/l	2	< 1	< 1	14			14	20	60
Blei		µg/l	< 1	< 1	< 1	40			40	80	200
Cadmium		µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	1,5			1,5	3	6
Chrom (ges.)		µg/l	< 1	< 1	< 1	12,5			12,5	25	60
Kupfer		µg/l	< 5	< 5	< 5	20			20	60	100
Nickel		µg/l	< 1	< 1	< 1	15			15	20	70
Quecksilber		µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,5			< 0,5	1	2
Zink		µg/l	< 10	< 10	< 10	150			150	200	600
Phenolindex		µg/l	< 10	< 10	< 10	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 Erk.-St. 2 Gem. a. G. (LS)	C3 Erk.-St. 1 [T: 10 - 110] Auffüllung (Untergrund)	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Orientie-rungs-werte
Trockenmasse	M.-%	93,0	94,1	-	-	-	-	-
Feststoffkriterien								
Kohlenwasserstoffe C_{10} - C_{40}	mg/kg TS	< 40	< 40	100	300*	500*	1000*	1000
EOX	mg/kg TS	< 1	< 1	1	3	5	10	10
PCB	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	0,02	0,1	0,5	1	1
PAK_{16} nach EPA	mg/kg TS	(n. b.)	0,98	1	5 (20)**	15 (50)**	75 (100)**	75 (100)*
Arsen	mg/kg TS	1,8	6,1	20	-	-	-	50
Blei	mg/kg TS	< 2	23	100	-	-	-	300
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	0,6	-	-	-	3
Chrom (ges.)	mg/kg TS	45	23	50	-	-	-	200
Kupfer	mg/kg TS	40	21	40	-	-	-	200
Nickel	mg/kg TS	196	49	40	-	-	-	200
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	0,3	-	-	-	3
Zink	mg/kg TS	47	69	120	-	-	-	500
Eluatkriterien								
pH-Wert***	-	9,2	8,8	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7 – 12,5
elektr. Leitfähigkeit***	µS/cm	45	57	500	1.500	2.500	3.000	3.000
Chlorid	mg/l	< 1	< 1	10	20	40	150	150
Sulfat	mg/l	< 1	2,7	50	150	300	600	600
Arsen	µg/l	2	< 1	10	10	40	50	50
Blei	µg/l	< 1	< 1	20	40	100	100	100
Cadmium	µg/l	< 0,3	< 0,3	2	2	5	5	5
Chrom (ges.)	µg/l	< 1	< 1	15	30	75	100	100
Kupfer	µg/l	< 5	< 5	50	50	150	200	200
Nickel	µg/l	< 1	< 1	40	50	100	100	100
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,2	0,2	0,2	1	2	2
Zink	µg/l	< 10	< 10	100	100	300	400	400
Phenolindex	µg/l	< 10	< 10	< 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 Auschlusskriterium 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 Ausschusskriterium dar, wenn der Betonanteil des Materials mindestens 60 % beträgt.

Einstufung nach TL Gestein-StB 04:

Parameter		Einheit	C1 Erk.-St. 2 Gem. a. G. (LS)	RC 1	RC 2	RC 3
Trockenmasse		M.-%	93,0	-	-	-
Feststoffkriterien						
Kohlenwasserstoffe	C_{10} - C_{22}	mg/kg TS	< 40	300*	300*	1000*
EOX		mg/kg TS	< 1	3	5	10
PCB		mg/kg TS	(n. b.)	0,1	0,5	1
PAK_{16} nach EPA		mg/kg TS	(n. b.)	5	15	75 (100)**
Eluatkriterien						
pH-Wert***		-	9,2	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5
elektr. Leitfähigkeit****		µS/cm	45	1.500	2.500	3.000
Chlorid		mg/l	< 1	20	40	150
Sulfat		mg/l	< 1	150	300	600
Arsen		µg/l	2	10	40	50
Blei		µg/l	< 1	40	100	100
Cadmium		µg/l	< 0,3	2	5	5
Chrom (ges.)		µg/l	< 1	30	75	100
Kupfer		µg/l	< 5	50	150	200
Nickel		µg/l	< 1	50	100	100
Quecksilber		µg/l	< 0,2	0,2	1	2
Zink		µg/l	< 10	100	300	400
Phenolindex		µg/l	< 10	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: 30.06.2020):

Nr.	Parameter	Einheit	C1 Erk.-St. 2 Gem. a. G. (LS)	C2 Erk.-St. 1 [T: 110 - 200] + 2 + 3 Untergrund	C3 Erk.-St. 1 [T: 10 - 110] Auffüllung (Untergrund)	DK 0	DK I	DK II	DK III
-	Trockenmasse	M.-%	93,0	97,5	94,1	-	-	-	-
1	**Organischer Anteil des Trockenrück-standes der Originalsubstanz[1,2)]**								
1.01	Glühverlust	M.-%	0,3	1,6	2,4	≤ 3	≤ 3	≤ 5	≤ 10
1.02	TOC	M.-%	0,1	0,3	0,6	≤ 1	≤ 1	≤ 3	≤ 6
2	**Feststoffkriterien**								
2.01	BTEX	mg/kg	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	≤ 6	-	-	-
2.02	PCB_7	mg/kg	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	≤ 1	-	-	-
2.03	MKW (C_{10} - C_{40})	mg/kg	< 40	< 40	< 40	≤ 500	-	-	-
2.04	Σ PAK nach EPA	mg/kg	(n. b.)	0,3	0,98	≤ 30	-	-	-
2.06	Säureneutralisierungsgrad [3)]	mmol/kg	-	-	-	-	(anzugeben)	(anzugeben)	(anzugeben)
2.07	Extrahierbare lipophile Stoffe in der Originalsubstanz	M.-%	< 0,02	< 0,02	0,07	≤ 0,1	≤ 0,4	≤ 0,8	≤ 4
3	**Eluatkriterien**								
3.01	pH-Wert	-	9,2	8,4	8,8	5,5 – 13	5,5 - 13,0	5,5 - 13,0	4,0 – 13,0
3.02	DOC	mg/l	< 1	1,1	1,3	≤ 50	≤ 50	≤ 80	≤ 100
3.03	Phenole	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100
3.04	Arsen	mg/l	0,002	< 0,001	< 0,001	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5
3.05	Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5
3.06	Cadmium	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5
3.07	Kupfer	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10
3.08	Nickel	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4
3.09	Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2
3.10	Zink	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20
3.11	Chlorid	mg/l	< 1	< 1	< 1	≤ 80	≤ 1500	≤ 1500	≤ 2500
3.12	Sulfat	mg/l	< 1	1,5	2,7	≤ 100	≤ 2000	≤ 2000	≤ 5000
3.13	Cyanide, leicht freisetzb.	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1
3.14	Fluorid	mg/l	< 0,2	0,3	0,5	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50
3.15	Barium	mg/l	0,002	0,008	0,003	≤ 2	≤ 5	≤ 10	≤ 30
3.16	Chrom (ges.)	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7
3.17	Molybdän	mg/l	0,002	0,001	< 0,001	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 3
3.18a	Antimon	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	≤ 0,006	≤ 0,03	≤ 0,07	≤ 0,5
3.18b	Antimon – C_0-Wert	mg/l	-	-	-	≤ 0,1	≤ 0,12	≤ 0,15	≤ 1
3.19	Selen	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	≤ 0,01	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,7
3.20	Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	< 150	< 150	< 150	≤ 400	≤ 3000	≤ 6000	≤ 10000
3.21	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	45	42	57	-	-	-	-
-	Brennwert (H_0, v)	kJ/kg	-	-	-	≤ 6000	-	-	-
-	Atmungsaktivität AT4	mg O2/g	-	-	-	< 5	-	-	-
-	Gasbildung GB21	Nl/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

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

Einstufung nach Deponieverordnung, Anhang 3, Tabelle 2, Spalte 9

Parameter	Einheit	C2 Erk.-St. 1 [T: 110 - 200] + 2 + 3 Untergrund	Grenzwerte gem. DepV, Anh. 3, Sp. 9
Trockenmasse	M.-%	97,5	-
Feststoffkriterien			
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	1
Blei	mg/kg TS	11	140
Chrom	mg/kg TS	20	120
Kupfer	mg/kg TS	17	80
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,07	1,0
Nickel	mg/kg TS	29	100
Zink	mg/kg TS	39	300
PCB_7	mg/kg TS	(n. b.)	0,1
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,6
Σ PAK nach EPA	mg/kg TS	0,3	5
Eluatkriterien			
pH-Wert	-	8,4	6,5 – 9,0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	42	500
Chlorid	mg/l	< 1	10
Sulfat	mg/l	1,5	50
Arsen	mg/l	< 0,001	0,01
Blei	mg/l	< 0,001	0,04
Cadmium	mg/l	< 0,0003	0,002
Chrom (ges.)	mg/l	< 0,001	0,03
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,05
Nickel	mg/l	< 0,001	0,05
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002
Zink	mg/l	< 0,01	0,1

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

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Max-Planck-Str. 20 - D-54296 - Trier

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

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 52102963**
Prüfberichtsnummer:	**AR-21-TI-001929-01**
Auftragsbezeichnung:	**3608/21, 21-1173**
Baumaßnahme:	**St. Raphael Caritas Alten- und Behindertenhilfe GmbH Bernkastel-Kues, Neubau eines Hospiz in Wittlich**
Anzahl Proben:	**3**
Probenart:	**Feststoff**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**14.04.2021**
Prüfzeitraum:	**14.04.2021 - 23.04.2021**

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

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

Dr. Thomas Wanke
Niederlassungsleiter
Tel. +49 651 975 3610

Digital signiert, 23.04.2021
Patrick Franzen
Prüfleitung

				Probenbezeichnung		Probe C1, Erk. 2, ungeb. Oberbau LS	Probe C2, Erk. 1+Erk. 2+Erk. 3, Untergrund	Probe C3, Erk. 1(10-110cm), Unter-grund+Auf-füllung
				Probennummer		521011172	521011173	521011174
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Probenvorbereitung Feststoffe								
Probenbegleitprotokoll	AN/f					siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		kg	1,0	0,9	1,1
Fremdstoffe (Art)	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			ja	ja	ja
Rückstellprobe	AN/f		Hausmethode	100	g	676	550	609
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Aussehen (qualitativ)	AN/f		DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			Boden ohne Fremdbe-standteile	Bohrkern	Bauschutt
Farbe qualit.	AN/f		DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			rot	braun	gemischt
Geruch (qualitativ)	AN/f		DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			ohne	ohne	ohne
Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	93,0	97,5	94,1
Salzsäuretest	AN/f		BOKU. KAANL. 3/1982			positiv	negativ	positiv
Anionen aus der Originalsubstanz								
Cyanide, gesamt	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#								
Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	1,8	4,9	6,1
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	< 2	11	23
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	45	20	23
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	40	17	21
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	196	29	49
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	47	39	69

				Probenbezeichnung		Probe C1, Erk. 2, ungeb. Oberbau LS	Probe C2, Erk. 1+Erk. 2+Erk. 3, Untergrund	Probe C3, Erk. 1(10-110cm), Unter-grund+Auf-füllung
				Probennummer		521011172	521011173	521011174
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
Glühverlust (550 °C)	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	0,3	1,6	2,4
TOC	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,1	0,3	0,6
EOX	AN/f	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	AN/f	RE000 GI	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02	< 0,02	0,07
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz								
Benzol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/-p-Xylol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Isopropylbenzol (Cumol)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Styrol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Originalsubstanz								
Dichlormethan	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		Probe C1, Erk. 2, ungeb. Oberbau LS	Probe C2, Erk. 1+Erk. 2+Erk. 3, Untergrund	Probe C3, Erk. 1(10-110cm), Unter-grund+Auf-füllung
				Probennummer		521011172	521011173	521011174
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,07
Anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,10	0,16
Pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,08	0,12
Benzo[a]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,06	0,10
Chrysen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,08
Benzo[b]fluoranthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,06	0,16
Benzo[k]fluoranthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,07
Benzo[a]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,09
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,06
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,07
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	0,30	0,98
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	0,30	0,98
PCB aus der Originalsubstanz								
PCB 28	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		Probe C1, Erk. 2, ungeb. Oberbau LS	Probe C2, Erk. 1+Erk. 2+Erk. 3, Untergrund	Probe C3, Erk. 1(10-110cm), Unter-grund+Auf-füllung
				Probennummer		521011172	521011173	521011174
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
pH-Wert	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,2	8,4	8,8
Temperatur pH-Wert	AN/f	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	10,5	19,9	8,9
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	45	42	57
Wasserlöslicher Anteil	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN/f	RE000 GI	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150	< 150
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Fluorid	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	< 0,2	0,3	0,5
Chlorid (Cl)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	1,5	2,7
Cyanide, gesamt	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Antimon (Sb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001	< 0,001
Barium (Ba)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,008	0,003
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,001	< 0,001
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN/f	RE000 GI	DIN EN 1484: 2019-04	1,0	mg/l	< 1,0	1,1	1,3
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

[#] Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 521011172
Probenbeschreibung Probe C1, Erk. 2, ungeb. Oberbau LS

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	676 g

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

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

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

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 521011173
Probenbeschreibung Probe C2, Erk. 1+Erk. 2+Erk. 3, Untergrund

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	550 g

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

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

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

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 521011174
Probenbeschreibung Probe C3, Erk. 1(10-110cm), Untergrund+Auffüllung

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	609 g

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

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

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

ANLAGE 5

Messstellenbezogene Darstellung der Untersuchungsergebnisse

(3 Seiten)

Erkund.-Stelle	Wittlich, Flur 8, Flurstück 883/32, östl. Bereich, Grünfläche		
Bezeichnung	1	Datum	09.04.2021
Koordinaten[1)]	32U 348806 5538785	Probenehmer	Ewert, Heino; Meyer, Ronny; El Amouria, Merouane
Bereich	Wittlich	Ansprechpartner	Hr. Hutter, Ing.-Büro stra-tec

Oberboden	**Aufschlussverfahren: Kleinrammbohrung**							
Bodengruppe	**Dicke**	**Tiefe**	**MUFV**	**LAGA BO**	**LAGA RC**	**WG**	**W_{Pr}**	**Proctor**
	cm	***cm***				***M.-%***	***M.-%***	***Mg/m³***
Oberboden OH, TL - ST*	10	10	-	-	-	-	-	-

Untergrund / Unterbau	**Aufschlussverfahren: Kleinrammbohrung**							
Bodengruppe	**Dicke**	**Tiefe**	**MUFV**	**LAGA BO**	**LAGA RC**	**WG**	**W_{Pr}**	**Proctor**
	cm	***cm***				***M.-%***	***M.-%***	***Mg/m³***
Leicht plast. Ton [TL]	90	100	**nicht gefährlich**	**Z1.1** [3)]	-	-	~ W_{Pr}	-
Auffüllung [GT] [2)]	10	110	**nicht gefährlich**	-	**Z1.1**	-	~ W_{Pr}	-
Kies-Ton-Gemisch GT	90	200	**nicht gefährlich**	**Z0**	-	7,1	~ W_{Pr}	-

Angaben:
KGV = Korngrößenverteilung, WG = Wassergehalt, LP = Plattendruckversuch, wPr = optimaler Wassergehalt
Gem. a. G. = Gemisch aus Gesteinskörnungen, NS = Naturstein, LS = Lavaschlacke, HO = Hochofenschlacke
RC = Rezyklierte Gesteinskörnung, BK = Brechkorn, RK = Rundkorn, sg = stetig gestuft, ug = unstetig gestuft

1 .) Messeinheit: Garmin eTrex 10, herstellerseitig angegebene Lagegenauigkeit ~ 3 m
2 .) Auffüllung aus Hochofenschlacke, geb. Befestigung
3 .) Ggf. günstigere Einstufung nach Rücksprache mit der Behörde möglich

Erkund.-Stelle	Wittlich, Flur 8, Flurstück 883/47, westl. Bereich, Gehweg		
Bezeichnung	2	Datum	09.04.2021
Koordinaten[1)]	32U 348818 5538784	Probenehmer	Ewert, Heino; Meyer, Ronny; El Amouria, Merouane
Bereich	Wittlich	Ansprechpartner	Hr. Hutter, Ing.-Büro stra-tec

Gebundener Oberbau	**Aufschlussverfahren: Bk400**							
Art der Schicht	**Dicke**	**Tiefe**	**MUFV**	**PECH**	**LAGA RC**	**TL Ge.**	**PAK**	**RuK**
	cm	***cm***					***mg/kg***	***°C***
Tragdeckschicht 0/16	6,5	6,5	-	**FREI**	-	-	-	-

Tragschicht ohne Bindemittel	**Aufschlussverfahren: Handschurf**							
Art der Schicht	**Dicke**	**Tiefe**	**MUFV**	**LAGA BO**	**LAGA RC**	**TL Ge.**	**E_{V2} E_{Vdyn} (-15%)**	**KGV**
	cm	***cm***					***MN/m²***	***M.-%***
Gem. a. G. (LS) 0/45, BK, sg	55,5	62	**nicht gefährlich**	**Z2**	**Z1.1**	**RC1**	-	-

Untergrund / Unterbau	**Aufschlussverfahren: Handschurf**							
Bodengruppe	**Dicke**	**Tiefe**	**MUFV**	**LAGA BO**	**LAGA RC**	**WG**	**W_{Pr}**	**Proctor**
	cm	***cm***				***M.-%***	***M.-%***	***Mg/m³***
Kies-Ton-Gemisch GT	8	70	**nicht gefährlich**	**Z0**	-	-	~ W_{Pr}	-

Angaben:
KGV = Korngrößenverteilung, WG = Wassergehalt, LP = Plattendruckversuch, wPr = optimaler Wassergehalt
Gem. a. G. = Gemisch aus Gesteinskörnungen, NS = Naturstein, LS = Lavaschlacke, HO = Hochofenschlacke
RC = Rezyklierte Gesteinskörnung, BK = Brechkorn, RK = Rundkorn, sg = stetig gestuft, ug = unstetig gestuft

1 .) Messeinheit: Garmin eTrex 10, herstellerseitig angegebene Lagegenauigkeit ~ 3 m

Erkund.-Stelle	Wittlich, Flur 8, Flurstück 883/47, westl. Bereich, Grünfläche		
Bezeichnung	3	Datum	09.04.2021
Koordinaten[1)]	32U 348829 5538762	Probenehmer	Ewert, Heino; Meyer, Ronny; El Amouria, Merouane
Bereich	Wittlich	Ansprechpartner	Hr. Hutter, Ing.-Büro stra-tec

Oberboden	**Aufschlussverfahren: Kleinrammbohrung**							
Bodengruppe	**Dicke**	**Tiefe**	**MUFV**	**LAGA BO**	**LAGA RC**	**WG**	**W_{Pr}**	**Proctor**
	cm	***cm***				***M.-%***	***M.-%***	***Mg/m³***
Oberboden OH, TL	20	20	-	-	-	-	-	-

Untergrund / Unterbau	**Aufschlussverfahren: Kleinrammbohrung**							
Bodengruppe	**Dicke**	**Tiefe**	**MUFV**	**LAGA BO**	**LAGA RC**	**WG**	**W_{Pr}**	**Proctor**
	cm	***cm***				***M.-%***	***M.-%***	***Mg/m³***
TL – ST*	180	200	**nicht gefährlich**	**Z0**	-	15,7 [T: -60] 14,7 [T: -160]	> W_{Pr}	-

Angaben:
KGV = Korngrößenverteilung, WG = Wassergehalt, LP = Plattendruckversuch, wPr = optimaler Wassergehalt
Gem. a. G. = Gemisch aus Gesteinskörnungen, NS = Naturstein, LS = Lavaschlacke, HO = Hochofenschlacke
RC = Rezyklierte Gesteinskörnung, BK = Brechkorn, RK = Rundkorn, sg = stetig gestuft, ug = unstetig gestuft

1 .) Messeinheit: Garmin eTrex 10, herstellerseitig angegebene Lagegenauigkeit ~ 3 m

ANLAGE 6

Probenahmeprotokoll

(3 Seiten)

Probenahmeprotokoll Boden/Feststoffe

Auftraggeber:	St. Raphael Caritas Alten- und Behindertenhilfe GmbH Bernkastel-Kues	**Betreiber:**	
Straße:	Ludwig-Erhard-Straße 10	Objekt:	
Ort:	56727 Mayen	Lage:	

Projekt:	Neubau eines Hospiz in Wittlich		
Grund der Probenahme:	orientierende Erkundung; grundlegende abfalltechn. Klassifizierung		
Herkunft des Abfalls (Anschr.):	siehe Projektbezeichnung		
Vermutete Schadstoffe:	unspezifischer Verdacht; PAK		
Untersuchungsstelle:	Eurofins Umwelt Südwest GmbH; sbt		
Datum:	09.04.2021	**Uhrzeit:**	

Entnahmestelle

Abfallart/Allgem. Beschreibung:	Asphalt, Oberboden, Boden und Steine
Form der Lagerung:	eingebauter Zustand
Gesamtvolumen in m³:	keine Angabe
Lagerungsdauer:	keine Angabe

Probenahmebedingungen

Witterung:	sonnig			
Anzahl der	☒ Einzelproben	☒ Mischproben	☐ Sammelproben	☐ Sonderproben
	33	8		
	☒ Anzahl der Einzelpr. je Mischprobe		☒ Laborproben	
	4		4	
Entnahmegerät	☐ Bohrer	☒ Schaufel	☒ Rammkernsonde	
	☐ Stecher	☐ Schöpfer	☒ Kernbohrgerät	

Probenahmeverfahren:	Kernbohrung, Handschurf, Sondierung
Probenvorbereitungsschritte:	fraktionierendes Schaufeln
Vor-Ort-Untersuchungen:	organoleptische Untersuchungen

Transport der Probe

Thermobox	☐ ja	☒ nein

Bemerkungen

Übersichtskarte als Anhang? ☒ ja ☐ nein

Lageskizze: **(Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u.s.w.)**

siehe Anlage 1

Probennehmer:	Hr. Ewert, Hr. Meyer, Hr. El Amouria	Anwesende:	
Unterschrift/Zeichen	i.A.	Unterschrift/Zeichen	
Ort:	Wittlich	Datum:	09.04.2021

Probenliste

Projekt:	**Neubau eines Hospiz in Wittlich**	**Ort:**	**Wittlich**
Probenehmer:	**Herr Ewert, Herr Meyer und Herr El Amouria**	**Datum:**	**09.04.2021**

Probe	Art	Behältnis Vol.	Haufwerk Vol.	Abfallart		Farbe Geruch Bodenart	Erk. St.	Tiefe	Notiz
		l	*l*					*cm*	
P1	MP	Bohrkiste	-	Oberboden	-	braun neutral -	1	0 - 10	GOK
P2	MP	Bohrkiste	-	Boden (Auffüllung)	0/45	rötlich neutral Lehme	1	10 - 100	GOK
P3	MP	Bohrkiste	-	Auffüllung	0/45	rötlich-grau neutral Sande	1	100 - 110	GOK
P4	MP	Bohrkiste	-	Boden	0/45	rötlich neutral Sande	1	110 - 200	GOK
P5	EP	-	-	Asphalt	0/16	schwarz-grau neutral -	2	0 - 6,5	OK Gehweg
P6	MP	PE-Eimer 10 l	-	Gem. a. G. (LS)	0/45	rötlich-braun neutral -	2	6,5 - 62	OK Gehweg
P7	MP	PE-Eimer 10 l	-	Boden	0/45	bunt neutral Sande	2	62 - 70	OK Gehweg
P8	MP	Bohrkiste	-	Oberboden	-	braun neutral -	3	0 - 20	GOK
P9	MP	Bohrkiste	-	Boden	0/45	braun neutral Lehme	3	20 - 200	GOK

ANLAGE 7

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 2007
Leitfaden für den Umgang mit Boden und ungebundenen/gebundenen Straßenbaustoffen hinsichtlich Verwertung oder Beseitigung

[13] **Leitfaden Ausbauasphalt**, Ausgabe September 2006 (aktualisiert August 2008)
Leitfaden für die Behandlung von Ausbauasphalt 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: 30.06.2020)
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: 12.10.2009)
Entscheidungshilfe für die Entsorgung von gefährlichem Boden und Bauschutt auf Deponien der Klasse I und II

[18] Schreiben des MUFV vom 12.10.2009
Belasteter Boden und Bauschutt - Vollzug der Abfallverzeichnisverordnung

[19] DIN EN ISO 17892-1:2015-03
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben
- Wassergehalt, Teil 1: Bestimmung durch Ofentrocknung

[20] DIN 18127:2012-09
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben
- Proctorversuch

[21] DIN 18134:2012-04
Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte
- Plattendruckversuch

[22] DIN 18196:2011-05
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 2018
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 12.12.2006, Az. 1072/1075-89 702-30
Aktualisiertes gemeinsames Rundschreiben zu den Anforderungen an die bodenähnliche Verfüllung von Abgrabungen mit Bodenmaterial mit ergänzenden Regelungen zum TOC-Gehalt vom 15.01.2016

[47] **BBodSchV**, Ausgabe 1999 (Stand: 19.06.2020)
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 Dezember 2001
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