**Bodenmechanisches Labor Gumm**

GUMM

**Büro Rheinland-Pfalz**
Diller Weg 12
55487 Laufersweiler

Tel.: (06543) 818370
Fax: (06543) 81837-19

info@labor-gumm.de
www.labor-gumm.de

*zertifiziertes Qualitätsmanagement-system nach DIN EN ISO 9001:2008*

*Baugrund • Altlasten • Deponiebau • Straßenbau • Hydrogeologie • Ingenieurgeologie*

# Abfalltechnischer und geotechnischer Untersuchungsbericht

**Nr. 16 1154**

## Grundschule Planig
## Anbau Mensa und Multifunktionsräume
## 55543 Bad Kreuznach

| | |
|---|---|
| Auftraggeber: | Stadtverwaltung Bad Kreuznach<br>Bernd Frenger<br>Viktoriastraße 13<br>55543 Bad Kreuznach |
| Datum: | Laufersweiler, 06.09.2016 |
| Projekt-Nr.: | 16 1154 |
| Projektleiterin: | Hella Wagner (Dipl. Geol.) |
| Projektbearbeiter: | Ulrich Simianer (Dipl. Geol.)<br>Christoph Horneck (Baustoffprüfer) |

INHALTSVERZEICHNIS Seite


**1. ALLGEMEINE ANGABEN ..... 4**
1.1 Anlass und Auftrag ..... 4
1.2 Bearbeitungsunterlagen ..... 4
1.3 Derzeitige Nutzung und bautechnische Angaben ..... 6
1.3.1 Derzeitige Nutzung und Bestand ..... 6
1.3.2 Bautechnische Angaben ..... 6
1.4 Regionale Geologie und Hydrogeologie ..... 7
**2. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN UND PROBENAHME ..... 8**
**3.0 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN ..... 8**
**4.0 ERGEBNISSE ..... 8**
4.1 Örtlicher Bodenaufbau / Schichtenbeschreibung ..... 8
4.2 Grund- bzw. Schichtwasser ..... 10
4.3 Abfalltechnische Untersuchungen ..... 10
4.4 Chemisch-analytische Ergebnisse ..... 10
4.4.1 Vorsorgewerte gemäß BBodSchV ..... 11
4.4.2 Abfalltechnische Deklaration des Asphalts ..... 11
**5.0 ABFALLTECHNISCHE BEWERTUNG ..... 12**
5.1 Abfalltechnische Bewertung Boden ..... 12
5.2 Vorsorgewerte gemäß BBodSchV, Herstellung einer durchwurzelbaren Schicht ..... 13
5.3 Asphalt ..... 13
**6. BODENMECHANISCHE KENNWERTE ..... 14**
**7.0 BAUGRUNDBEURTEILUNG ..... 15**
7.1 Allgemeines ..... 15
7.2 Gründungsvarianten / Bodenpressung / Setzungen ..... 15
7.3 Bautechnische Hinweise ..... 17
7.4 Baugrubensicherung ..... 17
7.5 Wasserhaltung / Abdichtung / Dränagen ..... 18
7.6 Geotechnische Eignung der angetroffenen Böden ..... 19
**8. ABSCHLIESSENDE BEMERKUNGEN ..... 20**

## TABELLENVERZEICHNIS

Seite

Tabelle 1: Chemisch-analytische Befunde der Bodenmischproben sowie maßgebende Parameter gemäß der TR der LAGA Boden 2004 / Leitfaden Bauabfälle Rheinland-Pfalz 2007 / DepV 2013 und abfalltechnische Einstufung.....11

Tabelle 2: Analyseergebnisse der untersuchten Asphaltproben und abfalltechnische Einstufung.....12

Tabelle 3: Charakteristische Bodenkennwerte gemäß DIN 1055 T 2, DIN 18 300, DIN 18 196 sowie ZTVE-StB und Henner Türke [B17].....14

Tabelle 4: Ergebnisse der Setzungsberechnungen, Gründung über tragender Bodenplatte.....16

## ANLAGEN

1. Übersichts- und Lageplan (1 Blatt)
2. Darstellung der Bohrprofile und Schnitt (1 Blatt)
3. Bewertungsgrundlagen Boden (4 Blatt) und Asphalt (je 4 Blatt)
4. Probenzusammenstellung (1 Blatt)
   - 4.1 Probenahmeprotokoll Boden (1 Blatt)
   - 4.2 Probenahmeprotokoll Asphalt (1 Blatt)
5. Chemisch-Analytische Prüfberichte der Agrolab Labor GmbH Nr. 1968026 (10 Blatt)
6. Berwertungsprotokolle gemäß LAGA M 20 (2 Blatt)
7. Bewertungsprotokoll gemäß Deponieverordnung 2013 (DepV) (2 Blatt)
8. Bewertungsprotokoll gemäß BBodSchV (2 Blatt)
9. Setzungsberechnungen (3 Blatt)

# 1. ALLGEMEINE ANGABEN

## 1.1 Anlass und Auftrag

In 55543 Bad Kreuznach, Ortsteil Planig soll die Grundschule in der Straße „Am Winzerkeller 2" erweitert werden. Der Bauherr ist die Stadtverwaltung Bad Kreuznach.

Zur Ausarbeitung der Gründungsvariante des Gebäudes sowie zur Festlegung der bodenmechanischen Kennwerte, die für eine statische Berechnung benötigt werden, waren Bodenuntersuchungen notwendig. Außerdem fällt im Rahmen der Baumaßnahme Asphalt- und Bodenmaterial an, das entsorgt (verwertet, beseitigt) werden muss. Damit erfahren die Abbruch- und Aushubmassen eine abfallrechtliche Relevanz.

Das Bodenmechanische Labor Gumm wurde von der Stadtverwaltung Bad Kreuznach, vertreten durch Herrn Frenger, beauftragt geo- und abfalltechnische Untersuchungen durchzuführen.

Im vorliegenden geo- und abfalltechnischen Untersuchungsbericht wird auf der Grundlage der bei den Geländearbeiten gewonnenen Erkenntnisse zu den generellen Baugrundverhältnissen, den Gründungsverhältnissen und den erdbautechnischen Maßnahmen Stellung genommen. Die Arbeiten und die Bewertungen erfolgten unter Beachtung des Eurocodes 7.
Die abfalltechnischen Untersuchungen umfassten die Probennahme und die erforderlichen chemischen Deklarationsanalysen.

Zusätzliche Arbeiten zur Definierung der Homogenbereiche gemäß dem Ergänzungsband zur VOB Teil C Stand 2015 wurden nicht beauftragt. Aus diesem Grund werden die Boden- bzw. Felsklassen nach der alten DIN 18 300 Stand 2010 festgelegt. Dies ist bei der Planung und bei der Ausschreibung zu berücksichtigen.
Die ZTV-E (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) ist in der Fassung von 2009 weiterhin gültig. Diese ist bei der Ausschreibung in den Vorbemerkungen als geltendes Regelwerk festzulegen.

## 1.2 Bearbeitungsunterlagen

**[A]** Planungsunterlagen:

[A1] Lagepläne und Schnitte, zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber, Maßstab 1:100, Stand 06.2016.
[A2] Topografische Karte TK 25, Nr. 6113 (Bad Kreuznach), M 1 : 25.000.
[A3] Geologische Karte GK 25, Nr. 6113 (Bad Kreuznach), M 1 : 25.000.
[A4] Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (LGB-RLP), Geologische Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz, Maßstab 1 : 300.000, Online-Karte des LGB-RLP, Internetzugang, Stand März 2015.

[A5] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, Wasserschutz- und Heilquellenschutzgebiete, Internetzugang des LUWG, Stand April 2016.
[A6] Geologisches Landesamt Rheinland Pfalz (2016): Geologische Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz, Maßstab 1 : 300.000, Stand August 2016.

**[B]** Normen, Regelwerke und Literatur:

[B1] Beuth-Verlag (2016): Handbuch der Bodenuntersuchung, Berlin, Stand Juni 2016.
[B2] Beuth-Verlag (2011): Handbuch Eurocode 7 Geotechnische Bemessung, Berlin, April 2011.
[B3] Beuth-Verlag (2013): Geotechnik nach Eurocode, Band 1 Bodenmechanik, Berlin, 3. Auflage, Stand Mai 2013.
[B4] Beuth-Verlag (2012): Geotechnik nach Eurocode, Band 2 Grundbau, Berlin, 3. Auflage, Stand März 2012.
[B5] Beuth-Verlag (2016): Materialsammlung Betonbau - Regelwerke und deren Anwendung, Berlin, Stand Juni 2016.
[B6] Dachroth, Wolfgang (2002): Handbuch der Baugeologie und Geotechnik –, 3. Auflage, Berlin, Februar 2002.
[B7] DIN Taschenbuch 36: Erd- und Grundbau – Beuth-Verlag, 12. Auflage, Berlin, 2014.
[B8] DIN Taschenbuch 113: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes – Beuth-Verlag, 12. Auflage, Berlin, 2014.
[B9] DIN Taschenbuch 289: Schwingungsfragen im Bauwesen – Beuth-Verlag, 2. Auflage, Berlin, 2014.
[B10] DIN Taschenbuch 358: Gesteinskörnungen, Wasserbausteine, Gleisschotter, Füller – Beuth-Verlag, 3. Auflage, Berlin, 2014.
[B11] DIN Taschenbuch 376: Untersuchungen von Bodenproben und Messtechnik – Beuth-Verlag, 2. Auflage, Berlin, 2012.
[B12] Floss, Rudolf (2011): ZTVE Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Kommentar mit Kompendium Erd- und Felsbau - 4. Auflage, Bonn, November 2011.
[B13] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2016): Straßenbau A-Z – Köln, Stand Juni 2016.
[B14] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2016): Straßenbau A-Z – Köln, Stand Juni 2016.
[B15] Hölting, Bernward (2009): Hydrogeologie, Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie – 7. Auflage, Stuttgart, 2009.
[B16] Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (2005): Geologie von Rheinland-Pfalz – Mainz, Januar 2005.
[B17] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA, 1997): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, - Technische Regeln- Stand 06.11.1997.

[B18] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA, 2003): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, - Technische Regeln, Allgemeiner Teil- Überarbeitung, Stand 06.11.2003.
[B19] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA, 2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, - Teil II Technische Regeln für die Verwertung – 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) und Teil III Probenahme und Analytik – Stand November 2004.
[B20] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Stand April 2005.
[B21] Hölting, Bernward; Coldewey Wilhelm G., (2009): Hydrogeologie, Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie – 7. Auflage, Stuttgart, 2009.
[B22] Prinz, Helmut (2011): Abriss der Ingenieurgeologie, 5. Auflage, Stuttgart 2011.
[B23] Türke, Henner (1998): Statik im Erdbau – 3. Auflage, Berlin; 1999.
[B24] Witt, Karl: Baugrundtaschenbuch, Band 1 bis 3 – 7. Auflage, Berlin, 2009.

## 1.3 Derzeitige Nutzung und bautechnische Angaben

### 1.3.1 Derzeitige Nutzung und Bestand

Das geplante Bauvorhaben liegt im Nordosten von Bad Kreuznach im Ortsteil Planig. Die Grundschule soll um einen Anbau mit Mensa und Multifunktionsräumen erweitert werden. Dieser schließt sich im Südwesten des Schulgeländes unmittelbar an das Bestandsgebäude an (vgl. Anl. 1). Auf dem Gelände des geplanten Anbaus befinden sich z.Zt. eine Freifläche und ein ca. 240 $m^2$ großer Sportplatz, welcher rückgebaut werden soll. Der Sportplatz besitzt eine Asphaltdecke.

Das Gelände ist weitgehend eben. Der nächste Vorfluter ist der Appelbach, der ca. 250 m südwestlich verläuft.

### 1.3.2 Bautechnische Angaben

Der geplante Anbau ist zweigeschossig und nichtunterkellert. Er ist mit Abmessungen von ca. 12,8 x 31,8 m auf einer Grundfläche von ca. 407 $m^2$ geplant und erstreckt sich in NE-SW-Richtung. Im Nordosten schließen sich das nichtunterkellerte Bauteil B und das unterkellerte Bauteil D an den geplanten Anbau an.

Der geplante Anbau soll gemäß den vorliegenden Planunterlagen auf einer tragenden Bodenplatte gegründet werden.
Die Oberkante der Bodenplatte im Erdgeschoss ist auf dem Niveau der Geländeoberkante geplant. Die durchschnittliche Geländehöhe wird aus den KRB 1 bis 3 ermittelt und liegt internen Höhenbezugssystem (vgl. Kap. 2) bei 0,12 m FP. Die Bodenplatte wird im Gebäude-

schnitt in einer Dicke von 0,24 m angenommen. Bei der Ausführung einer tragenden Bodenplatte auf einer Frostschutzschicht liegt die Unterkante des 0,8 m mächtigen Bodenaustauschpolsters somit bei - 0,92 m FP.

Die OK Kellerfußboden des angrenzenden Bauteil D befindet sich gemäß dem vorliegenden Gebäudeschnitt bei ca. - 3,0 m FP im internen Höhensystem.

### 1.4 Regionale Geologie und Hydrogeologie

Das Gebiet der Stadt Bad Kreuznach liegt geologisch gesehen im Übergangsbereich des Saar-Nahe Beckens zum Mainzer Becken.

Das Saar-Nahe Becken setzt sich insbesondere aus kompakten Sedimenten des Rotliegenden (Sand- Schluff- und Tonsteine, Konglomerate) sowie aus sauren (Rhyolith) und intermediären Magmatiten (Andesite und Basalte) des Perms zusammen.

Das Mainzer Becken wird durch quartäre und tertiäre Sedimente geprägt. Die tertiären Sedimente setzen sich überwiegend aus marin beeinflussten Ablagerungen zusammen und umfassen in der Umgebung von Bad Kreuznach das „Mergeltertiär". Dieses umfasst hauptsächlich Tone und Tonmergel.

Während des Quartärs waren die permischen und tertiären Gesteine der Verwitterung ausgesetzt. In den Fluss- und Bachauen, besonders im Einflussbereich der Nahe, wurden die Gesteine fluviatil überarbeitet und verändert.

Gemäß geologischer Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz stehen im Bereich des Untersuchungsgebietes Kiese mit geringmächtiger Lehmbedeckung als quartäre Terrassenablagerungen der Nahe an.

Aufgrund der vorhandenen Bebauung ist im Untersuchungsgebiet mit anthropogen beeinflussten Auffüllungen zu rechnen.

Die hydrogeologischen Verhältnisse lassen sich direkt von den geologischen ableiten.

Die gemischt- bis feinkörnig ausgebildeten, quartären Ablagerungen sowie deren Verwitterungsprodukte weisen im Allgemeinen wegen ihres hohen Feinkornanteils eine geringe bis sehr geringe Porendurchlässigkeit auf. Sie neigen zu Vernässungen und bilden Stauwasserhorizonte. In den sandig, kiesigen Terrassenablagerungen ist eine höhere Durchlässigkeit und somit eine bessere Wasserführung gegeben. Hier sind Porengrundwasserleiter mit guter bis sehr guter Porendurchlässigkeit zu erwarten.

Der Standort befindet sich innerhalb des Wasserschutzgebietes Nr. 401000338 Zone IIIB [A5].

## 2. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN UND PROBENAHME

Am 12.08.2016 wurden die Geländearbeiten durchgeführt. Das Untersuchungsprogramm wurde mit dem Auftraggeber abgestimmt und den örtlichen Gegebenheiten angepasst (vgl. Anlage 1): Folgendes Untersuchungsprogramm wurde durchgeführt:

- 1 Kernbohrung (KB) gemäß TP Asphalt-StB Teil 27, DN 150, Gewinnung von 1 Bohrkern (BK).
- 3 Kleinrammbohrungen (KRB) gemäß DIN EN ISO 22475 bis maximal 4,0 m unter Geländeoberkante (u. GOK). Die Abkürzung „ET" steht für „Endtiefe der Bohrung".
- Darstellung der Bohrprofile gemäß DIN 4023.
- Beprobung des Bodens bzw. des Bohrguts aus den KRB nach organoleptischen sowie geologischen Kriterien gemäß DIN EN 1997 / DIN EN ISO 22475 / TR der LAGA M 20 / LAGA PN 98. Die Probenbezeichnung erfolgte nach ihrer Entnahmestelle und der Entnahmetiefe (vgl. Anlage 2). Das Probenmaterial wurde für abfalltechnische und geotechnische Untersuchungen verwendet. Rückstellproben wurden im Probenarchiv des Bodenmechanischen Labors Gumm eingelagert.
- Nivellement: Als Festpunkt wurde ein Kanaldeckel auf dem Schulgelände, wenige Meter südwestlich vom bestehenden Sportplatz verwendet, für den eine örtliche Höhe von 0,00 m angegeben wurde (vgl. Anlage 1).

## 3.0 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN

Im Rahmen der Baumaßnahme fällt Bodenmaterial sowie Asphalt an, das verwertet bzw. entsorgt werden muss. Damit erfahren die Aushubmassen eine abfallrechtliche Relevanz.

In Rheinland-Pfalz ist der Leitfaden „Bauabfälle" vom Mai 2007 maßgebend. Die Vorgaben zur Entsorgung von Bodenaushub sind in der Anlage 3.1 und für Asphalt in der Anlage 3.2 erläutert.

## 4.0 ERGEBNISSE

### 4.1 Örtlicher Bodenaufbau / Schichtenbeschreibung

Im Rahmen der Geländearbeiten wurden im Wesentlichen die folgenden Schichten angetroffen (vgl. auch Anlage 2 - Bohrprofildarstellungen):

*Schicht ① - Asphalt*

In der KRB 2, im Bereich des Sportplatzes, wurde an der Oberfläche eine 0,14 m dicke Asphaltdecke durchbohrt. Der Asphalt war schwarzgrau und zeigte keine organoleptischen Auffälligkeiten.

*Schicht ② Auffüllungen*

*Schicht ②a - Auffüllung, Oberboden*

In der KRB 1 und 3 wurde ein 0,4 m mächtiger, braungrauer bis dunkelbrauner, humoser Oberboden angetroffen. Dieser besteht aus einem schwach sandigen, schwach kiesigen und sehr schwach tonigen Schluff. Als bodenatypische Bestandteile wurden stellenweise Ziegelreste festgestellt. Die Konsistenz des Oberbodens wurde mit fest angegeben.

Organoleptisch war das Material unauffällig.

*Schicht ②b Auffüllung - Kies*

In der KRB 2 und 3 wurde unterhalb der Asphaltdecke bzw. des Oberbodens bis in eine Tiefe von 0,80 - 1,20 m und in der KRB 1 von 0,90 - 2,50 m u. GOK ein aufgefüllter, rotbrauner bis brauner Kies mit wechselnden Schluff- und Sandanteilen durchteuft. Der Kies ist bereichsweise schwach humos. Die Kieskomponenten bestehen aus gerundeten Quarzen und Rhyolithbruch. Als bodenatypische Komponenten wurden bereichsweise Ziegel- und Betonreste dokumentiert. Die kiesige Auffüllung reicht bis in eine Tiefe von 0,80 - 2,50 m u. GOK.

Organoleptische Auffälligkeiten wurden nicht festgestellt.

*Schicht ②c Auffüllung - Sand*

In der KRB 1 wurde oberhalb der kiesigen Auffüllung (Schicht ②b) ein aufgefüllter Sand bis in eine Tiefe 0,40 - 0,90 m u. GOK durchteuft. Der Sand hat eine braune Farbgebung und ist kiesig, schwach schluffig und sehr schwach tonig.

Organoleptische Auffälligkeiten wurden nicht festgestellt.

*Schicht ③ Anstehendes - Sand*

In der KRB 2 wurde in einer Tiefe von 1,20 bis 3,00 m u. GOK ein braungrauer, stark kiesiger, schwach schluffiger und schwach toniger Sand erbohrt.

Organoleptisch war der Sand unauffällig.

*Schicht ④ Anstehendes - Ton*

In der KRB 3 wurde in einer Tiefe von 0,80 bis 2,90 m u. GOK ein beiger, sandiger, schwach schluffiger und sehr schwach kiesiger Ton erbohrt. Bei erdfeuchter Wasserführung besitzt der Ton eine steife Konsistenz.

Organoleptische Auffälligkeiten wurden nicht festgestellt.

*Schicht ⑤ Anstehendes - Kies*

Als unterstes Schichtglied wurde in allen Sondierungen ein brauner Terrassenkies erbohrt. Dar Kies war stark sandig, steinig und sehr schwach bis schwach schluffig.

Organoleptisch war das Material unauffällig.

### 4.2 Grund- bzw. Schichtwasser

Grundwasser wurde während der Geländearbeiten nicht angetroffen. Das Erdmaterial wurde als trocken bis erdfeucht beschrieben.

### 4.3 Abfalltechnische Untersuchungen

Zur abfalltechnischen Deklaration der angetroffenen Materialien wurden insgesamt eine Asphaltprobe und zwei Bodenmischproben aus der Kernbohrung und den Kleinrammbohrungen abfalltechnisch untersucht. Die Bodeneinzelproben wurden zu abfallcharakteristischen Mischproben vereinigt, homogenisiert und reduziert. Eine Übersicht aller Einzelproben ist den Bohrprofilen der Anlage 2 und die Mischprobenbildung der Anlage 4.0 zu entnehmen.

Die Proben wurden dem Labor der der AGROLAB Labor GmbH aus 84079 Bruckberg zur Analytik überstellt.

Die Bodenmischproben wurde auf die Parameterliste „Boden" der TR der LAGA M 20 Stand 2004 untersucht. Zusätzlich wurden die Parameter der Deponieverordnung analysiert.

Die Asphalteinzelprobe wurden auf die für Asphalt typischen Schadstoffparameter PAK nach EPA im Feststoff und Phenole in Eluat chemisch analysiert.

### 4.4 Chemisch-analytische Ergebnisse

***Boden***

Die Probenahmeprotokolle zu den Bodenmischproben sind in der Anlage 4.1 enthalten. Die Einzelstoffergebnisse, die Messmethoden und die Bestimmungsgrenzen können den Analy-

senberichten zu Auftrag Nr. 1968026 der Anlage 5 entnommen werden. Die Zuordnungswerte, die zur Bewertung der abfalltechnischen Deklaration herangezogen wurden, sind den Bewertungsprotokollen der Anlagen 6 zu entnehmen und den chemisch-analytischen Befunden gegenübergestellt. In der Anlage 7 ist die Ermittlung der Deponieklasse gemäß DepV 2013 ersichtlich. In der nachfolgenden Tabelle 1 ist die abfalltechnische Einstufung der analysierten Bodenmischproben (Feststoff, Eluat und Gesamteinstufung) gemäß den TR der LAGA Boden 2004 / „Leitfaden Bauabfälle" vom Mai 2007 aufgelistet.

**Tabelle 1:** Chemisch-analytische Befunde der Bodenmischproben sowie maßgebende Parameter gemäß der TR der LAGA Boden 2004 / Leitfaden Bauabfälle Rheinland-Pfalz 2007 / DepV 2013 und abfalltechnische Einstufung

| Proben-bezeichnung | Analysenbefund Feststoff | | Analysenbefund Eluat | | Deponie-klasse (DK) | Gesamt-einstufung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | LAGA-Einstufung | maßgebender Parameter | LAGA-Einstufung | maßgebender Parameter | | |
| MP 1 | Z 2 | PAK (3,2 mg/kg) | Z 0 | - | **DK 0** | **Z 2, DK 0** |
| MP 2 | Z 0 | - | Z 0 | - | **DK 0** | **Z 0, DK 0** |

MP = Mischprobe PAK = Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe

### 4.4.1 Vorsorgewerte gemäß BBodSchV

Zur Bewertung, ob der anfallende Bodenaushub gemäß BBodSchV eine schädliche Bodenveränderung hervorrufen könnte, werden zusätzlich die Vorsorgewerte der BBodSchV herangezogen.
Das Material der Mischprobe MP 1 wird aufgrund der inhomogenen Zusammensetzung nach der Hauptbodenart „Lehm" bewertet. Das Material der Mischprobe MP 2 wird aufgrund der grobkörnigen Zusammensetzung nach der Hauptbodenart „Sand" bewertet.

Die organische Beeinflussung der Materialien kann als nicht maßgebend eingestuft werden, so dass die Vorsorgewerte am Standort angewendet werden können. Die Ergebnisse sind in Anlage 8 zusammengefasst.

### 4.4.2 Abfalltechnische Deklaration des Asphalts

Es wurde insgesamt eine Asphalteinzelprobe aus den Kleinrammbohrungen abfalltechnisch untersucht. Das Probenahmeprotokoll ist in der Anlage 4.2 beigefügt.

Die Einzelstoffergebnisse, die Messmethoden und die Bestimmungsgrenzen können den Analysenberichten der Anlage 5 entnommen werden.

Die Asphaltprobe wurden gemäß RuVA-StB 01 auf die für teerhaltige Schichten typischen Schadstoffparameter polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) nach EPA 8270 untersucht und bewertet.

Für den Sportplatzaufbruch wurden folgende in Tabelle 2 dargestellte Schadstoffgehalte ermittelt.

**Tabelle 2:** Analyseergebnisse der untersuchten Asphaltproben und abfalltechnische Einstufung

| Proben-bezeichnung | Tiefe [m u. GOK] | PAK-Konzentration [mg/kg] | Phenolindex [mg/l] | abfalltechnische Einstufung gemäß [1] | abfalltechnische Einstufung gemäß RuVA-StB 01/05 |
|---|---|---|---|---|---|
| Grenzwert für die Einstufung als gefährlicher Abfall gemäß [1] | | 30 | - | | |
| Orientierungswert gemäß RuVA-StB 01/05 | | ≤ 25 | ≤ 0,1 | | |
| BK 2 | 0,00 – 0,14 | 0,50 | u.d.B. | nicht gefährlich | Verwertungsklasse A |
| [1] Leitfaden Bauabfälle Rheinland-Pfalz 2007" | | | | | |

PAK = polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze
Überschreitungen von Grenz- und/oder Orientierungswerten sind fett dargestellt

## 5.0 ABFALLTECHNISCHE BEWERTUNG

### 5.1 Abfalltechnische Bewertung Boden

Die Mischproben **MP 1 und 2** können in folgende Kategorien eingeteilt werden (vgl. Anlage 6 und 7):

- Bodenaushub, nicht oder geringfügig schadstoffbelastet, nicht gefährlich, Zuordnungswerte gemäß den TR der LAGA M 20 Boden Z 0 bis Z 2, DK 0, Abfallschlüssel-Nummer 17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen.

Es ist zu beachten, dass es sich bei den Auffüllungen um anthropogen beeinflusste Böden handelt, die in der Zusammensetzung variieren und Fremdbestandteile enthalten können. Dies sollte im Leistungsverzeichnis in der entsprechenden Position ausgewiesen werden.

Bei Böden mit dem Zuordnungswert Z 0 kann davon ausgegangen werden, dass keine Beeinträchtigungen der Schutzgüter Grundwasser, Boden und menschliche Gesundheit stattfinden. Der Einbau von Boden ist uneingeschränkt möglich.

Der Einbau von Böden mit Schadstoffbelastungen bis Z 2 ist nur unter Einhaltung definierter technischer Sicherungsmaßnahmen möglich.

Im Falle einer deponietechnischen Verwertung sollte im Vorfeld mit der entsprechenden Deponie abgestimmt werden, ob das Material als DK 0-Material angenommen werden kann. In der Regel lässt die genehmigungsrechtliche Situation einer Deponie dies nicht zu, so dass eine Entsorgung des Materials mit der Deponieklasse I notwendig wird. Dieser Umstand ist bei der Entsorgung bzw. Vergütung zu berücksichtigen.

### 5.2 Vorsorgewerte gemäß BBodSchV, Herstellung einer durchwurzelbaren Schicht

Vorsorgewerte

In der Mischprobe MP 1 wird für den Parameter PAK der Vorsorgewert der BBodSchV überschritten. Aufgrund der Überschreitung gemäß BBodSchG und BBodSchV ist durch die Verfüllung der Materialien eine schädliche Bodenveränderung zu besorgen. Es wird empfohlen, das Material nicht zur Herstellung einer durchwurzelbaren Schicht heranzuziehen.

In der Mischprobe MP 2 werden die Vorsorgewerte der BBodSchV eingehalten. Gemäß BBodSchG und BBodSchV ist durch die Verfüllung der Materialien keine schädliche Bodenveränderung zu besorgen.

### 5.3 Asphalt

Der Asphaltaufbruch der Probe **BK 2** kann folgender Kategorie zugeordnet werden:

- Straßenaufbruch, teer-/pechfrei, nicht gefährlich, Abfallschlüssel-Nummer 17 03 02 Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen

Der untersuchte Asphalt weist nur geringfügig erhöhte Gehalte an PAK auf. Somit ist der Asphaltaufbruch als **nicht teer-/pechhaltig** einzustufen und kann im Falle einer Abfuhr unter Vorlage der PAK-Analysenergebnisse in einem Asphaltrecyclingwerk mit der Abfallschlüsselnummer 17 03 02 verwertet werden.

Gemäß RuVA-StB 01/05 kann der Asphalt der Probe BK 2 mit einem PAK-Gehalt ≤ 25 mg und einem Phenolindex von ≤ 0,1 mg der Verwertungsklasse A zugeordnet werden.

## 6. BODENMECHANISCHE KENNWERTE

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse können den angetroffenen örtlichen Bodenarten die folgenden bodenmechanischen Kennzahlen und Bodenklassen zugeordnet werden (vgl. Tabelle 3).

**Tabelle 3:** Charakteristische Bodenkennwerte gemäß DIN 1055 T 2, DIN 18 300, DIN 18 196 sowie ZTVE-StB und Henner Türke [B17]

| **Schicht Nr.** **Boden-material** *Lagerung bzw. Zustandform* | Boden-klasse DIN18300 | Boden-gruppe DIN18196 | Frost-klasse ZTVE-StB | Feucht-Wichte $\gamma/\gamma'$ (1) [kN/m$^3$] | Kohäsion (2) [kN/m$^2$] | Reibungs-winkel(3) [Grad] | Steife-modul [MN/m$^2$] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Schicht ②a** **Auffüllung, Oberbo-den,** Schluff *fest* | 1 | [OU] | F 3 | 18/8 | 20 - 30 | 22 | - |
| **Schicht ②b** **Auffüllung, Kies** *locker - mitteldicht* | 3/5(5) | [GU - GU*] | F 2 - F3 | 21/11 | 5 - 10 | 35 | [60 – 80] |
| **Schicht ②c** **Auffüllung, Sand / Schicht ③ Anstehendes, Sand** *locker - mitteldicht* | 3/5(5) | SE - SU, SU - ST | F 1 - F2 | 19/10 | 0 - 5 | 32,5 | 30 - 40 |
| **Schicht ④** **Anstehendes - Ton** *steif* | 4(4) | TL - TM | F 3 | 19/9 | 5 - 10 | 27,5 | 3 - 5 |
| **Schicht ⑤ Anste-hendes - Kies** *mitteldicht - dicht* | 3/5(5) | GW - GU | F1 - F2 | 21/12 | 0 | 37,5 | 80 - 120 |

(1) $\gamma/\gamma'$ = Wichte / Wichte unter Auftrieb

(2) Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Bodens

(3) Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Bodens

(4) geht bei Wasserzufuhr und dynamischer Beanspruchung sehr leicht in breiigen Zustand über und gehört dann zur Bodenklasse 2

(5) Der Bodenklasse 5 sind Bodenarten der Klassen 3 und 4 zuzuordnen, die jedoch über 30 % Masseanteil an Steinen und höchstens 30 % Masseanteil an Blöcken der Korngröße über 200 mm bis 630 mm aufweisen. Weist das Material Felsstruktur auf, die jedoch stark klüftig, brüchig, bröckelig schiefrig weich oder verwittert ist, oder handelt es sich um bindige oder nicht bindige Böden mit mehr als 30 % Masseanteil an Blöcken ist das Material als Bodenklasse 6 einzustufen.

## 7.0 BAUGRUNDBEURTEILUNG

### 7.1 Allgemeines

Das Untersuchungsgelände liegt gemäß der aktuellen Ausgabe der DIN 4149 (April 2005) in der **Erdbebenzone 0** und der **Geologischen Untergrundklasse R**. Zu den erforderlichen Standsicherheitsnachweisen ist die DIN 4149 insbesondere das Kapitel 8 zu beachten.

Das Bauvorhaben liegt gemäß RStO 12 in der Frosteinwirkzone I. Gemäß DIN 1054 muss der Abstand von der dem Frost ausgesetzten Fläche bis zur Sohlfläche der Gründung mindestens 0,8 m betragen. Demnach sind entsprechende Frostschürzen auszubilden oder unterhalb der Bodenplatte ein 0,8 m mächtiges Bodenaustauschpolster aus frostsicherem Baustoffgemisch mit der Körnung 0/32 mm bis 0/63 mm für Frostschutzschichten gemäß TL SoB-StB einzubringen.

Im gründungsrelevanten Bereich stehen lockere bis mitteldichte Sande und Kiese an. Diese sind aufgefüllt und besitzen eine inhomogene Zusammensetzung. Die aufgefüllten Sande und Kiese sind zur Gründung ohne weitere Maßnahmen (vgl. Kap. 7.2) nicht geeignet.

Sollten in der gründungsrelevanten Tiefe nasse oder weiche Bodenarten angetroffen werden, sind diese auszuheben und durch Baustoffgemische der Körnung 0/32 bis 0/63 oder Magerbeton auszutauschen. Das Baustoffgemisch ist ordnungsgemäß zu verdichten. Alternativ bzw. zusätzlich können Geokunststoffe (Kombigitter mit Vlies) eingesetzt werden. Im Zweifelsfall ist der Bodengutachter zu benachrichtigen.

### 7.2 Gründungsvarianten / Bodenpressung / Setzungen

*Gründung über eine tragendende Bodenplatte*

In der gründungsrelevanten Tiefe wurden lockere bis mitteldichte, nicht ausreichend tragfähige Sande und Kiese angetroffen (vgl. Kap. 7.1). Diese müssen in einer Mächtigkeit von mindestens 0,8 m gegen gut verdichtungsfähiges Material ausgetauscht werden. Als Bodenaustauschmaterial sind Baustoffgemische der Körnung 0/45 bis 0/63 mm für Frostschutzschichten gemäß TL SoB-StB zu verwenden. Das Material sollte aus den Bodengruppen GW oder GI mit einem maximalen Feinkornanteil von 5 Masse-% bestehen.
Das Material muss lagenweise eingebaut und verdichtet werden. Für das Bodenaustauschmaterial ist eine Proctordichte von mindestens 100 % nachzuweisen oder ein Verformungsmodul $Ev_2$ von mindestens 80 MPa und ein Verhältniswert ≤ 2,2 mittels Plattendruckversuch gemäß DIN 18134 nachzuweisen.

Danach ist auf dem Bodenpolster eine Gründung des Gebäudes über eine Bodenplatte möglich. Zur Bestimmung des Bettungsmoduls wurden überschlägig Setzungsberechnungen durchgeführt (vgl. Anl. 9.1 bis 9.3). Hierbei wurde die Sohlnormalspannung unter der Boden-

platte auf **50 kPa** begrenzt. Die Ergebnisse der Setzungsberechnung sind in Tabelle 4 aufgeführt.

**Tabelle 4:** Ergebnisse der Setzungsberechnung, Gründung über tragende Bodenplatte.

| Anlage | Gründungs-niveau [m NN] | Flächen-pressung [kPa] | Setzungen [cm] | Setzungs-differenzen [cm] | Bettungsmodul Ks [MN/m³] |
|---|---|---|---|---|---|
| 8.1 | KRB 1 (Kies) - 0,92 m FP | 50 | 0,2 | < 1,2 | 25,0 |
| 8.2 | KRB 2 (Sand) - 0,92 m FP | 50 | 0,3 | | 16,7 |
| 8.3 | KRB 3 (Ton) - 0,92 m FP | 50 | 1,4 | | 3,6 |

Für die Dimensionierung der tragenden Bodenplatte ist ein Bettungsmodul **$k_s$ = 25,0 MN/m³** (Gründung im Kies), **$k_s$ = 16,7 MN/m³** (Gründung im Sand) bzw. **$k_s$ = 3,6 MN/m³** (Gründung im Ton) anzusetzen.

Eine ausreichende Grundbruchsicherheit konnte für die angegebenen Werte nachgewiesen werden.

Bei Setzungsdifferenzen von 1,2 mm auf einer Gebäudelänge von 31,80 m ergibt sich eine Winkelverdrehung 1:2650. Damit sind keine bauwerksschädigenden Setzungen zu erwarten.

Wir empfehlen, im mittleren Bereich des geplanten Anbaus eine Dehnungsfuge einzuplanen.

Durch den Planer ist zu prüfen, ob die ermittelten Setzungen und Setzungsdifferenzen bauwerksverträglich sind. Sollte dies nicht der Fall sein, bitten wir um Rücksprache.

Wir weisen darauf hin, dass Bauwerksteile und/oder Gründungselemente aus dem Altbestand nicht in den Neubau integriert werden dürfen und vollständig rückzubauen sind. Entstehende Vertiefungen oder Fehlhöhen sind durch Material der Bodengruppen GW-GI mit einem maximalen Feinkornanteil von 15% lagenweise verdichtet zu verfüllen. Ebenso ist die exakte Lage von Ver- und Entsorgungsleitungen vor Baubeginn zu prüfen.

Im Übergangsbereich zum bestehenden unterkellerten Bauteil D ist dafür Sorge zu tragen, dass durch Lasten des nichtunterkellerten Neubaus keine Erddruckkräfte auf bestehende

Kellerwände oder Fundamente einwirken. Die Lasten des Neubaus sind über parallel zur Außenkante des Bestandsbauwerks eingebrachte Magerbetonplomben oder Streifenfundamente bis auf die Gründungssohle des Bestands zu führen. Hierbei sind die Magerbetonplomben bzw. Streifenfundamente entsprechend DIN 4123 abschnittsweise auszuführen. Grundsätzlich darf die Grundbruchsicherheit des Bestandsgebäudes durch die Baumaßnahme nicht gefährdet werden. Wir empfehlen zur Eruierung der Gründung des bestehenden Gebäudes entweder alte Unterlagen einzuholen und/oder ein Schurf anzulegen, damit die Gründungsart und die Gründungstiefe festgestellt werden können. Falls die Grundbruchsicherheit des Bestands durch die Baumaßnahme gefährdet wird oder gar bestehende Fundamente untergaben werden, ist eine Unterfangung der Bestandsfundamente gemäß DIN 4123 zwingend erforderlich.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planungsphase Änderungen aus gründungstechnischer Sicht ergeben, oder werden beim Aushub abweichende Bodenverhältnisse angetroffen, so sind auf der Basis der vorliegenden Untersuchungen ergänzende Empfehlungen anzufordern.

### 7.3 Bautechnische Hinweise

Der Oberboden darf nicht überbaut werden und ist daher vor der Baumaßnahme separat abzuschieben, seitlich zu lagern und wenn möglich vor Ort wieder zu verwerten.

Das Gründungsniveau unterhalb des Bodenaustauschpolsters wird nach dem Aushub aufgelockert und uneben sein. Daher ist eine Profilierung und Nachverdichtung der Sohle einzuplanen.

Das anfallende Aushubmaterial ist zur Arbeitsraumverfüllung nicht geeignet. Zur Arbeitsraumverfüllung ist qualifiziertes, volumenbeständiges Material einzusetzen und lagenweise unter optimaler Verdichtung einzubauen. Gemäß ZTVE-StB ist ein Verdichtungsgrad ≥ 100 % der Proctordichte nachzuweisen. Als qualifiziertes Material können Baustoffgemische der Körnung 0/32 mm, 0/45 mm oder gleichwertig (z.B. Erdbaustoffe, Steinerde, Vorsiebmaterial etc.) mit einem Feinkornanteil von maximal 15 M.-% verwendet werden. Die Schütthöhe ist abhängig vom Verdichtungsgerät und sollte 30 cm nicht überschreiten. Wir empfehlen die Verwendung einer Rüttelplatte. Bei der Verdichtung sind für die Rüttelplatte mindestens 4 Übergänge einzuplanen.

### 7.4 Baugrubensicherung

Hinsichtlich der Sicherungsmaßnahmen verweisen wir auf die DIN 4123, auf die DIN 4124 und auf die ATV DIN 18303.

In Abhängigkeit von der Geländeneigung können Bau- oder Fundamentgruben mit einer Tiefe bis zu 1,25 m nach DIN 4124 senkrecht geschachtet werden. Bei größeren Einbindetiefen kann unter folgenden Neigungswinkeln geböscht werden.

- Grob- gemischtkörnige Bodenarten 45°
- Feinkörnige Bodenarten, weich 45°
- Feinkörnige Bodenarten, mindestens steif 60°

Sollten größere Aushubtiefen notwendig sein, müssen Sicherungsmaßnahmen in Form von Baugrubenverbauen vorgenommen werden. Gemäß ATV DIN 18303 Punkt 3.1.2 ist die Wahl der Verbauart, des Bauverfahrens und des Bauablaufes Sache des Auftragnehmers. Die ATV DIN 18303 ist Bestandteil der VOB Teil C und sollte vertraglich vereinbart werden.

Die frei geböschten Baugrubenwände sind mittels Folien gegen Niederschlagseinflüsse zu sichern.

### 7.5 Wasserhaltung / Abdichtung / Dränagen

Wasserhaltung

Während der Geländearbeiten wurde kein Schicht- oder Grundwasser angetroffen. Ein Grundwasserspiegel konnte nicht ausgelotet werden. Die Böden wurden als trocken bis erdfeucht angesprochen. Daher werden während der Baumaßnahme voraussichtlich keine wasserhaltenden Maßnahmen notwendig.
Generell ist nach Niederschlagsereignissen regional und temporär vereinzelt mit Tagwasser bzw. mit Stauwasservorkommen in den bindigen Bereichen zu rechnen.

Das Gründungsplanum ist vor Niederschlägen und zufließendem Wasser zu schützen. Ggf. bei Niederschlägen notwendig werdende Tagwasserhaltungen sind gemäß ZTVE-StB vorzunehmen. Die Baufirma hat Sorge zu tragen, dass keine Vernässungen, Aufweichungen oder Frostschäden auftreten. Gemäß ZTV E-StB sind dies Nebenleistungen.

Finden Vernässungen und/oder Aufweichungen statt bzw. treten Frostschäden auf, ist der Boden auszutauschen und gegen qualifiziertes Material zu ersetzen (vgl. Kap. 7.2, analog Bodenaustausch). Im Zweifelsfall ist der Bodengutachter zu benachrichtigen.

Abdichtung / Dränage

Für die Dränung zum Schutz baulicher Anlagen gilt grundsätzlich die DIN 4095. Weiterhin ist die DIN 18195 (Bauwerksabdichtung) zu beachten.

Während der Bohrarbeiten wurde kein Grundwasser erbohrt. Die erbohrten Bodenarten sind überwiegend fein- bis gemischtkörnig ausgebildet und sind gemäß DIN 18130 als schwach durchlässig einzustufen.

Die Abdichtung des Bauwerks entsprechend DIN 18195 Teil 4 gegen nicht stauendes Sickerwasser ist nur zulässig, wenn die Bodenplatte flächig von frostsicheren Material unterlagert ist. Anderenfalls ist dies nur zulässig, wenn das Sickerwasser rückstaufrei durch eine Dränage gemäß DIN 4095 abgeführt werden kann.

Ist die Ausführung einer Dränage aus genehmigungsrechtlichen oder bautechnischen Gründen nicht möglich oder sinnvoll, ist unbedingt eine Bauwerksabdichtung gegen aufstauendes Sickerwasser entsprechend DIN 18195 Teil 6, Abschnitt 9 auszuführen.

### 7.6 Geotechnische Eignung der angetroffenen Böden

*Auffüllung, Oberboden (Schicht ②a)*

Oberboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen ausgehoben wird, ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor einer Beseitigung zu schützen. Der Oberboden ist daher getrennt abzutragen und, soweit dies bautechnisch möglich ist, vor Ort auf einer Bodenmiete zwischenzulagern und später wieder zu verwerten.

*Auffüllung, Sand (Schicht ②c), Anstehendes, Kies (Schicht ⑤)*

Gemäß DIN 18196 ist die Witterungs-, Erosions- und Frostempfindlichkeit von feinkornarmen gemischt- bis grobkörnigen Bodenarten als gering einzustufen. Diese sind zur Wiederverwertung, z. B. in der Arbeitsraumverfüllung, geeignet. Sollte es im Rahmen des Aushubs zur Vermischung mit bindigen Böden kommen, ist das Material abzutransportieren.

*Auffüllung, Kies (Schicht ②b) / Anstehendes, Sand (Schicht ③) / Anstehendes, Ton (Schicht ④)*

Gemäß DIN 18196 ist die Witterungs-, Erosions- und Frostempfindlichkeit von gemischt- bis feinkörnigen Böden als groß bis sehr groß einzustufen. Diese Bodenarten sind ohne Verbesserungsmaßnahmen aus geotechnischer Sicht nicht wieder verwertbar und daher abzutransportieren. Für den Abtransport und die Verwertung sind die abfallrechtlichen Bestimmungen zu beachten.

Die wasser- und frostempfindlichen, gemischt- bis feinkörnigen Bodenarten sind während der Baumaßnahme z.B. durch Abdecken mit Folien gegen Witterungseinflüsse zu schützen, da Änderungen des Wassergehaltes zur Änderung der Konsistenz und Verschlechterung der Kohäsion führen können. Ist eine Abdeckung aus bautechnischen Gründen nicht möglich,

sind freigelegte Flächen gleich wieder zum Schutz vor Aufweichungen/Vernässungen zu überbauen.

Aufgeweichte und/oder vernässte Bereiche sind auszutauschen, nachzuarbeiten bzw. zu konditionieren. Im Zweifelsfall ist der Bodengutachter zu benachrichtigen.

Für den Ablauf von Oberflächenwasser ist ein ausreichendes Gefälle zu berücksichtigen. Weiterhin sind freigelegte Flächen, die nicht überbaut werden können, mittels einer Glattmantelbandage arbeitstäglich oder bei Niederschlagsereignissen abzuwalzen. Hier sind zusätzlich die Hinweise der ZTVE-StB zu beachten.

Ferner ist zu beachten, dass nahe am geplanten Anbau gepflanzte Bäume den anstehenden ton entwässern können. Die Entwässerung und dauerhafte Schrumpfung der Tone kann zu späteren Setzungen und Rissen im Gebäudekörper führen.

## 8. ABSCHLIESSENDE BEMERKUNGEN

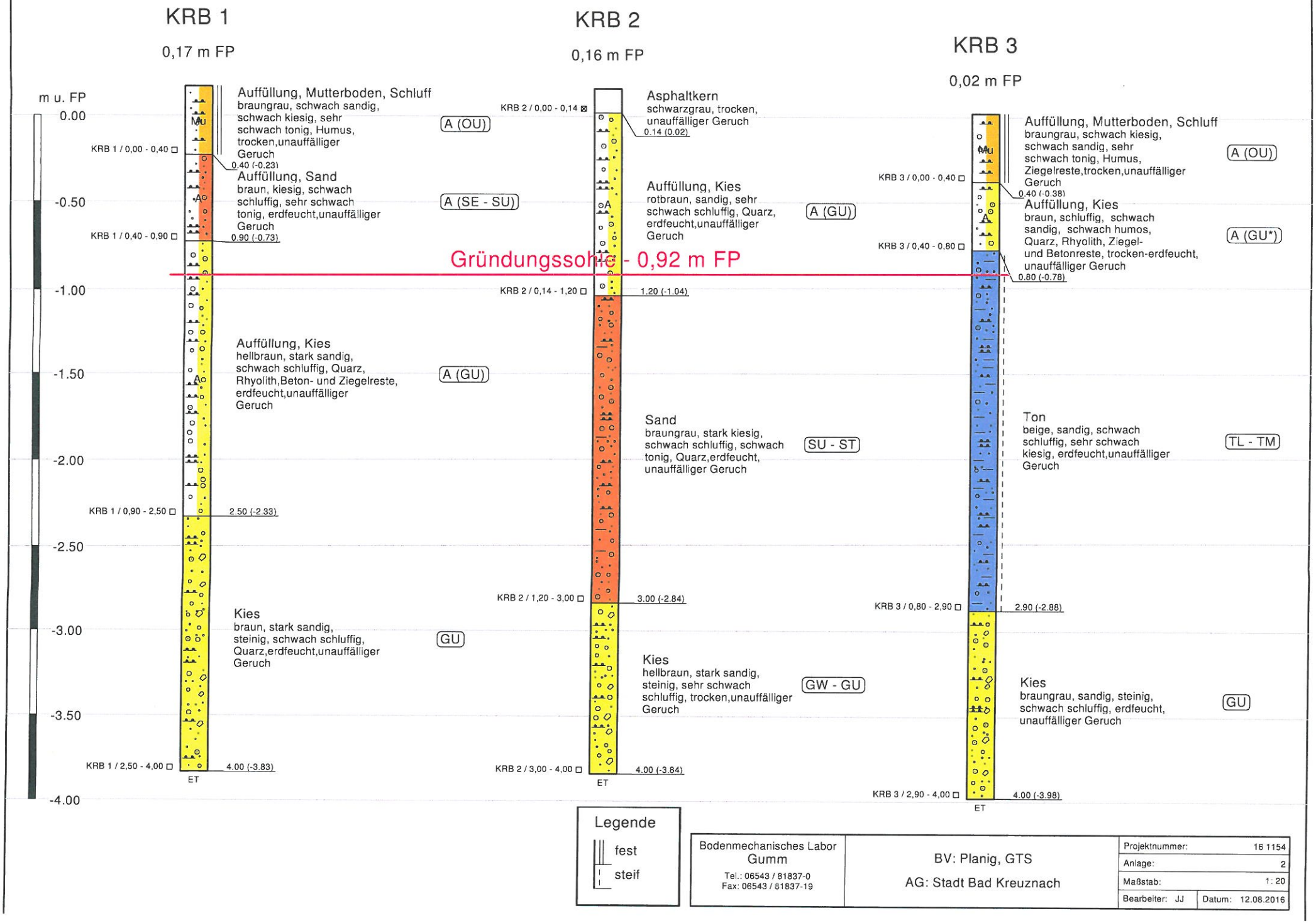
Die oben aufgeführten Aussagen basieren auf punktförmigen Aufschlüssen. Sollte im Zuge der Aushubarbeiten ein von den Ausführungen abweichender Bodenaufbau angetroffen werden, ist der Gutachter heranzuziehen. Den ausgesprochenen Empfehlungen liegen die im Kapitel 1 genannten Unterlagen zugrunde. Bei Planungsänderungen ist Rücksprache mit dem Gutachter erforderlich.

Aus abfalltechnischer Sicht ist im Rahmen der geplanten Baumaßnahme von Seiten des Auftragnehmers der Nachweis zu erbringen, dass unbelastete Böden verarbeitet werden. Weiterhin sind hinsichtlich der Entsorgung von Aushub die Vorgaben des Leitfadens des rheinlandpfälzischen Landesamts für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Mainz vom Mai 2007 zu beachten.

Die Erschütterungen und Schwingungen bei der Bauausführung sind durch geeignete Geräte nach dem neusten Stand der Technik so gering wie möglich zu halten. Hier wird auf die DIN 4150, Teil 3 verwiesen.

Der Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.
Das Bodenmechanische Labor Gumm ist gerne bereit, beim weiteren Vorgehen beratend zur Seite zu stehen und fachliche Entscheidungshilfen zu geben.

Laufersweiler, den 06. September 2016
Werner Volker Gumm
(Dipl.-Geol.)




Bodenmechanisches Labor Gumm
Tel.: 06543 / 81837-0
Fax: 06543 / 81837-19

BV: Planig, GTS

AG: Stadt Bad Kreuznach

| | |
|---|---|
| Projektnummer: | 16 1154 |
| Anlage: | 2 |
| Maßstab: | 1: 20 |
| Bearbeiter: JJ | Datum: 12.08.2016 |

# **Anlage 3.0:** Informationsblatt für die Bewertung von Bodenmaterial

Im Rheinland-Pfalz ist der Leitfaden „Bauabfälle" vom Mai 2007, maßgebend. Der Leitfaden wurde durch das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz sowie durch das Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht erstellt.
Der Leitfaden bezieht sich hinsichtlich der Entsorgung von Bodenmaterial auf das Merkblatt Nr. 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall vom 05.11.2004 sowie auf die Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), herausgegeben durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Stand 24.02.2012. Im Folgenden werden die einzelnen Vorgaben kurz erläutert.

## 1) Bewertungsgrundlage gemäß Länderarbeitsgemeinschaft Abfall 2004

Als Orientierungsgrößen zur Beurteilung von Bodenmaterial im Hinblick auf eine Entsorgung (Verwertung, Beseitigung) von im Zuge der Baumaßnahme anfallenden Aushub- oder Abbruchmassen werden die Zuordnungswerte der LAGA herangezogen. Die Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 der LAGA stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklassen bei der Verwendung von Bodenmaterial dar.
Es wird unterschieden, ob Bodenmaterial zum Auf-/Einbringen in oder auf eine durchwurzelbaren Bodenschicht oder zur Herstellen einer durchwurzelbaren Bodenschicht verwendet werden soll oder zur einer Verwertung außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht herangezogen werden soll. Nachfolgend werden die verschiedenen Zuordnungswerte der LAGA kurz beschrieben:

*Einbauklasse 0 Uneingeschränkter Einbau*

Ein uneingeschränkter Einbau von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen ist nur dann möglich, wenn die Anforderungen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes erfüllt werden. Dies ist gewährleistet, wenn aufgrund der Vorermittlungen eine Schadstoffbelastung ausgeschlossen werden konnte oder sich aus analytischen Untersuchungen die Einstufung in die Einbauklasse 0 ergibt.

Für die Bewertung von Bodenmaterial, das einer der Bodenarten Ton, Lehm/Schluff oder Sand zugeordnet werden kann, gelten die bodenartspezifischen Zuordnungswerte Z 0 (Feststoffgehalte). Werden diese Zuordnungswerte eingehalten, ist eine Eluatuntersuchung nicht erforderlich.

Für Bodenmaterial, das nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden kann, für Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen sowie für Bodenmaterial aus Bodenbehandlungen gelten die Zuordnungswerte Z 0 (Feststoffgehalte siehe Tabelle 1) für die Bodenart Lehm/Schluff sowie die Zuordnungswerte Z 0 der Tabelle 2 (Eluatkonzentration).

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

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

Eine Verwertung von Bodenmaterial, das die Zuordnungswerte Z 0* im Feststoff oder Z 0* im Eluat überschreitet, ist aus Gründen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes auch bei günstigen hydrogeologischen Bedingungen nicht zulässig.

**Tabelle 1:** Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen – Feststoffgehalte im Bodenmaterial.

| Parameter | Dimension | Z 0 Sand | Z 0 Lehm/Schluff | Z 0 Ton | Z 0*[1)] |
|---|---|---|---|---|---|
| Arsen | mg/kg TS | 10 | 15 | 20 | 15 (20)[2)] |
| Blei | mg/kg TS | 40 | 70 | 100 | 140 |
| Cadmium | mg/kg TS | 0,4 | 1 | 1,5 | 1 (1,5)[3)] |
| Chrom (gesamt) | mg/kg TS | 30 | 60 | 100 | 120 |
| Kupfer | mg/kg TS | 20 | 40 | 60 | 80 |
| Nickel | mg/kg TS | 15 | 50 | 70 | 100 |
| Thallium | mg/kg TS | 0,4 | 0,7 | 1 | 0,7 (1,0)[4)] |
| Quecksilber | mg/kg TS | 0,1 | 0,5 | 1,0 | 1,0 |
| Zink | mg/kg TS | 60 | 150 | 200 | 300 |
| TOC | Masse-% | 0,5 (1,0)[5)] | 0,5 (1,0)[5)] | 0,5 (1,0)[5)] | 0,5 (1,0)[5)] |
| EOX | mg/kg TS | 1 | 1 | 1 | 1[6)] |
| Kohlenwasserstoffe | mg/kg TS | 100 | 100 | 100 | 200 (400)[7)] |
| BTX | mg/kg TS | 1 | 1 | 1 | 1 |
| LHKW | mg/kg TS | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PCB6 | mg/kg TS | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 |
| PAK16 | mg/kg TS | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TS | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |

1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe „Ausnahme von der Regel")
2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg
3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg
4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg
5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von $C_{10}$ bis $C_{22}$. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach der E DIN EN 14039 ($C_{10}$ bis $C_{40}$) darf den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten

**Tabelle 2:** Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen – Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial.

| Parameter | Dimension | Z 0/Z 0* |
|---|---|---|
| pH-Wert | - | 6,5 – 9,5 |
| Leitfähigkeit | µS/cm | 250 |
| Chlorid | mg/l | 30 |
| Sulfat | mg/l | 20 |
| Cyanid | µg/l | 5 |
| Arsen | µg/l | 14 |
| Blei | µg/l | 40 |
| Cadmium | µg/l | 1,5 |
| Chrom (gesamt) | µg/l | 12,5 |
| Kupfer | µg/l | 20 |
| Nickel | µg/l | 15 |
| Quecksilber | µg/l | < 0,5 |
| Zink | µg/l | 150 |
| Phenolindex | µg/l | 20 |

*Einbauklasse 1 Eingeschränkter offener Einbau (Z 1.1 und Z 1.2)*

Dieser Einbauklasse werden mineralische Abfälle zugeordnet, die in technischen Bauwerken in wasserdurchlässiger Bauweise eingebaut werden können. Maßgebend für die Zulässigkeit der Verwertung ist aus Sicht des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes die Einhaltung von Eluatkonzentrationen.

Beim eingeschränkt offenen Einbau wird unterschieden, ob im Bereich der Verwertungsmaßnahme ungünstige (Einbauklasse 1.1 mit den Zuordnungswerten Z 1.1) oder günstige hydrogeologische Standortbedingungen (Einbauklasse 1.2 mit dem Zuordnungswert Z 1.2) vorliegen.

Hydrogeologische günstig sind u.a. Standorte, bei denen der Grundwasserleiter nach oben durch flächig verbreitete, ausreichend mächtige und homogene Deckschichten mit geringer Durchlässigkeit und hohem Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen überdeckt ist. Dieses Rückhaltevermögen ist in der Regel bei mindestens 2 m mächtigen Deckschichten aus Tonen, Schluffen oder Lehmen gegeben.
Beim Einbau von mineralischen Abfällen in der Einbauklasse Z 1.2 soll der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchstens zu erwartenden Grundwasserstand in der Regel mindestens 2 m betragen.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 1 ist ein offener Einbau von mineralischen Abfällen in folgende technische Bauwerke möglich:

- Straßen, Wege, Verkehrsflächen (Ober- und Unterbau)
- Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen (Ober- und Unterbau)
- Unterbau von Gebäuden
- Unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht von Erdbaumaßnahmen (Lärm- und Sichtschutzwälle), die begleitend zu den 1. und 2. Spiegelstrich genannten technischen Bauwerken errichtet werden.
- Unterbau von Sportanlagen

Bei Verwertungsmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten, Heilquellenschutzgebieten, Wasservorranggebieten und Gebieten mit häufigen Überschwemmungen sollen bei Großbaumaßnahmen keine Abfälle eingesetzt werden, deren Schadstoffgehalt die Zuordnungswerte Z 1.1 überschreiten.

*Einbauklasse 2 Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen*

Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Bodenmaterial in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 2 ist ein Einbau von mineralischen Abfällen in bestimmte Verwertungsmaßnahmen unter den nachstehend definierten technischen Sicherungsmaßnahmen – unbeschadet der technischen Eignung – grundsätzlich möglich:

- Im Straßen-, Wege und Verkehrsflächenbau (z.B. Flugplätze. Hafenbereiche, Güterverkehrszentren) sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten( z.B. Parkplätze, Lagerflächen) als
  - Tragschichten unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster mit abgedichteten Fugen)
  - Gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten)
  - Gebundene Deckschicht
- Bei Erdbaumaßnahmen als Lärm- und Sichtschutzwall oder Straßendamm (Unterbau) sofern durch aus technischer Sicht geeignete einzelne oder kombinierte Maßnahmen sichergestellt wird, dass das Niederschlagswasser vom eingebauten Abfall weitestgehend ferngehalten wird

Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchstens zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen.
Bodenmaterial der Einbauklasse 2, das in Lärm- und Sichtungswälle sowie Straßendämme (Unterbau) eingebaut wird, muss mit einer Dichtung vor dem Eindringen von Oberflächen- und Niederschlagswasser geschützt werden, um zu verhindern, dass Sickerwasser entsteht. Die Dichtung kann aus Kunststoffdichtungsbahnen, Bentonitmatten oder aus mineralischer Dichtung bestehen.

Der Einbau in kontrollierten Großbaumaßnahmen ist zu bevorzugen.

Bei Verwertungsmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten, Heilquellenschutzgebieten, Wasservorranggebieten ist der Einbau von Abfällen dieser Einbauklasse nur in den wasserundurchlässigen Bauweisen des Straßenbaus möglich. Nicht zulässig ist der Einbau von Abfällen dieser Einbauklasse bei Verwertungsmaßnahmen in Gebieten mit häufigen Überschwemmungen, z.B. Hochwasserrückhaltebecken, Flussauen und Außendeichflächen, bei Verwertungsmaßnahmen in Karstgebieten ohne ausreichende Deckschicht und Randgebiete, die im Karst entwässern, sowie in Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamen Untergrund, in Dränschichten und zur Verfüllung von Leitungsgräben.

**Tabelle 3:** Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken – Feststoffgehalte im Bodenmaterial.

| Parameter | Dimension | Z 1 | Z 2 |
|---|---|---|---|
| Arsen | mg/kg TS | 45 | 150 |
| Blei | mg/kg TS | 210 | 700 |
| Cadmium | mg/kg TS | 3 | 10 |
| Chrom (gesamt) | mg/kg TS | 180 | 600 |
| Kupfer | mg/kg TS | 120 | 400 |
| Nickel | mg/kg TS | 150 | 500 |
| Thallium | mg/kg TS | 2,1 | 7 |
| Quecksilber | mg/kg TS | 1,5 | 5 |
| Zink | mg/kg TS | 450 | 1.500 |
| Cyanide gesamt | mg/kg TS | 3 | 10 |
| TOC | Masse-% | 1,5 | 5 |
| EOX | mg/kg TS | 3[1)] | 10 |
| Kohlenwasserstoffe | mg/kg TS | 300 (600)[2)] | 1.000 (2.000)[2)] |
| BTX | mg/kg TS | 1 | 1 |
| LHKW | mg/kg TS | 1 | 1 |
| PCB6 | mg/kg TS | 0,15 | 0,5 |
| PAK16 | mg/kg TS | 3 (9)[3)] | 30 |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TS | 0,9 | 3 |

1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von $C_{10}$ bis $C_{22}$. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach der E DIN EN 14039 ($C_{10}$ bis $C_{40}$) darf den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten
3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

**Tabelle 4:** Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken – Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial.

| Parameter | Dimension | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 |
|---|---|---|---|---|
| pH-Wert | - | 6,5 – 9,5 | 6 - 12 | 5,5 – 12 |
| Leitfähigkeit | µS/cm | 250 | 1.500 | 2.000 |
| Chlorid | mg/l | 30 | 50 | 100[1)] |
| Sulfat | Mg/l | 20 | 50 | 200 |
| Cyanid | µg/l | 5 | 10 | 20 |
| Arsen | µg/l | 14 | 20 | 60[2)] |
| Blei | µg/l | 40 | 80 | 200 |
| Cadmium | µg/l | 1,5 | 3 | 6 |
| Chrom (gesamt) | µg/l | 12,5 | 25 | 60 |
| Kupfer | µg/l | 20 | 60 | 100 |
| Nickel | µg/l | 15 | 20 | 70 |
| Quecksilber | µg/l | < 0,5 | 1 | 2 |
| Zink | µg/l | 150 | 200 | 600 |
| Phenolindex | µg/l | 20 | 40 | 100 |

1) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
2) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

*> Z 2 Einbau/Ablagerung in Deponien*

Das mit Schadstoffkonzentrationen über dem Zuordnungswert Z 2 eingestufte Material erfordert eine Verwertung/Beseitigung auf einer zugelassenen Deponie oder eine schadstoffbeseitigende Vorbehandlung in einer zugelassenen Anlage und anschließende Wiederverwertung. Folgende Verordnungen sind maßgebend:

- Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts (DepV), Stand 02.05.2013
- Erste Verordnung zur Änderung der Deponieverordnung vom 17.10.2011
- Zweite Verordnung zur Änderung der Deponieverordnung vom 15.04.2013

Das mit > Z 2 ermittelte Material wird auf Deponien in folgende Deponieklassen eingestuft:

- Deponieklasse 0 (DK 0), oberirdische Deponie für Inertabfälle, gemäß Zuordnungskriterien nach Anhang 3, Nummer 2, für Deponieklasse 0
- Deponieklasse I (DK I), oberirdische Deponie für Abfälle, gemäß Zuordnungskriterien nach Anhang 3, Nummer 2, für Deponieklasse I
- Deponieklasse II (DK II), oberirdische Deponie für Abfälle, gemäß Zuordnungskriterien nach Anhang 3, Nummer 2, für Deponieklasse II
- Deponieklasse III (DK III), oberirdische Deponie für nicht gefährliche und gefährliche Abfälle, gemäß Zuordnungskriterien nach Anhang 3, Nummer 2, für Deponieklasse III
- Deponieklasse IV (DK IV) Untertagedeponie, in der Abfälle in einem Bergwerk mit eigenständigem Ablagerungsbereich, der getrennt von der Materialgewinnung angelegt ist oder in Kavernen, die vollständig im Gestein eingeschlossen sind, abgelagert werden

Zur Einstufung sind zur den Parametern der LAGA zusätzliche Analysen notwendig, die sich nach dem Parameterumfang der jeweiligen Deponieklassen gemäß Anhang 3, Tabelle 2, der DepV richten.

## 2) Bewertungsgrundlage gemäß Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung

Die Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung führt hinsichtlich der Entsorgung von Boden in der Anlage 2 Vorsorgewerte auf. Die Vorsorgewerte sind abhängig von der Bodenart. Weiterhin ist bei den organischen Schadstoffen die Abhängigkeit vom Humusgehalt zu beachten. In der Tabelle 5 sind die Vorsorgewert für die verschiedenen Bodenarten aufgeführt:

**Tabelle 5:** Vorsorgewerte der BBodSchV in Abhängigkeit von der Bodenart und vom Humusgehalt

| Parameter | Vorsorgewert Ton [mg/kg] | Vorsorgewert Lehm/Schluff [mg/kg] | Vorsorgewert Sand [mg/kg] |
|---|---|---|---|
| Cadmium | 1,5 | 1,0 | 0,4 |
| Blei | 100 | 70 | 40 |
| Chrom | 100 | 60 | 30 |
| Kupfer | 60 | 40 | 20 |
| Quecksilber | 1 | 0,5 | 0,1 |
| Nickel | 70 | 50 | 15 |
| Zink | 200 | 150 | 60 |
| PAK, Humusgehalt ≥ 8 % | 10 | 10 | 10 |
| PAK, Humusgehalt ≤ 8 % | 3 | 3 | 3 |
| Benzo(a)pyren, Humusgehalt ≥ 8 % | 1 | 1 | 1 |
| Benzo(a)pyren, Humusgehalt ≤ 8 % | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| PCB, Humusgehalt ≥ 8 % | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| PCB, Humusgehalt ≤ 8 % | 0,05 | 0,05 | 0,05 |

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

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

Bei den Vorsorgewerten der oben aufgeführten Tabelle ist der Säuregrad wie folgt zu berücksichtigen:

- Bei Böden der Bodenart Ton mit einem pH-Wert von < 6,0 gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff.
- Bei Böden der Bodenart Lehm/Schluff mit einem pH-Wert von < 6,0 gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Sand. § 4 Abs. 8 Satz 2 der Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912.), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 06. März 1997 (BGBl. I S. 446, bleibt unberührt.
- Bei Böden mit einem pH-Wert von < 5,0 sind die Vorsorgewerte für Blei entsprechend den ersten beiden Anstrichen herabzusetzen.

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

## **Anlage 3.1:** Informationsblatt für die Bewertung von Asphalt

Für die abfalltechnische Einstufung und Entsorgung (Verwertung, Beseitigung) von Asphaltaufbruch ist in Rheinland-Pfalz der „Leitfaden Bauabfälle" des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz vom Mai 2007 maßgebend [B29]. Demzufolge ist Straßenaufbruch dann als teer-/pechhaltig einzustufen, wenn die PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) nach EPA 30 mg/kg überschreiten.

Darüber hinaus kann eine Einstufung des Asphaltaufbruchs gemäß den „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau" (RuVA-StB 01, Stand 2005) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen vorgenommen werden. Nach diesen Richtlinien kann der Asphaltaufbruch anhand des PAK- und Phenol-Gehaltes in die drei Verwertungsklassen A, B und C eingeteilt werden. Die Verwertungsklasse A behandelt Ausbauasphalt, der als teer-/pechfrei gilt. Die Verwertungsklassen B und C umfassen Ausbaustoffe mit teer-/pechtypischen Bestandteilen. Als Orientierungswert werden 25 mg/kg PAK angegeben. Bei Überschreitung dieses Orientierungswertes sind zur Einstufung des Straßenaufbruches in die Verwertungsklassen B u. C zusätzlich die Phenole (Eluat) zu untersuchen. Bei einem Phenolindex ≤ 0,1 mg/l handelt es sich um die Verwertungsklasse B, bei einem Phenolindex > 0,1 mg/l um die Verwertungsklasse C.

Für die Behandlung/Verwertung von Boden und pechfreien Straßenbaustoffen kann der „Leitfaden für den Umgang mit Boden und ungebundenen/gebundenen Straßenbaustoffen hinsichtlich Verwertung oder Beseitigung" herangezogen werden. Dieser gilt für den Geschäftsbereich des Landesbetriebes Mobilität (LBM) und kann generell als Hilfestellung für die Entsorgung von Boden und Straßenaufbruch herangezogen werden.

Für die Behandlung/Verwertung von pechhaltigem Straßenaufbruch gelten der „Leitfaden für die Behandlung von Ausbauasphalt und Straßenaufbruch mit teer-/pechtypischen Bestandteilen" für den Geschäftsbereich des Landesbetriebes Mobilität (LBM) sowie das „Merkblatt zur Verwertung von pechhaltigem Straßenaufbruch in Verkehrsflächen außerhalb des Geschäftsbereichs des Landesbetriebes Straßen und Verkehr Rheinland-Pfalz". Demnach ist die Verwertung von teerhaltigem Straßenaufbruch möglich. Teerhaltiger Straßenaufbruch (AVV-Schlüssel 17 03 01*) ist als gefährlicher Abfall grundsätzlich der Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH (SAM) anzudienen.
Teerhaltiger Straßenaufbruch aus dem kommunalen Bereich kann auch über den Landesbetrieb Mobilität entsorgt werden. Dieser verfügt über einen Freistellungsbescheid, der den Einbau von teerhaltigem Straßenaufbruch im Straßenbau beinhaltet.

Aufbereitungsanlagen, die für die Annahme von teerhaltigem Straßenaufbruch zugelassen sind, können über die Internetseite der Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH (www.sam-rlp.de) in Erfahrung gebracht werden. Teerhaltiger Straßenaufbruch sollte grundsätzlich im Kaltmischverfahren behandelt werden. Dieser bzw. das Aufbereitungsgut aus einer Asphaltmischanlage darf nur von der Landesstraßenbauverwaltung (Landesbetrieb) oder den Kommunen wieder im Straßenbau eingesetzt werden. Ein privater Bauherr darf i.d.R. teerhaltigen Straßenaufbruch nicht verwenden.

Grundsätzlich ist die Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch auf Deponien zulässig, sofern im Zulassungsbescheid der betreffenden Deponie diese Abfälle zur Entsorgung vorgesehen sind.

**Bodenmechanisches Labor Gumm**

**Büro Rheinland-Pfalz**
Diller Weg 12
55487 Laufersweiler
Tel.: (06543) 81837-0
Fax: (06543) 81837-19
info@labor-gumm.de
www.labor-gumm.de

| | | |
|---|---|---|
| Auftraggeber: | Stadt Bad Kreuznach | **Anlage: 4** |
| Projekt: | GTS Planig | |
| Projekt-Nr.: | 16 1154 | |
| Projekt-Ort: | Bad Kreuznach | |
| Bearbeiter: | Oster | |

| Einzelproben | Material/ Bodenansprache | Untersuchungsumfang | Probe |
|---|---|---|---|
| KRB 1 / 0,40 - 0,90 | Auffüllung, Sand | LAGA Boden + DepV RLP | MP 1 |
| KRB 1 / 0,90 - 2,50 | Auffüllung, Kies | | |
| KRB 3 / 0,40 - 0,80 | Auffüllung, Kies | | |
| KRB 3 / 0,80 - 2,90 | Schluff | | |
| KRB 2 / 0,14 - 1,20 | Auffüllung, Kies | LAGA Boden + DepV RLP | MP 2 |
| KRB 2 / 0,00 - 0,14 | Asphalt | PAK+Phenole | |

**Bodenmechanisches Labor Gumm**

Telefon: 06543 / 81837-0
Fax: 06543 / 81837-19

info@labor-gumm.de
www.labor-gumm.de

GUMM

# Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe in Anlehnung an die LAGA PN 98

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| A | **Allgemeine Angaben** | | **Anlage:** | **4.1** |
| | Auftraggeber: | Stadt Bad Kreuznach | Projekt-Nr.: | 16 1154 |
| | Projekt: | Anbau GTS Planig | Probenehmer: | Horneck |
| | Projektort: | Bad Kreuznach - Am Winzerkeller 2 | Zweck der Probenahme: | Deklarationsanalytik |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| B | **Angaben zur Probenahme** | | | |
| 1 | Probenahmestelle | | **Auffüllung und Anstehendes** | |
| 2 | Lage | TK | - | |
| | | Rechts | - | |
| | | Hoch | - | |
| 3 | Zeitpunkt der Probenahme | Datum | 13.03.2016 | |
| | | Zeitpunkt | 8:30 - 11:30 | |
| 4 | Art der Probe (Boden / Schlacke / gem. Teil III TR LAGA) | | Boden | |
| 5 | Entnahmegerät | | Schaufel, Probenteiler | |
| 6 | Art der Probe | Einzelprobe | | |
| | | Mischprobe | X | |
| | | aus | 4 | |
| 7 | Entnahmedaten | | | |
| | Probenbezeichnung | | **MP 1** | |
| | Entnahmetiefe | | ca. 0,4 - 2,9 m u. GOK | |
| | Farbe | | grau, braun, beige | |
| | Geruch | | unauffällig | |
| | Probenmenge | | ca. 5 L | |
| | Probenbehälter | | PE Eimer | |
| | Probenkonservierung | | dunkel und kühl | |
| | Fremdbestandteile | | vereinzelt Beton- und Ziegelreste | |
| | Analysenumfang | | TR LAGA M 20 "Boden" | |
| 8 | Bemerkungen / Begleitinformationen: | | | |
| | - | | | |
| | Prüfbericht der Agrolab Labor GmbH Nr. 1968026 | | | |

Bad Kreuznach, 13.08.2016
Ort, Datum

Unterschrift des Probennehmers

**Bodenmechanisches Labor Gumm**

Telefon: 06543 / 81837-0
Fax: 06543 / 81837-19

info@labor-gumm.de
www.labor-gumm.de

GUMM

# Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe in Anlehnung an die LAGA PN 98

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| A | **Allgemeine Angaben** | | **Anlage:** | **4.1** |
| | Auftraggeber: | Stadt Bad Kreuznach | Projekt-Nr.: | 16 1154 |
| | Projekt: | Anbau GTS Planig | Probenehmer: | Horneck |
| | Projektort: | Bad Kreuznach - Am Winzerkeller 2 | Zweck der Probenahme: | Deklarationsanalytik |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| B | **Angaben zur Probenahme** | | | |
| 1 | Probenahmestelle | | **Auffüllung und Anstehendes** | |
| 2 | Lage | TK | - | |
| | | Rechts | - | |
| | | Hoch | - | |
| 3 | Zeitpunkt der Probenahme | Datum | 13.03.2016 | |
| | | Zeitpunkt | 8:30 - 11:30 | |
| 4 | Art der Probe (Boden / Schlacke / gem. Teil III TR LAGA) | | Boden | |
| 5 | Entnahmegerät | | Schaufel, Probenteiler | |
| 6 | Art der Probe | Einzelprobe | | |
| | | Mischprobe | X | |
| | | aus | 1 | |
| 7 | Entnahmedaten | | | |
| | Probenbezeichnung | | **MP 2** | |
| | Entnahmetiefe | | 0,14 - 1,2 m u. GOK | |
| | Farbe | | robn | |
| | Geruch | | unauffällig | |
| | Probenmenge | | ca. 5 L | |
| | Probenbehälter | | PE Eimer | |
| | Probenkonservierung | | dunkel und kühl | |
| | Fremdbestandteile | | | |
| | Analysenumfang | | TR LAGA M 20 "Boden" | |
| 8 | Bemerkungen / Begleitinformationen: | | | |
| | - | | | |
| | Prüfbericht der Agrolab Labor GmbH Nr. 1968026 | | | |

Bad Kreuznach, 13.08.2016
Ort, Datum

Unterschrift des Probennehmers

**Bodenmechanisches Labor Gumm**

**Büro Rheinland-Pfalz**
Diller Weg 12
55487 Laufersweiler

Telefon: 06543 / 818370
Fax: 06543 / 8183719

info@labor-gumm.de
www.labor-gumm.de

GUMM

# Protokoll über die Entnahme einer Probe vom Straßenoberbau

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **A** | **Allgemeine Angaben** | | **Anlage:** | **4.2** |
| | Auftraggeber: | Stadt Bad Kreuznach | Projekt-Nr.: | 16 1154 |
| | Projekt: | GTS Planig, Anbau Mensa und Multifunktionsräume | Probenehmer: | Horneck |
| | Projektort: | Bad Kreuznach | Zweck der Probenahme | Deklarationsuntersuchung |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **B** | **Angaben zur Probenahme** | | |
| 1 | Probenahmestelle | | KRB 1 |
| 2 | Lage | TK | 5711 |
| | | Rechts | - |
| | | Hoch | |
| 3 | Zeitpunkt der Probenahme | Datum | 12.08.2016 |
| | | Zeitpunkt | |
| 4 | Art der Probe (Boden / Schlacke / gem. Teil III TR LAGA) | | Asphalt |
| 5 | Entnahmegerät | | Kernbohrgerät, DN 150 |
| 6 | Art der Probe | Einzelprobe | x |
| | | Mischprobe | |
| | | aus | |
| 7 | Entnahmedaten | | |
| | Probenbezeichnung | | **BK 1 / 0,00 - 0,14** |
| | Entnahmetiefe | | 0,00 - 0,214 |
| | Farbe | | schwarz |
| | Geruch | | o.b.W. |
| | Probenmenge | | ca. 10 kg |
| | Probenbehälter | | Kunststoffbeutel |
| | Probenkonservierung | | kühl + dunkel |
| | Fremdbestandteile | | keine |
| | Analysenumfang | | PAK, Phenole im Eluat |
| 8 | Bemerkungen / Begleitinformationen: | | o.b.W. = ohne besondere Wahrnehmung |
| | Prüfbericht AGROLAB-Analytik zum Auftrag Nr. 1968026 | | |

Bad Kreuznach, 12.08.2016
Ort, Datum

Unterschrift des Probennehmers

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

# Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 und 2. DepVÄndV vom Mai 2013)

23. 08.2016

**Erhebungsdaten Probenahme** (von der Feldprobe zur Laborprobe)

| | |
|---|---|
| Probenahme durch | Auftraggeber |
| Maximale Korngröße/Stückigkeit | <10mm |
| Masse Laborprobe in kg | 3,30 |

**Probenvorbereitung** (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

| | |
|---|---|
| Auftragsnummer | 1968026 |
| Analysennummer | 530599 |
| Probenbezeichung Kunde | MP 1 |
| Laborfreigabe Datum, Uhrzeit | 18.08.2016 11:08:44 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor | nein X | ja | | siehe Anlage |
| Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung | nein X | ja | | |
| inerte Fremdanteile | nein X | ja | | Anteil Gew-% |
| (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.) | | | | |
| Analyse Gesamtfraktion | nein | ja X | | |
| Zerkleinerung/Backenbrecher | nein X | ja | | |
| Siebung: | | | | |
| Analyse Siebdurchgang < 2 mm | nein X | ja | | Anteil < 2 mm Gew-% |
| Analyse Siebrückstand > 2 mm | nein X | ja | | siehe gesonderte Analysennummer |
| Lufttrocknung | nein | ja X | | |
| Probenteilung / Homogenisierung | | | | |
| Fraktionierendes Teilen | nein | ja X | | |
| Kegeln und Vierteln | nein X | ja | | |
| Rotationsteiler | nein X | ja | | |
| Riffelteiler | nein X | ja | | |
| Cross-riffling | nein X | ja | | |
| Rückstellprobe | nein | ja X | | Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang |
| Anzahl Prüfproben | | 3 | | anzugeben |

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe | | | |
| chem. Trocknung | nein X | ja | |
| Trocknung 105°C | nein X | ja | (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe) |
| Lufttrocknung | nein | ja X | |
| Gefriertrocknung | nein X | ja | |
| untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe | | | |
| mahlen | nein | ja X | (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm) |
| schneiden | nein X | ja | |

**AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61**
**jan.vizoso@agrolab.de**
**Kundenbetreuung**

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.



Unterschrift ungültig

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

# Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 und 2. DepVÄndV vom Mai 2013)

**23. 08.2016**

**Erhebungsdaten Probenahme** (von der Feldprobe zur Laborprobe)

| | |
|---|---|
| Probenahme durch | Auftraggeber |
| Maximale Korngröße/Stückigkeit | <10mm |
| Masse Laborprobe in kg | 3,00 |

**Probenvorbereitung** (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Auftragsnummer | 1968026 | | | | |
| Analysennummer | 530600 | | | | |
| Probenbezeichung Kunde | MP 2 | | | | |
| Laborfreigabe Datum, Uhrzeit | 18.08.2016 11:08:44 | | | | |
| Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor | | nein | X | ja | siehe Anlage |
| Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung | | nein | X | ja | |
| inerte Fremdanteile | | nein | X | ja | Anteil Gew-% |
| (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.) | | | | | |
| Analyse Gesamtfraktion | | nein | | ja | X |
| Zerkleinerung/Backenbrecher | | nein | X | ja | |
| Siebung: | | | | | |
| Analyse Siebdurchgang < 2 mm | | nein | X | ja | Anteil < 2 mm Gew-% |
| Analyse Siebrückstand > 2 mm | | nein | X | ja | siehe gesonderte Analysennummer |
| Lufttrocknung | | nein | | ja | X |
| Probenteilung / Homogenisierung | | | | | |
| | Fraktionierendes Teilen | nein | | ja | X |
| | Kegeln und Vierteln | nein | X | ja | |
| | Rotationsteiler | nein | X | ja | |
| | Riffelteiler | nein | X | ja | |
| | Cross-riffling | nein | X | ja | |
| Rückstellprobe | | nein | | ja | X Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang |
| Anzahl Prüfproben | | | | | 3 anzugeben |

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

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe | | | | | |
| | chem. Trocknung | nein | X | ja | |
| | Trocknung 105°C | nein | X | ja | (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe) |
| | Lufttrocknung | nein | | ja | X |
| | Gefriertrocknung | nein | X | ja | |
| untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe | | | | | |
| | mahlen | nein | | ja | X (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm) |
| | schneiden | nein | X | ja | |

**AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61**
**jan.vizoso@agrolab.de**
**Kundenbetreuung**

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.



Unterschrift ungültig
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00
Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

*AGROLAB Labor GmbH,* Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BODENMECHANISCHES LABOR GUMM NL Frankfurt
DARMSTÄDTER LANDSTR. 85A
60598 FRANKFURT

Datum 23.08.2016
Kundennr. 27026492

# PRÜFBERICHT 1968026 - 530599

| | |
|---|---|
| Auftrag | **1968026 16 1155 GTS Planig** |
| Analysennr. | **530599** |
| Rechnungsnehmer | **27017337 BODENMECHANISCHES LABOR GUMM Laufersweiler** |
| Probeneingang | **18.08.2016** |
| Probenahme | **13.08.2016** |
| Probenehmer | **Auftraggeber** |
| Kunden-Probenbezeichnung | **MP 1** |
| Rückstellprobe | **Ja** |
| angewandte Methodik | **gem. Vorgaben aktuelle DepV** |
| Auffälligkt. Probenanlieferung | **Keine** |
| Probenahmeprotokoll | **Nein** |

**Feststoff**

| | Einheit | | Ergebnis | | Best.-Gr. | | Methode |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Analyse in der Gesamtfraktion | | | | | | | keine Angabe |
| Masse Laborprobe | kg | * | **3,30** | | 0,001 | | keine Angabe |
| Trockensubstanz | % | * | **91,6** | | 0,1 | | DIN EN 14346:2007 |
| pH-Wert (CaCl2) | | * | **8,04** | | 0 | | DIN ISO 10390 |
| Färbung | | * | **diverse Färbungen** | | 0 | | visuell |
| Geruch | | * | **erdig** | | 0 | | organoleptisch |
| Konsistenz | | * | **erdig/steinig** | | 0 | | visuell |
| Glühverlust | % | | **1,8** | | 0,05 | | DIN EN 15169 |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC) | % | | **0,17** | | 0,1 | | DIN EN 13137 |
| Cyanide ges. | mg/kg | | **<0,3** | | 0,3 | | DIN ISO 17380 |
| EOX | mg/kg | | **<1,0** | | 1 | | DIN 38414-17 (S 17) |
| Königswasseraufschluß | | | | | | | DIN EN 13657 |
| Arsen (As) | mg/kg | | **8,2** | | 2 | | DIN EN ISO 11885 |
| Blei (Pb) | mg/kg | | **12** | | 4 | | DIN EN ISO 11885 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | | **<0,2** | | 0,2 | | DIN EN ISO 11885 |
| Chrom (Cr) | mg/kg | | **15** | | 1 | | DIN EN ISO 11885 |
| Kupfer (Cu) | mg/kg | | **12** | | 1 | | DIN EN ISO 11885 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | | **18** | | 1 | | DIN EN ISO 11885 |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg | | **0,31** | | 0,05 | | DIN EN ISO 12846 |
| Thallium (Tl) | mg/kg | | **0,1** | | 0,1 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Zink (Zn) | mg/kg | | **32,8** | | 2 | | DIN EN ISO 11885 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg | | **<50** | | 50 | | DIN EN 14039 + LAGA KW/04 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg | | **<50** | | 50 | | DIN EN 14039 + LAGA KW/04 |
| Lipophile Stoffe | % | | **<0,05** | | 0,05 | | LAGA KW/04 |
| *Naphthalin* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Acenaphthylen* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Acenaphthen* | mg/kg | | **0,07** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Fluoren* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Phenanthren* | mg/kg | | **0,36** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |



Unterschrift ungültig

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

DOC-0-6153843-DE-P1

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 23.08.2016
Kundennr. 27026492

## PRÜFBERICHT 1968026 - 530599

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

| | Einheit | Ergebnis | | Best.-Gr. | | Methode |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Anthracen* | mg/kg | **0,10** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Fluoranthen* | mg/kg | **0,70** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Pyren* | mg/kg | **0,57** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Benzo(a)anthracen* | mg/kg | **0,34** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Chrysen* | mg/kg | **0,25** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Benzo(b)fluoranthen* | mg/kg | **0,23** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Benzo(k)fluoranthen* | mg/kg | **0,09** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Benzo(a)pyren* | mg/kg | **0,25** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Dibenz(ah)anthracen* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Benzo(ghi)perylen* | mg/kg | **0,15** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Indeno(1,2,3-cd)pyren* | mg/kg | **0,12** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| **PAK-Summe (nach EPA)** | mg/kg | **3,2** x) | | | | DIN ISO 18287 |
| *Dichlormethan* | mg/kg | **<0,2** | | 0,2 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *cis-1,2-Dichlorethen* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *trans-1,2-Dichlorethen* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Trichlormethan* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *1,1,1-Trichlorethan* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Trichlorethen* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Tetrachlormethan* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Tetrachlorethen* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| **LHKW - Summe** | mg/kg | **n.b.** | | | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Benzol* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Toluol* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Ethylbenzol* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *m,p-Xylol* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *o-Xylol* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Cumol* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Styrol* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| **Summe BTX** | mg/kg | **n.b.** | | | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *PCB (28)* | mg/kg | **<0,01** | | 0,01 | | DIN EN 15308 |
| *PCB (52)* | mg/kg | **<0,01** | | 0,01 | | DIN EN 15308 |
| *PCB (101)* | mg/kg | **<0,01** | | 0,01 | | DIN EN 15308 |
| *PCB (118)* | mg/kg | **<0,01** | | 0,01 | | DIN EN 15308 |
| *PCB (138)* | mg/kg | **<0,01** | | 0,01 | | DIN EN 15308 |
| *PCB (153)* | mg/kg | **<0,01** | | 0,01 | | DIN EN 15308 |
| *PCB (180)* | mg/kg | **<0,01** | | 0,01 | | DIN EN 15308 |
| **PCB-Summe** | mg/kg | **n.b.** | | | | DIN EN 15308 |
| **PCB-Summe (6 Kongenere)** | mg/kg | **n.b.** | | | | gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor) |

### Eluat

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Eluaterstellung | | | | | | DIN EN 12457-4 |
| Temperatur Eluat | °C | **23,1** | | 0 | | DIN 38404-4 (C 4) |
| pH-Wert | | **9,29** | | 0 | | DIN 38404-5 (C 5) |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | **55** | | 10 | | DIN EN 27888 (C 8) |
| Gesamtgehalt an gelösten Stoffen | mg/l | **<200** | | 200 | | DIN EN 15216 |
| Chlorid (Cl) | mg/l | **<2,0** | | 2 | | DIN EN ISO 10304-1:2009 |
| Sulfat (SO4) | mg/l | **4,1** | | 2 | | DIN EN ISO 10304-1:2009 |
| Phenolindex | mg/l | **<0,01** | | 0,01 | | DIN 38409-16 (H 16) |
| Fluorid (F) | mg/l | **<0,50** | | 0,5 | | DIN EN ISO 10304-1:2009 |
| Cyanide ges. | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 14403-1 |
| Cyanide leicht freisetzbar | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN ISO 17380 |
| Antimon (Sb) | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |



DOC-0-6153843-DE-P2

Unterschrift ungültig

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 23.08.2016
Kundennr. 27026492

## PRÜFBERICHT 1968026 - 530599

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

| | Einheit | Ergebnis | | Best.-Gr. | | Methode |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Arsen (As) | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Barium (Ba) | mg/l | **<0,01** | | 0,01 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Blei (Pb) | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Cadmium (Cd) | mg/l | **<0,0005** | | 0,0005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Chrom (Cr) | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Kupfer (Cu) | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Molybdän (Mo) | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Nickel (Ni) | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Quecksilber (Hg) | mg/l | **<0,0002** | | 0,0002 | | DIN EN ISO 12846 |
| Selen (Se) | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Thallium (Tl) | mg/l | **<0,0005** | | 0,0005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Zink (Zn) | mg/l | **<0,05** | | 0,05 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| DOC | mg/l | **1** | | 1 | | DIN EN 1484 (H 3) |

*x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.*
*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

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

gem. Vorgaben der aktuellen DepV vom 15.04.2013, Nr. 2.06 ist bei der Einstufung in die Deponieklassen I+II, nur bei gefährlichen Abfällen, und bei Deponieklasse III immer zusätzlich die Säureneutralisationkapazität zu bestimmen.

**AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61**
**jan.vizoso@agrolab.de**
**Kundenbetreuung**

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

*Beginn der Prüfungen: 18.08.2016*
*Ende der Prüfungen: 23.08.2016*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*



Unterschrift ungültig

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00
Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

*AGROLAB Labor GmbH,* Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BODENMECHANISCHES LABOR GUMM NL Frankfurt
DARMSTÄDTER LANDSTR. 85A
60598 FRANKFURT

Datum 23.08.2016
Kundennr. 27026492

# PRÜFBERICHT 1968026 - 530600

| | |
|---|---|
| Auftrag | **1968026 16 1155 GTS Planig** |
| Analysennr. | **530600** |
| Rechnungsnehmer | **27017337 BODENMECHANISCHES LABOR GUMM Laufersweiler** |
| Probeneingang | **18.08.2016** |
| Probenahme | **13.08.2016** |
| Probenehmer | **Auftraggeber** |
| Kunden-Probenbezeichnung | **MP 2** |
| Rückstellprobe | **Ja** |
| angewandte Methodik | **gem. Vorgaben aktuelle DepV** |
| Auffälligkt. Probenanlieferung | **Keine** |
| Probenahmeprotokoll | **Nein** |

| | Einheit | | Ergebnis | | Best.-Gr. | | Methode |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Feststoff** | | | | | | | |
| Analyse in der Gesamtfraktion | | | | | | | keine Angabe |
| Masse Laborprobe | kg | * | **3,00** | | 0,001 | | keine Angabe |
| Trockensubstanz | % | * | **93,1** | | 0,1 | | DIN EN 14346:2007 |
| pH-Wert (CaCl2) | | * | **7,81** | | 0 | | DIN ISO 10390 |
| Färbung | | * | **braun** | | 0 | | visuell |
| Geruch | | * | **geruchlos** | | 0 | | organoleptisch |
| Konsistenz | | * | **erdig/steinig** | | 0 | | visuell |
| Glühverlust | % | | **1,2** | | 0,05 | | DIN EN 15169 |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC) | % | | **<0,10** | | 0,1 | | DIN EN 13137 |
| Cyanide ges. | mg/kg | | **<0,3** | | 0,3 | | DIN ISO 17380 |
| EOX | mg/kg | | **<1,0** | | 1 | | DIN 38414-17 (S 17) |
| Königswasseraufschluß | | | | | | | DIN EN 13657 |
| Arsen (As) | mg/kg | | **6,4** | | 2 | | DIN EN ISO 11885 |
| Blei (Pb) | mg/kg | | **13** | | 4 | | DIN EN ISO 11885 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | | **<0,2** | | 0,2 | | DIN EN ISO 11885 |
| Chrom (Cr) | mg/kg | | **8** | | 1 | | DIN EN ISO 11885 |
| Kupfer (Cu) | mg/kg | | **4,5** | | 1 | | DIN EN ISO 11885 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | | **6,6** | | 1 | | DIN EN ISO 11885 |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | DIN EN ISO 12846 |
| Thallium (Tl) | mg/kg | | **<0,1** | | 0,1 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Zink (Zn) | mg/kg | | **15,9** | | 2 | | DIN EN ISO 11885 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg | | **<50** | | 50 | | DIN EN 14039 + LAGA KW/04 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg | | **<50** | | 50 | | DIN EN 14039 + LAGA KW/04 |
| Lipophile Stoffe | % | | **<0,05** | | 0,05 | | LAGA KW/04 |
| *Naphthalin* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Acenaphthylen* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Acenaphthen* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Fluoren* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Phenanthren* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Anthracen* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |



DOC-0-6153843-DE-P4

Unterschrift ungültig

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 23.08.2016
Kundennr. 27026492

## PRÜFBERICHT 1968026 - 530600

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

| | Einheit | Ergebnis | | Best.-Gr. | | Methode |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Fluoranthen* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Pyren* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Benzo(a)anthracen* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Chrysen* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Benzo(b)fluoranthen* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Benzo(k)fluoranthen* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Benzo(a)pyren* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Dibenz(ah)anthracen* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Benzo(ghi)perylen* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| *Indeno(1,2,3-cd)pyren* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | DIN ISO 18287 |
| **PAK-Summe (nach EPA)** | mg/kg | **n.b.** | | | | DIN ISO 18287 |
| *Dichlormethan* | mg/kg | **<0,2** | | 0,2 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *cis-1,2-Dichlorethen* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *trans-1,2-Dichlorethen* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Trichlormethan* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *1,1,1-Trichlorethan* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Trichlorethen* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Tetrachlormethan* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Tetrachlorethen* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| **LHKW - Summe** | mg/kg | **n.b.** | | | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Benzol* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Toluol* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Ethylbenzol* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *m,p-Xylol* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *o-Xylol* | mg/kg | **<0,05** | | 0,05 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Cumol* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *Styrol* | mg/kg | **<0,1** | | 0,1 | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| **Summe BTX** | mg/kg | **n.b.** | | | | HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4 |
| *PCB (28)* | mg/kg | **<0,01** | | 0,01 | | DIN EN 15308 |
| *PCB (52)* | mg/kg | **<0,01** | | 0,01 | | DIN EN 15308 |
| *PCB (101)* | mg/kg | **<0,01** | | 0,01 | | DIN EN 15308 |
| *PCB (118)* | mg/kg | **<0,01** | | 0,01 | | DIN EN 15308 |
| *PCB (138)* | mg/kg | **<0,01** | | 0,01 | | DIN EN 15308 |
| *PCB (153)* | mg/kg | **<0,01** | | 0,01 | | DIN EN 15308 |
| *PCB (180)* | mg/kg | **<0,01** | | 0,01 | | DIN EN 15308 |
| **PCB-Summe** | mg/kg | **n.b.** | | | | DIN EN 15308 |
| **PCB-Summe (6 Kongenere)** | mg/kg | **n.b.** | | | | gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor) |

### Eluat

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Eluaterstellung | | | | | | DIN EN 12457-4 |
| Temperatur Eluat | °C | **22,5** | | 0 | | DIN 38404-4 (C 4) |
| pH-Wert | | **8,97** | | 0 | | DIN 38404-5 (C 5) |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | **26** | | 10 | | DIN EN 27888 (C 8) |
| Gesamtgehalt an gelösten Stoffen | mg/l | **<200** | | 200 | | DIN EN 15216 |
| Chlorid (Cl) | mg/l | **<2,0** | | 2 | | DIN EN ISO 10304-1:2009 |
| Sulfat (SO4) | mg/l | **<2,0** | | 2 | | DIN EN ISO 10304-1:2009 |
| Phenolindex | mg/l | **<0,01** | | 0,01 | | DIN 38409-16 (H 16) |
| Fluorid (F) | mg/l | **<0,50** | | 0,5 | | DIN EN ISO 10304-1:2009 |
| Cyanide ges. | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 14403-1 |
| Cyanide leicht freisetzbar | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN ISO 17380 |
| Antimon (Sb) | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Arsen (As) | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |



DOC-0-6153843-DE-P5

Unterschrift ungültig

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 23.08.2016
Kundennr. 27026492

## PRÜFBERICHT 1968026 - 530600

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

| | Einheit | Ergebnis | | Best.-Gr. | | Methode |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Barium (Ba) | mg/l | **0,02** | | 0,01 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Blei (Pb) | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Cadmium (Cd) | mg/l | **<0,0005** | | 0,0005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Chrom (Cr) | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Kupfer (Cu) | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Molybdän (Mo) | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Nickel (Ni) | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Quecksilber (Hg) | mg/l | **<0,0002** | | 0,0002 | | DIN EN ISO 12846 |
| Selen (Se) | mg/l | **<0,005** | | 0,005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Thallium (Tl) | mg/l | **<0,0005** | | 0,0005 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| Zink (Zn) | mg/l | **<0,05** | | 0,05 | | DIN EN ISO 17294-2 (E 29) |
| DOC | mg/l | **<1** | | 1 | | DIN EN 1484 (H 3) |

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

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

gem. Vorgaben der aktuellen DepV vom 15.04.2013, Nr. 2.06 ist bei der Einstufung in die Deponieklassen I+II, nur bei gefährlichen Abfällen, und bei Deponieklasse III immer zusätzlich die Säureneutralisationkapazität zu bestimmen.

**AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61**
**jan.vizoso@agrolab.de**
**Kundenbetreuung**

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

*Beginn der Prüfungen: 18.08.2016*
*Ende der Prüfungen: 23.08.2016*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*



Unterschrift ungültig

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

*AGROLAB Labor GmbH,* Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BODENMECHANISCHES LABOR GUMM NL Frankfurt
DARMSTÄDTER LANDSTR. 85A
60598 FRANKFURT

Datum 23.08.2016
Kundennr. 27026492

# PRÜFBERICHT 1968026 - 530601

| | |
|---|---|
| Auftrag | **1968026 16 1155 GTS Planig** |
| Analysennr. | **530601** |
| Rechnungsnehmer | **27017337 BODENMECHANISCHES LABOR GUMM Laufersweiler** |
| Probeneingang | **18.08.2016** |
| Probenahme | **13.08.2016** |
| Probenehmer | **Auftraggeber** |
| Kunden-Probenbezeichnung | **BK 2 / 0,00-0,14** |

## Feststoff

| | Einheit | | Ergebnis | | Best.-Gr. | | Methode |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Analyse in der Gesamtfraktion | | | | | | | keine Angabe |
| Backenbrecher | | | | | | | Backenbrecher |
| Trockensubstanz | % | * | **99,4** | | 0,1 | | DIN ISO 11465 |
| *Naphthalin* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |
| *Acenaphthylen* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |
| *Acenaphthen* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |
| *Fluoren* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |
| *Phenanthren* | mg/kg | | **0,11** | | 0,05 | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |
| *Anthracen* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |
| *Fluoranthen* | mg/kg | | **0,06** | | 0,05 | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |
| *Pyren* | mg/kg | | **0,11** | | 0,05 | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |
| *Benzo(a)anthracen* | mg/kg | | **0,11** | | 0,05 | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |
| *Chrysen* | mg/kg | | **0,11** | | 0,05 | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |
| *Benzo(b)fluoranthen* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |
| *Benzo(k)fluoranthen* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |
| *Benzo(a)pyren* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |
| *Dibenz(ah)anthracen* | mg/kg | | **<0,05** | | 0,05 | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |
| *Benzo(ghi)perylen* | mg/kg | | **<0,10** m) | | 0,1 | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |
| *Indeno(1,2,3-cd)pyren* | mg/kg | | **<0,10** m) | | 0,1 | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |
| **PAK-Summe (nach EPA)** | mg/kg | | **0,50** x) | | | | Merkblatt LUA NRW Nr. 1 |

## Eluat

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eluaterstellung | | | | | | | DIN 38414-4 (S 4) |
| pH-Wert | | | **8,94** | | 0 | | DIN 38404-5 (C 5) |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | | **44** | | 10 | | DIN EN 27888 (C 8) |
| Phenolindex | mg/l | | **<0,01** | | 0,01 | | DIN EN ISO 14402 |

*x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.*
*m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.*
*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

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



Unterschrift ungültig

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



ILAC-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00
Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 23.08.2016
Kundennr. 27026492

**PRÜFBERICHT 1968026 - 530601**

Kunden-Probenbezeichnung **BK 2 / 0,00-0,14**

**AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61**
**jan.vizoso@agrolab.de**
**Kundenbetreuung**

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

*Beginn der Prüfungen: 18.08.2016*
*Ende der Prüfungen: 23.08.2016*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*



Unterschrift ungültig

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

## Bodenmechanisches Labor Gumm

Telefon: 06543 / 81837-0
Fax: 06543 / 81837-19
info@labor-gumm.de
www.labor-gumm.de


| Allgemeine Angaben | |
|---|---|
| Auftraggeber | Stadt Bad Kreuznach |
| Projektbezeichnung | Anbau GTS Planig |
| Projektort | Bad Kreuznach - Am Winzerkeller 2 |
| Projekt-Nr. | 16 1154 |
| Probenort | Auffüllung und Anstehendes |
| Zeitpunkt der Probenahme | 13.03.2016 |
| Durchführung der Analyse | 42600 |
| Datum der Bearbeitung | 30.08.2016 |
| Probennehmer: | Horneck |
| Projektleiter | Wagner |

| Anlagen-Nummer: | 6 |
|---|---|
| Probenbezeichnung | MP 1 |
| Probenart | Lehm/Schluff |
| Entnahmegerät | Schaufel, Probenteiler |
| Bodenansprache | G,s,u / S,g,u / T,s,u |
| Bodengruppe | GU / SU - ST / TL - TM |
| Besonderheiten | - |
| Farbe | grau, braun, beige |
| Geruch | unauffällig |
| Atypische Partikel | vereinzelt Beton- und Ziegelreste |

### Analysenbefund Feststoff:

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Zuordnungswert | Zuordnungswerte für Lehm/Schluff | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Z 0 Lehm/ Schluff | Z 0* [1] | Z 1 | Z 2 |
| pH-Wert | - | 8,04 | | | | | |
| EOX [3] | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 1 | 1 | 3 | 10 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 100 | 200 | 300 | 1.000 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 100 | 400 | 600 | 2.000 |
| Summe BTEX | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Summe LHKW | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PAK [5] | mg / kg TS | 3,200 | Z 2 | 3 | 3 | 3 | 30 |
| Benzo(a)pyren | mg / kg TS | 0,250 | Z 0 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 3,0 |
| Summe PCB [4] | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,5 |
| Arsen | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 15 | 15 | 45 | 150 |
| Blei | mg / kg TS | 12,0 | Z 0 | 70 | 140 | 210 | 700 |
| Cadmium | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 1,0 | 1,0 | 3 | 10 |
| Chrom (gesamt) | mg / kg TS | 15,0 | Z 0 | 60 | 120 | 180 | 600 |
| Kupfer | mg / kg TS | 12,0 | Z 0 | 40 | 80 | 120 | 400 |
| Nickel | mg / kg TS | 18,0 | Z 0 | 50 | 100 | 150 | 500 |
| Quecksilber | mg / kg TS | 0,31 | Z 0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 5 |
| Zink | mg / kg TS | 32,8 | Z 0 | 150 | 300 | 450 | 1.500 |
| Thallium | mg / kg TS | 0,10 | Z 0 | 0,7 | 0,7 | 2,1 | 7 |
| Cyanide | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | - | - | 3 | 10 |
| TOC [2] | Masse-% | 0,17 | Z 0 | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 5 |
| **Bewertung** | | | Z 2 | | | | |

-* keine Angaben
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
n.a.: nicht analysiert

1) Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).
2) TOC: Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
3) EOX: Bei Überschreitung des Zuordnungswertes Z 0* bzw. Z 1 ist die Ursache zu prüfen
4) PCB (Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5).
5) PAK: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

### Analysenbefund Eluat:

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Zuordnungswert | Zuordnungswerte für Lehm/Schluff | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Z 0/Z 0* | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 |
| pH-Wert [1] | - | 9,3 | Z 0 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6,0 - 12,0 | 5,5 - 12,0 |
| elektrische Leitfähigkeit | µS / cm | 55 | Z 0 | 250 | 250 | 1.500 | 2.000 |
| Chlorid | mg / l | u.d.B. | Z 0 | 30 | 30 | 50 | 100 |
| Sulfat | mg / l | 4 | Z 0 | 20 | 20 | 50 | 200 |
| Cyanide [3] | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 5 | 5 | 10 | 20 |
| Phenolindex [2] | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 20 | 20 | 40 | 100 |
| Arsen | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 14 | 14 | 20 | 60 |
| Blei | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 40 | 40 | 80 | 200 |
| Cadmium | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 |
| Chrom gesamt | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 13 | 13 | 25 | 60 |
| Kupfer | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 20 | 20 | 60 | 100 |
| Nickel | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 15 | 15 | 20 | 70 |
| Quecksilber | µg / l | u.d.B. | Z 0 | < 0,5 | < 0,5 | 1 | 2 |
| Thallium | µg / l | u.d.B. | - | - | - | - | - |
| Zink | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 150 | 150 | 200 | 600 |
| **Bewertung** | | | Z 0 | | | | |

-* keine Angaben
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
n.a.: nicht analysiert

1) Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlußkriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
2) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
3) Cyanide: Verwertung für Z 2-Material mit Cyanid ges. > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l

## Bodenmechanisches Labor Gumm

Telefon: 06543 / 81837-0
Fax: 06543 / 81837-19
info@labor-gumm.de
www.labor-gumm.de


| Allgemeine Angaben | |
|---|---|
| Auftraggeber | Stadt Bad Kreuznach |
| Projektbezeichnung | Anbau GTS Planig |
| Projektort | Bad Kreuznach - Am Winzerkeller 2 |
| Projekt-Nr. | 16 1154 |
| Probenort | Auffüllung und Anstehendes |
| Zeitpunkt der Probenahme | 13.03.2016 |
| Durchführung der Analyse | 42600 |
| Datum der Bearbeitung | 30.08.2016 |
| Probennehmer: | Horneck |
| Projektleiter | Wagner |

| Anlagen-Nummer: | 6 |
|---|---|
| Probenbezeichnung | MP 2 |
| Probenart | Sand |
| Entnahmegerät | Schaufel, Probenteiler |
| Bodenansprache | G,s,u |
| Bodengruppe | GU |
| Besonderheiten | 0 |
| Farbe | robn |
| Geruch | unauffällig |
| Atypische Partikel | 0 |

### Analysenbefund Feststoff:

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Zuordnungs-wert | Zuordnungswerte für Sand | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Z 0 Sand | Z 0* [1] | Z 1 | Z 2 |
| pH-Wert | - | 7,81 | | | | | |
| EOX [3] | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 1 | 1 | 3 | 10 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 100 | 200 | 300 | 1.000 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 100 | 400 | 600 | 2.000 |
| Summe BTEX | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Summe LHKW | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PAK [5] | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 3 | 3 | 3 | 30 |
| Benzo(a)pyren | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 3,0 |
| Summe PCB [4] | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,5 |
| Arsen | mg / kg TS | 6,4 | Z 0 | 10 | 15 | 45 | 150 |
| Blei | mg / kg TS | 13,0 | Z 0 | 40 | 140 | 210 | 700 |
| Cadmium | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 0,4 | 1,0 | 3 | 10 |
| Chrom (gesamt) | mg / kg TS | 8,0 | Z 0 | 30 | 120 | 180 | 600 |
| Kupfer | mg / kg TS | 4,5 | Z 0 | 20 | 80 | 120 | 400 |
| Nickel | mg / kg TS | 6,6 | Z 0 | 15 | 100 | 150 | 500 |
| Quecksilber | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | 0,1 | 1,0 | 1,5 | 5 |
| Zink | mg / kg TS | 15,9 | Z 0 | 60 | 300 | 450 | 1.500 |
| Thallium | mg / kg TS | 0,10 | Z 0 | 0,4 | 0,7 | 2,1 | 7 |
| Cyanide | mg / kg TS | u.d.B. | Z 0 | - | - | 3 | 10 |
| TOC [2] | Masse-% | u.d.B. | Z 0 | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 5 |
| **Bewertung** | | | Z 0 | | | | |

-* keine Angaben
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
n.a.: nicht analysiert

1) Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).
2) TOC: Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
3) EOX: Bei Überschreitung des Zuordnungswertes Z 0* bzw. Z 1 ist die Ursache zu prüfen
4) PCB (Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5).
5) PAK: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

### Analysenbefund Eluat:

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Zuordnungs-wert | Zuordnungswerte für Sand | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Z 0/Z 0* | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 |
| pH-Wert [1] | - | 9,0 | Z 0 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6,0 - 12,0 | 5,5 - 12,0 |
| elektrische Leitfähigkeit | µS / cm | 26 | Z 0 | 250 | 250 | 1.500 | 2.000 |
| Chlorid | mg / l | u.d.B. | Z 0 | 30 | 30 | 50 | 100 |
| Sulfat | mg / l | u.d.B. | Z 0 | 20 | 20 | 50 | 200 |
| Cyanide [3] | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 5 | 5 | 10 | 20 |
| Phenolindex [2] | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 20 | 20 | 40 | 100 |
| Arsen | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 14 | 14 | 20 | 60 |
| Blei | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 40 | 40 | 80 | 200 |
| Cadmium | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 |
| Chrom gesamt | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 13 | 13 | 25 | 60 |
| Kupfer | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 20 | 20 | 60 | 100 |
| Nickel | µg / l | u.d.B. | Z 0 | 15 | 15 | 20 | 70 |
| Quecksilber | µg / l | u.d.B. | Z 0 | < 0,5 | < 0,5 | 1 | 2 |
| Thallium | µg / l | u.d.B. | - | - | - | - | - |
| Zink | µg / l | 1,2 | Z 0 | 150 | 150 | 200 | 600 |
| **Bewertung** | | | Z 0 | | | | |

-* keine Angaben
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
n.a.: nicht analysiert

1) Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlußkriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
2) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
3) Cyanide: Verwertung für Z 2-Material mit Cyanid ges. > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l

**Bodenmechanisches Labor Gumm**

Telefon: 06543 / 81837-0
Fax: 06543 / 81837-19
info@labor-gumm.de
www.labor-gumm.de

GUMM

# Ermittlung der Deponieklasse gemäß DepV Anhang 3 Tabelle 2

| | | Anlage: 7 |
|---|---|---|
| Auftraggeber: | Stadt Bad Kreuznach | |
| Projekt: | Anbau GTS Planig | |
| Projekt-Nr.: | 16 1154 | |
| Projektleiter: | Wagner | |
| Bemerkungen: | u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze | |

| | | DepV DK 0 | DepV DK I | DepV DK II | DepV DK III | MP 1 | Deponie-klasse |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Glühverlust [1] | M.-% | 3[2] | 3[2)3)] | 5[2)3)] | 10[2)3)] | 1,80 | DK 0 |
| TOC [1] | M.-% | 1[2] | 1[2)3)] | 3[2)3)] | 6[2)3)] | 0,17 | DK 0 |
| BTEX | mg/kg | 6 | - | - | - | u.d.B. | DK 0 |
| PCB | mg/kg | 1 | - | - | - | u.d.B. | DK 0 |
| KW $_{(C10-C40)}$ | mg/kg | 500 | - | - | - | u.d.B. | DK 0 |
| PAK (EPA) | mg/kg | 30 | - | - | - | 3,200 | DK 0 |
| Extrahierb. lipophile Stoffe | M.-% | 0,1 | 0,4[5] | 0,8[5] | 4[5] | u.d.B. | DK 0 |
| pH-Wert[6] | ohne | 5,5 - 13 | 5,5 - 13 | 5,5 - 13 | 4 - 13 | 9,29 | DK 0 |
| DOC[7] | mg/l | 50 | 50[8] | 80[8)9)] | 100[10] | 1,00 | DK 0 |
| Gesamtphenol | mg/l | 0,1 | 0,2 | 50 | 100 | u.d.B. | DK 0 |
| Arsen | mg/l | 0,05 | 0,2 | 0,2 | 2,5 | u.d.B. | DK 0 |
| Blei | mg/l | 0,05 | 0,2 | 1 | 5 | u.d.B. | DK 0 |
| Cadmium | mg/l | 0,004 | 0,05 | 0,1 | 0,5 | u.d.B. | DK 0 |
| Chrom (gesamt) | mg/l | 0,05 | 0,3 | 1 | 7 | u.d.B. | DK 0 |
| Kupfer | mg/l | 0,2 | 1 | 5 | 10 | u.d.B. | DK 0 |
| Nickel | mg/l | 0,04 | 0,2 | 1 | 4 | u.d.B. | DK 0 |
| Quecksilber | mg/l | 0,001 | 0,005 | 0,02 | 0,2 | u.d.B. | DK 0 |
| Zink | mg/l | 0,4 | 2 | 5 | 20 | u.d.B. | DK 0 |
| Fluorid | mg/l | 1 | 5 | 15 | 50 | u.d.B. | DK 0 |
| Cyanide leicht freisetzbar | mg/l | 0,01 | 0,1 | 0,5 | 1 | u.d.B. | DK 0 |
| G.-gehalt an gel. Feststoffen | mg/l | 400 | 3.000 | 6.000 | 10.000 | u.d.B. | DK 0 |
| Barium | mg/l | 2 | 5[12] | 10[12] | 30 | u.d.B. | DK 0 |
| Molybdän | mg/l | 0,05 | 0,3[12] | 1[12] | 3 | u.d.B. | DK 0 |
| Antimon[15] | mg/l | 0,006 | 0,03[12] | 0,07[12] | 0,5 | u.d.B. | DK 0 |
| Antimon $c_0$-Wert[15] | mg/l | 0,1 | 0,12[12] | 0,15[12] | 1,0 | n.a. | - |
| Selen | mg/l | 0,01 | 0,03[12] | 0,05[12] | 0,7 | u.d.B. | DK 0 |
| Chlorid[11] | mg/l | 80 | 1.500[12] | 1.500[12] | 2.500 | u.d.B. | DK 0 |
| Sulfat[11] | mg/l | 100[14] | 2.000[12] | 2.000[12] | 5.000 | 4,1 | DK 0 |
| Brennwert (H0) | kJ/kg | - | - | - | - | n.a. | - |
| Atmungsaktivität ($AT_4$) | mg $O_2$/g | - | - | - | - | n.a. | - |
| Gasbildungsrate GB 21 | l/kg | - | - | - | - | n.a. | - |
| **Einstufung** | | | | | | **DK 0** | |
| **Ausnahmereglung:** | | | | | | **entfällt** | |

1) Der Glühverlust und der TOC kann gleichwertig angewandt werden

2) Überschreitungen des TOC und des Glühverlustes sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig, wenn die Überschreitung des TOC und des Glühverlustes durch elementaren Kohlenstoff verursacht werden oder wenn

a) der jeweilige Zuordnungswert für den DOC, jeweils unter Berücksichtigung der Fußnoten 7, 8 oder 9 eingehalten wird.
b) die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mg/g (bestimmt als Atmungsaktivität $AT_4$) oder von 20 l/kg (bestimmt als Gasbildungsrate im Gärtest - $GB_{21}$) unterschritten wird und
c) der Brennwert ($H_0$) von 6.000 kJ/kg nicht überschritten wird

Boden (Abfallschlüssel 17 05 04, 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) darf nicht mehr als 5 Volumenprozent an Fremdstoffen enthalten. Überschreitungen des TOC nach Satz 1 sind bei Deponien der Klasse 0 bis maximal 6 M.-% zulässig.

3) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen, insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie.

4) Rekultivierungsschichten: Bei PAK-Gehalten von mehr als 3 mg/kg ist mit Hilfe eines Säulenversuches nachzuweisen, dass in dem zu erwartenden Sickerwasser ein Wert von 0,20 mg/l nicht überschritten wird

5) Gilt nicht für Straßenaufbruch auf Asphaltbasis. Die Einschränkung nach Nummer 2 Satz 3 des Anhangs findet keine Anwendung.

6) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

7) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponiebauersatzstoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.

8) Gilt nicht für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis, sofern sie nicht gemeinsam mit biologisch abbaubaren oder gefährlichen Abfällen abgelagert oder

9) Überschreitungen des DOC bis max. 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetz werden.

10) Mit Zustimmung der zuständigen Behörde sind Überschreitungen des DOC bis 200 mg/l zulässig, wenn das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird und bis max. 300 mg/l, wenn sie auf anorganisch gebundenem Kohlenstoff basieren.

11) Der Parameter "Wasserlöslicher Anteil" kann gleichwertig zu den Parametern "Chlorid" und "Sulfat" angewandt werden.

12) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.

13) Rekultivierugnsschicht: Untersuchung nur bei Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen (max. 10 Volumenprozent)

14) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der $c_0$-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1.500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet.

15) Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Antimon $c_0$-Wert der Perkolationsprüfung nicht überschritten wird.

16) Gilt nicht für Aschen aus Anlagen zur Verbrennung von Holz gemäß der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen und gemäß Nummer 1.2 Spalte 2 Buchstabe a und Nummer 8.2 der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, ausgenommen Zyklon- und Filterachsen.

**Bodenmechanisches Labor Gumm**

Telefon: 06543 / 81837-0
Fax: 06543 / 81837-19
info@labor-gumm.de
www.labor-gumm.de

GUMM

# Ermittlung der Deponieklasse gemäß DepV Anhang 3 Tabelle 2

| | | Anlage: 7 |
|---|---|---|
| Auftraggeber: | Stadt Bad Kreuznach | |
| Projekt: | Anbau GTS Planig | |
| Projekt-Nr.: | 16 1154 | |
| Projektleiter: | Wagner | |
| Bemerkungen: | u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze | |

| | | DepV DK 0 | DepV DK I | DepV DK II | DepV DK III | MP 2 | Deponie-klasse |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Glühverlust [1] | M.-% | 3 [2] | 3 [2)3] | 5 [2)3] | 10 [2)3] | 1,20 | DK 0 |
| TOC [1] | M.-% | 1 [2] | 1 [2)3] | 3 [2)3] | 6 [2)3] | u.d.B. | DK 0 |
| BTEX | mg/kg | 6 | - | - | - | u.d.B. | DK 0 |
| PCB | mg/kg | 1 | - | - | - | u.d.B. | DK 0 |
| KW (C10-C40) | mg/kg | 500 | - | - | - | u.d.B. | DK 0 |
| PAK (EPA) | mg/kg | 30 | - | - | - | u.d.B. | DK 0 |
| Extrahierb. lipophile Stoffe | M.-% | 0,1 | 0,4 [5] | 0,8 [5] | 4 [5] | u.d.B. | DK 0 |
| pH-Wert [6] | ohne | 5,5 - 13 | 5,5 - 13 | 5,5 - 13 | 4 - 13 | 8,97 | DK 0 |
| DOC [7] | mg/l | 50 | 50 [8] | 80 [8)9] | 100 [10] | 1,00 | DK 0 |
| Gesamtphenol | mg/l | 0,1 | 0,2 | 50 | 100 | u.d.B. | DK 0 |
| Arsen | mg/l | 0,05 | 0,2 | 0,2 | 2,5 | u.d.B. | DK 0 |
| Blei | mg/l | 0,05 | 0,2 | 1 | 5 | u.d.B. | DK 0 |
| Cadmium | mg/l | 0,004 | 0,05 | 0,1 | 0,5 | u.d.B. | DK 0 |
| Chrom (gesamt) | mg/l | 0,05 | 0,3 | 1 | 7 | u.d.B. | DK 0 |
| Kupfer | mg/l | 0,2 | 1 | 5 | 10 | u.d.B. | DK 0 |
| Nickel | mg/l | 0,04 | 0,2 | 1 | 4 | u.d.B. | DK 0 |
| Quecksilber | mg/l | 0,001 | 0,005 | 0,02 | 0,2 | u.d.B. | DK 0 |
| Zink | mg/l | 0,4 | 2 | 5 | 20 | 0,0012 | DK 0 |
| Fluorid | mg/l | 1 | 5 | 15 | 50 | u.d.B. | DK 0 |
| Cyanide leicht freisetzbar | mg/l | 0,01 | 0,1 | 0,5 | 1 | u.d.B. | DK 0 |
| G.-gehalt an gel. Feststoffen | mg/l | 400 | 3.000 | 6.000 | 10.000 | u.d.B. | DK 0 |
| Barium | mg/l | 2 | 5 [12] | 10 [12] | 30 | 0,02 | DK 0 |
| Molybdän | mg/l | 0,05 | 0,3 [12] | 1 [12] | 3 | u.d.B. | DK 0 |
| Antimon [15] | mg/l | 0,006 | 0,03 [12] | 0,07 [12] | 0,5 | u.d.B. | DK 0 |
| Antimon $c_0$-Wert [15] | mg/l | 0,1 | 0,12 [12] | 0,15 [12] | 1,0 | n.a. | - |
| Selen | mg/l | 0,01 | 0,03 [12] | 0,05 [12] | 0,7 | u.d.B. | DK 0 |
| Chlorid [11] | mg/l | 80 | 1.500 [12] | 1.500 [12] | 2.500 | u.d.B. | DK 0 |
| Sulfat [11] | mg/l | 100 [14] | 2.000 [12] | 2.000 [12] | 5.000 | u.d.B. | DK 0 |
| Brennwert (H0) | kJ/kg | - | - | - | - | n.a. | - |
| Atmungsaktivität ($AT_4$) | mg $O_2$/g | - | - | - | - | n.a. | - |
| Gasbildungsrate GB 21 | l/kg | - | - | - | - | n.a. | - |
| **Einstufung** | | | | | | **DK 0** | |
| **Ausnahmeregelung:** | | | | | | **entfällt** | |

1) Der Glühverlust und der TOC kann gleichwertig angewandt werden

2) Überschreitungen des TOC und des Glühverlustes sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig, wenn die Überschreitung des TOC und des Glühverlustes durch elementaren Kohlenstoff verursacht werden oder wenn

a) der jeweilige Zuordnungswert für den DOC, jeweils unter Berücksichtigung der Fußnoten 7, 8 oder 9 eingehalten wird.
b) die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mg/g (bestimmt als Atmungsaktivität $AT_4$) oder von 20 l/kg (bestimmt als Gasbildungsrate im Gärtest - $GB_{21}$) unterschritten wird und
c) der Brennwert ($H_0$) von 6.000 kJ/kg nicht überschritten wird

Boden (Abfallschlüssel 17 05 04, 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) darf nicht mehr als 5 Volumenprozent an Fremdstoffen enthalten. Überschreitungen des TOC nach Satz 1 sind bei Deponien der Klasse 0 bis maximal 6 M.-% zulässig.

3) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen, insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie.

4) Rekultivierungsschichten: Bei PAK-Gehalten von mehr als 3 mg/kg ist mit Hilfe eines Säulenversuches nachzuweisen, dass in dem zu erwartenden Sickerwasser ein Wert von 0,20 mg/l nicht überschritten wird

5) Gilt nicht für Straßenaufbruch auf Asphaltbasis. Die Einschränkung nach Nummer 2 Satz 3 des Anhangs findet keine Anwendung.

6) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

7) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponiebauersatzstoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.

8) Gilt nicht für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis, sofern sie nicht gemeinsam mit biologisch abbaubaren oder gefährlichen Abfällen abgelagert oder

9) Überschreitungen des DOC bis max. 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetz werden.

10) Mit Zustimmung der zuständigen Behörde sind Überschreitungen des DOC bis 200 mg/l zulässig, wenn das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird und bis max. 300 mg/l, wenn sie auf anorganisch gebundenem Kohlenstoff basieren.

11) Der Parameter "Wasserlöslicher Anteil" kann gleichwertig zu den Parametern "Chlorid" und "Sulfat" angewandt werden.

12) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.

13) Rekultivierugnsschicht: Untersuchung nur bei Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen (max. 10 Volumenprozent)

14) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der $c_0$-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1.500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet.

15) Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Antimon $c_0$-Wert der Perkolationsprüfung nicht überschritten wird.

16) Gilt nicht für Aschen aus Anlagen zur Verbrennung von Holz gemäß der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen und gemäß Nummer 1.2 Spalte 2 Buchstabe a und Nummer 8.2 der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, ausgenommen Zyklon- und Filterachsen.

**Bodenmechanisches Labor Gumm**

Telefon: 06543 / 81837-0
Fax: 06543 / 81837-19

info@labor-gumm.de
www.labor-gumm.de

GUMM

| | | |
|---|---|---|
| Auftraggeber: | Stadt Bad Kreuznach | **Anlage: 8** |
| Projekt: | Anbau GTS Planig | |
| Projekt-Nr.: | 16 1154 | |
| Projektleiter: | Wagner | |
| Bemerkungen: | Überschreitungen sind fett markiert | |
| Bemerkungen: | u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze | |
| Bodenart: | Lehm/Schluff | |
| Humusgehalt | ≤ 8 % | |

**Anorganische Parameter**

| | **Vorsorgewert** Ton [mg/kg] | **Vorsorgewert** Lehm/Schluff [mg/kg] | **Vorsorgewert** Sand [mg/kg] | **MP 1** [mg/kg] | **Bewertung** |
|---|---|---|---|---|---|
| Cadmium | 1,5 | 1 | 0,4 | u.d.B. | eingehalten |
| Blei | 100 | 70 | 40 | 12 | eingehalten |
| Chrom | 100 | 60 | 30 | 15 | eingehalten |
| Kupfer | 60 | 40 | 20 | 12 | eingehalten |
| Quecksilber | 1 | 0,5 | 0,1 | 0,31 | eingehalten |
| Nickel | 70 | 50 | 15 | 18 | eingehalten |
| Zink | 200 | 150 | 60 | 32,8 | eingehalten |
| **Organische Parameter** | | | | | |
| **Humusgehalt** | > 8 % | ≤ 8% | | ≤ 8 % | |
| PAK | 10 | 3 | | 3,200 | überschritten |
| Benzo(a)pyren | 1 | 0,3 | | 0,250 | eingehalten |
| PCB | 0,1 | 0,05 | | u.d.B. | eingehalten |

# Bodenmechanisches Labor Gumm

Telefon: 06543 / 81837-0
Fax: 06543 / 81837-19
info@labor-gumm.de
www.labor-gumm.de


GUMM

| | |
|---|---|
| Auftraggeber: | Stadt Bad Kreuznach |
| Projekt: | Anbau GTS Planig |
| Projekt-Nr.: | 16 1154 |
| Projektleiter: | Wagner |
| Bemerkungen: | Überschreitungen sind fett markiert |
| Bemerkungen: | u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze |
| Bodenart: | Sand |
| Humusgehalt | ≤ 8 % |

**Anlage: 8**

**Anorganische Parameter**

| | **Vorsorgewert** Ton [mg/kg] | **Vorsorgewert** Lehm/Schluff [mg/kg] | **Vorsorgewert** Sand [mg/kg] | **MP 2** [mg/kg] | **Bewertung** |
|---|---|---|---|---|---|
| Cadmium | 1,5 | 1 | 0,4 | u.d.B. | eingehalten |
| Blei | 100 | 70 | 40 | 13 | eingehalten |
| Chrom | 100 | 60 | 30 | 8 | eingehalten |
| Kupfer | 60 | 40 | 20 | 4,5 | eingehalten |
| Quecksilber | 1 | 0,5 | 0,1 | u.d.B. | eingehalten |
| Nickel | 70 | 50 | 15 | 6,6 | eingehalten |
| Zink | 200 | 150 | 60 | 15,9 | eingehalten |
| **Organische Parameter** | | | | | |
| **Humusgehalt** | > 8 % | ≤ 8% | | ≤ 8 % | |
| PAK | 10 | 3 | | u.d.B. | eingehalten |
| Benzo(a)pyren | 1 | 0,3 | | u.d.B. | eingehalten |
| PCB | 0,1 | 0,05 | | u.d.B. | eingehalten |