



Fritz-Voigt-Straße 4  
67433 Neustadt/Weinstr.  
Telefon: 06321 4996-00  
Telefax: 06321 4996-29  
ibes-gmbh@ibes-gmbh.de  
www.ibes-gmbh.de

## Umwelt-/Abfalltechnische Untersuchung

- Geotechnik
- Umwelttechnik
- Hydrogeologie
- FEM-Berechnungen
- Beweissicherungen
- Erdbaulabor
- Geotechnische Bauüberwachung
- Erschütterungsmessungen
- Infrastrukturgeotechnik
- Bausubstanzuntersuchungen
- Gebäuderückbaukonzepte

Registergericht: Ludwigshafen Nr. HRB 41377  
Steuernummer: 31/652/0418/2

**Projekt:** **Umwelttechnische Untersuchung Wegebaumaterial**  
**Gemarkung Speyer**  
**Sieben Waldweg-Abschnitte nördlich der Iggelheimer Straße**

**Auftraggeber:** **Stadtverwaltung Speyer**  
**Abteilung Umwelt, Forsten, Nachhaltigkeit und Klimaschutz**  
**Untere Wasser- und Bodenschutzbehörde**  
**Maximilianstraße 12**  
**67346 Speyer**

**IBES-Projekt-Nr.:** **23.013.1**

**Ort und Datum  
des Berichtes:** **Neustadt/Weinstr., 12.01.2023 hp/kä/bc**

**Dieser Bericht umfasst 22 Seiten einschließlich Anlagen.**



<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
1	Vorgang	- 3 -
2	Umwelt-/Abfalltechnische Untersuchungen und Bewertungen	- 3 -
3	Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse	- 5 -
3.1	Bewertungsgrundlagen	- 5 -
3.2	Ergebnisse und Bewertung – Wegebaumaterialien (Recyclingmaterialien)	- 6 -
3.3	Ergebnisse und Bewertung – Schwarzdeckenmaterialien	- 10 -
4	Zusammenfassung und Empfehlungen	- 10 -
5	Schlussbemerkungen	- 11 -

### **Anlagenverzeichnis**

1	Lageplan mit Erkundungspunkten; ohne Maßstab (1 Blatt)
2	Probenahmeprotokoll (2 Blatt)
3	Chemische Analysenergebnisse – Prüfbericht 3366334 (8 Blatt)



## 1 Vorgang

Die Stadtverwaltung Speyer – Abteilung Umwelt, Forsten, Nachhaltigkeit und Klimaschutz – wurde auf eine mögliche, oberflächliche Schadstoffbelastung mehrerer Waldwegabschnitte auf Speyerer Gemarkung aufmerksam gemacht. Das Waldstück mit den relevanten Wegabschnitten befindet sich nördlich der L528 (Iggelheimer Straße) zwischen Speyer und Böhl-Iggelheim, ca. 750 m vom nordwestlichen Ortsrand von Speyer entfernt.

Die Gesamtlänge der zu untersuchenden Wegabschnitte beträgt ca. 900 m.

Bei dem Wegebaumaterialien handelt sich um, mehrere Jahrzehnte altes Recycling-Material. Diese Materialien weisen u. A. auch Schwarzdeckenreste (Verdacht auf Teerhaltigkeit) auf und haben deshalb Untersuchungsbedarf hervorgerufen. Die betreffenden Waldwege befinden sich zudem im Trinkwasserschutzgebiet Nr. 404020102, Zone II. Darauf Bezug nehmend sollte eruiert werden, ob durch Schadstoffe ein Gefahrenpotential für Schutzgüter besteht. Hierzu sollten entsprechende Aufschlüsse durchgeführt, in anschließenden Laboruntersuchungen die Schadstoffgehalte ermittelt und daraus resultierend, unter bodenschutzrechtlichen Gesichtspunkten Angaben zum Belastungsgrad sowie dem Schutzgutgefährdungspotential vorgenommen werden.

Zielsetzung dieses umwelt- und abfalltechnischen Untersuchungsberichtes ist es, die Gefährdungspotentiale für die Schutzgüter Mensch, Grundwasser, Boden, Naturhaushalt, Bauobjekte zu beurteilen. Die Beurteilungen erfolgen unter Zugrundelegung der in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) sowie dem Merkblatt ALEX 02 des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz enthaltenen und maßgebenden Prüf- und Maßnahmewerte für das Umweltkompartiment Boden.

Die IBES Baugrundinstitut GmbH wurde am 13.12.2022 per E-Mail von der Stadtverwaltung Speyer (Herr Werner) mit diesen umwelttechnischen Untersuchungen und Bewertungen der relevanten Wegebaumaterialien beauftragt. Informativ erfolgen auch Angaben unter abfallrechtlichen Gesichtspunkten.

## 2 Umwelt-/Abfalltechnische Untersuchungen und Bewertungen

Sowohl die Feldarbeiten (Probenahmen und Mischprobenbildungen) und chemoanalytischen Untersuchungen als auch die boden-/wasserschutz- und abfallrechtlichen Bewertungen erfolgten auf Basis der gesetzlichen Vorschriften sowie der in Rheinland-Pfalz gültigen Merkblätter, Vorschriften und Verordnungen.

Die Beprobung der Wegebaumaterialien unter umwelttechnischen Gesichtspunkten sowie im Weiteren die z. T. erforderlichen Mischprobenbildungen erfolgten im Rahmen der Erkundungsmaßnahmen am 15.12.2022 durch einen sachkundigen, zertifizierten Dipl.-Umweltwissenschaftler der IBES Baugrundinstitut GmbH gemäß DIN 4021/DIN 4022 sowie der LAGA-PN98 unter Berücksichtigung der entsprechenden rheinland-pfälzischen ALEX-Merk- und Informationsblätter.



Die untersuchungsrelevanten Waldwegbereiche wurden vorab vom AG gemeinsam mit dem AN in insgesamt sieben Abschnitte mit Längen von mind. ca. 100 m und max. ca. 190 m unterteilt. Es wurden insgesamt 22 Erkundungspunkte im Abstand von ca. 35 m zueinander über die sieben Abschnitte verteilt. Anschließend wurden an den festgelegten Punkten Handschürfe (SCH 1 – SCH 22) bis zur Unterkante der Wegbefestigung (bis zum natürlich anstehender Boden ohne Fremdbestandteile) ausgeführt.

Nach Abschluss der Aufschlussarbeiten am jeweiligen Erkundungspunkt wurde das aufgeschlossene Material nach geologisch-bodenmechanischen Gesichtspunkten und visuell-manuellen Verfahrensmerkmalen angesprochen, fotografiert und die Beprobung unter umwelttechnischen Gesichtspunkten durchgeführt. Dabei wurden aus den erstellten Schürfen, gestörte Einzelproben aus den aufgefüllten und z. T. auch natürlich anstehenden Bodenzonen entnommen und bis zur Durchführung der chemoanalytischen Untersuchungen lichtgeschützt und gekühlt eingelagert.

Insgesamt sind aus den Einzelproben 22 Bodenmischproben gebildet worden, wovon für die umwelt-/abfalltechnischen Fragestellungen wiederum insgesamt sechs charakterisierende Bodenmischproben (BMP 1 bis BMP 6) für die chemoanalytischen Untersuchungen gebildet wurden. Zur expliziten Untersuchung auf die PAK-Verbindungen, wurde aus den Bodenmischproben, die Schwarzdeckenreste enthielten, eine gesonderte Schwarzdeckenmischprobe (AMP 1) gebildet.

Die Aufschluss-/Entnahmepunkte mit Angabe der jeweiligen Abschnitte können dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden. Ein Probenahmeprotokoll mit weiteren Angaben zur Beprobung liegt als Anlage 2 bei.

Die chemoanalytischen Untersuchungen erfolgten in der Zeit vom 22. bis 27.12.2022. Während AMP 1 ausschließlich auf den Parameter PAK im Feststoff untersucht wurde, wurden BMP1 – BMP 6 jeweils auf die Parameter nach LAGA (TR Boden) untersucht worden.

In nachfolgender Tabelle 1 sind die entnommenen Proben und gebildeten Sammelmischproben sowie das chemoanalytische Untersuchungsprogramm zusammengefasst aufgeführt.

**Tabelle 1: Untersuchte Proben: Schwarzdecken- und Bodenmaterial**

Materialart / Entnahmebereich	Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Beprobungszone [m u. OK Gelände]	Chemoanalytische Untersuchungen
Schwarzdeckenreste aus Wegebauaterialien / Waldwege, Abschnitte 1 – 4 und 7	AMP 1	SCH 1 – 13, SCH 20 – SCH 22	0,00 – 0,15 – 0,30	PAK (Feststoff)
Recyclingmaterial, Sand bzw. Bauschutt / Waldweg, 1. Abschnitt	BMP 1	SCH 1	0,00 – 0,30	jeweils LAGA (TR Boden)
		SCH 2	0,00 – 0,25	
		SCH 3	0,00 – 0,20	
Recyclingmaterial, Sand bzw. Bauschutt / Waldweg, 2. Abschnitt	BMP 2	SCH 4	0,00 – 0,20	
		SCH 5	0,00 – 0,20	
		SCH 6	0,00 – 0,25	



**Fortsetzung Tabelle 1: Untersuchte Proben: Schwarzdecken- und Bodenmaterial**

Materialart / Entnahmebereich	Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Beprobungszone [m u. OK Gelände]	Chemoanalytische Untersuchungen
Recyclingmaterial, Sand bzw. Bauschutt / Waldweg, 3. Abschnitt	BMP 3	SCH 7	0,00 – 0,15	jeweils LAGA (TR Boden)
		SCH 8	0,00 – 0,20	
		SCH 9	0,00 – 0,30	
Recyclingmaterial, Sand bzw. Bauschutt / Waldweg, 4. Abschnitt	BMP 4	SCH 10	0,00 – 0,15	
		SCH 11	0,00 – 0,15	
		SCH 12	0,00 – 0,15	
		SCH 13	0,00 – 0,15	
Boden (natürlich anstehender Boden: Sand) / Waldweg, 5. und 6. Abschnitt	BMP 5	SCH 14	0,00 – 0,15	
		SCH 15	0,00 – 0,15	
		SCH 16	0,00 – 0,20	
		SCH 17	0,00 – 0,20	
		SCH 18	0,00 – 0,20	
		SCH 19	0,00 – 0,20	
Recyclingmaterial, Sand bzw. Bauschutt / Waldweg, 7. Abschnitt	BMP 6	SCH 20	0,00 – 0,25	
		SCH 21	0,00 – 0,20	
		SCH 22	0,00 – 0,20	

### 3 Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse

#### 3.1 Bewertungsgrundlagen

In den folgenden Kapiteln werden die Analysenparameter aufgeführt und einer umweltrelevanten Beurteilung unterzogen, die im Hinblick auf die Überschreitung von Prüfwerten als relevant anzusehen sind. Diesbezüglich wird auf die aktuellen und hier anzuwendenden Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden – Mensch für Kinderspielflächen als sensibelste Flächennutzung der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) soweit dort aufgeführt, zurückgegriffen. Bei nicht in der BBodSchV aufgeführten Parametern wird auf die für Rheinland-Pfalz anzuwendenden orientierenden Prüfwerte (oPW) Boden sowie Wasser des Merkblattes ALEX 02 als Bewertungskriterium zurückgegriffen. Entsprechend der bestehenden Nutzung werden gemäß dem Merkblatt ALEX 02 der orientierende Prüfwert oPW1 Boden bei Feststoffgehalten sowie oPW Wasser bei Eluatgehalten maßgebend.

Anhand Prüfwertüberschreitungen werden die möglichen bzw. tatsächlichen Gefährdungspotentiale für die Schutzgüter „Mensch, Grundwasser, Boden“ beurteilt. Für die Einschätzung des Gefahrenpotentials von Schadstoffen gegenüber einzelner Schutzgüter diene die einschlägige Fachliteratur als Grundlage.

Im Anschluss daran erfolgen informativ bzw. ergänzend abfallrechtlichen Betrachtungen und Beurteilungen.



### 3.2 Ergebnisse und Bewertung – Wegebaumaterialien (Recyclingmaterialien)

Bezüglich der Ergebnisse der Bodenuntersuchungen wird sowohl hinsichtlich der bodenschutzrechtlichen als auch der abfallrechtlichen Bewertung nur auf die maßgebend werdenden Parameter näher eingegangen. Die nicht explizit aufgeführten Parameter liegen mit ihrer Stoffmenge bzw. Messwert unter dem jeweils maßgebenden oPW1/oPW Wasser bzw. dem Zuordnungswert der Einbauklasse Z0 oder unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze und sind dementsprechend für die jeweiligen Beurteilungen nicht von Relevanz.

Für die abfallrechtliche Bewertung sind Böden einer Hauptbodenart zuzuordnen. Bodenmaterialien mit mehr als 10 % Fremdbestandteilen in Form von Bauschutt bzw. RC-Material sind definitionsgemäß als Bauschutt zu bewerten, da diese Materialien keine bodenähnlichen Funktionen mehr erfüllen können. Im vorliegenden Fall werden für die abfallrechtliche Bewertung die untersuchten Materialien trotzdem einer Hauptbodenart zugeordnet, da somit die untersuchten Parameter auch den strengeren und für Trinkwasserschutzgebiete eine Verwendung zulassenden Grenzwerten der Einbauklassen Z0 bzw. Z0\* gegenübergestellt werden können. Das durch BMP 5 repräsentierte Auffüllungsmaterial beinhaltet keine Bauschuttbestandteile und ist deshalb grundsätzlich als Boden zu definieren und zu bewerten. Die durch BMP 1 bis BMP 6 repräsentierten Materialien wären, aufgrund ihrer granulometrischen Zusammensetzung, auf Grundlage der Zuordnungswerte für die Bodenart Sand zu bewerten.

Bei den in den Abschnitten 1 – 4 und 7 aufgeschlossenen Wegebaumaterialien handelt es sich überwiegend um Böden mit einem Anteil an Recyclingmaterial bzw. Bauschuttanteil von ca. 20 % bis ca. 50 % und bestand aus Ziegel-, Keramik-, Schwarzdecken- und Betonresten in den materialtypischen Farben. Die Mächtigkeiten schwanken zwischen 0,15 m und 0,30 m. Abgesehen vom Bauschutt sind die Bodenmaterialien als schwach schluffiger, schwach kiesiger – kiesiger Sand zu definieren. Neben den hellbraunen, braunen, dunkelbraunen, graubraunen und beigebräunten Farben besaßen die Boden-/Bauschuttmaterialien einen schwach erdigen Geruch.

Bei den in den Abschnitten 5 und 6 aufgeschlossenen Böden handelt es sich um Böden ohne sichtbare Fremdbestandteile. Die Bodenmaterialien können als schwach kiesiger, schwach schluffiger – schluffiger Sand angesprochen werden. Neben den bodentypischen braunen Farben wurde wieder ein erdiger Geruch festgestellt.

Im Ergebnis der durchgeführten Analysen (s. auch Anlage 3) zeigte sich, dass die Auffüllungsmaterialien keine, im Hinblick auf die bodenschutzrechtliche Bewertung relevant erhöhten Schadstoffgehalte aufweisen.

Während nach BBodSchV bei BMP 1 – BMP 6 keiner der ausgewiesenen Prüfwerte für Kinderspielplätze überschritten wird, ist nach ALEX-Merkblatt 02 nur **eine marginale Überschreitung des hier für einen quasi natürlichen Zustand (= multifunktionelle Nutzung) ausgewiesenen oPW1** beim Parameter PAK<sub>11-16</sub> für das durch BMP 1 repräsentierte Auffüllungsmaterial zu konstatieren. Der oPW1 von 0,50 mg/kg PAK<sub>11-16</sub> wurde mit 0,64 mg/kg PAK<sub>11-16</sub> bei der Probe BMP 1 gemessen. Eine Zusammenfassung bzw. Übersicht kann zusätzlich der Tabelle 8 entnommen werden.



Darauf Bezug nehmend kann somit für alle sieben untersuchten Abschnitte der Waldwege ein Gefahrenpotential für Schutzgüter ausgeschlossen werden. Grundsätzlich besteht kein expliziter Handlungsbedarf zur Gefahrenabwehr.

Die unter abfallrechtlichen Gesichtspunkten relevanten Ergebnisse der chemoanalytischen Untersuchungen an BMP 1 – BMP 6 sind in den nachfolgenden Tabellen 2 bis 7 dargestellt bzw. können vollständig dem Prüfbericht in Anlage 3 entnommen werden. Für die abfallrechtliche Bewertung werden die Untersuchungsergebnisse, wie oben erörtert, den bodenartspezifischen Zuordnungswerten gemäß LAGA (TR Boden) in der rheinland-pfälzischen Fassung, den ALEX-Informationsblättern 24 bis 26 sowie der Deponieverordnung (DepV) gegenübergestellt. Parameter, die mit ihren Gehalten bzw. Messwerten unter den Zuordnungswerten der Einbauklasse Z0 bzw. der Deponieklasse DK 0 oder unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze liegen, führen nicht zu Einschränkungen bei der Verwertung bzw. der Deponieklasseneinstufung und sind daher in den Tabellen 2 bis 7 nicht aufgeführt. Die Angaben zu Deponieklassen in Klammern werden vorbehaltlich der Einhaltung von Zuordnungswerten weiterer, hier nicht explizit untersuchter Parameter nach der DepV gemacht.

**Tabelle 2: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 1**

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Einbau- klasse	Deponie- klasse	Gefahrzuordnung
TOC	Feststoff	%	0,8	Z1.1	(DK 0)	--
<b>Maßgebende Einstufung bei Bewertung „Sand“</b>				<b>Z1.1</b>	<b>(DK 0)</b>	<b>nicht gefährlicher Abfall</b>

**Tabelle 3: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 2**

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Einbau- klasse	Deponie- klasse	Gefahrzuordnung
TOC	Feststoff	%	0,62	Z1.1	(DK 0)	--
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	Feststoff	mg/kg	210	Z0*	(DK 0)	nicht gefährlich
<b>Maßgebende Einstufung bei Bewertung „Sand“</b>				<b>Z1.1</b>	<b>(DK 0)</b>	<b>nicht gefährlicher Abfall</b>

**Tabelle 4: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 3**

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Einbau- klasse	Deponie- klasse	Gefahrzuordnung
TOC	Feststoff	%	0,98	Z1.1	(DK 0)	--
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	Feststoff	mg/kg	230	Z0*	(DK 0)	nicht gefährlich
<b>Maßgebende Einstufung bei Bewertung „Sand“</b>				<b>Z1.1</b>	<b>(DK 0)</b>	<b>nicht gefährlicher Abfall</b>



**Tabelle 5: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 4**

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Einbau- klasse	Deponie- klasse	Gefahrzuordnung
<b>TOC</b>	<b>Feststoff</b>	<b>%</b>	<b>0,92</b>	<b>Z1.1</b>	<b>(DK 0)</b>	<b>--</b>
Chrom	Feststoff	mg/kg	39	Z0*	(DK 0)	nicht gefährlich
Nickel	Feststoff	mg/kg	26	Z0*	(DK 0)	nicht gefährlich
Zink	Feststoff	mg/kg	198	Z0*	(DK 0)	nicht gefährlich
<b>Maßgebende Einstufung bei Bewertung „Sand“</b>				<b>Z1.1</b>	<b>(DK 0)</b>	<b>nicht gefährlicher Abfall</b>

**Tabelle 6: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 5**

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Einbau- klasse	Deponie- klasse	Gefahrzuordnung
<b>TOC</b>	<b>Feststoff</b>	<b>%</b>	<b>1,13</b>	<b>Z1.1</b>	<b>(DK II)</b>	<b>--</b>
<b>Maßgebende Einstufung bei Bewertung „Sand“</b>				<b>Z1.1</b>	<b>(DK II)</b>	<b>nicht gefährlicher Abfall</b>

**Tabelle 7: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 6**

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Einbau- klasse	Deponie- klasse	Gefahrzuordnung
<b>TOC</b>	<b>Feststoff</b>	<b>%</b>	<b>0,77</b>	<b>Z1.1</b>	<b>(DK 0)</b>	<b>--</b>
<b>Maßgebende Einstufung bei Bewertung „Sand“</b>				<b>Z1.1</b>	<b>(DK 0)</b>	<b>nicht gefährlicher Abfall</b>

Bedingt durch den keinen „echten“ Schadstoff darstellenden Parameter TOC (= gesamter organischer Kohlenstoff), der hier auf Pflanzenreste (Blätter und Wurzeln) zurückzuführen ist, halten alle Materialproben die Zuordnungswerte der Einbauklasse Z1.1 ein und wären somit sowohl als Boden als auch bei den relevanten Proben als Bauschutt im eingeschränkt offenen Einbau in technischen Bauwerken verwertbar. Wird der TOC vernachlässigt, so halten die durch BMP 1, BMP 5 und BMP 6 repräsentierten Auffüllungsmaterialien die Zuordnungswerte der Einbauklasse Z0 und die durch BMP 2 – BMP 4 repräsentierten Materialien die Zuordnungswerte der Einbauklasse Z0\* ein.

Bodenmaterialien, die die Zuordnungswerte Z0 einhalten könnten in bodenähnlichen Anwendungen (bei der Verfüllung von Abgrabungen und im Landschaftsbau unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht) und in technischen Bauwerken, bodenmechanische Eignung vorausgesetzt, uneingeschränkt verwertet werden.



Außerhalb wasserwirtschaftlicher Schutz- und Sondergebiete könnten Bodenmaterialien, die die Zuordnungswerte Z0\* einhalten, uneingeschränkt in technischen Bauwerken und bodenähnlichen Anwendungen sowie, wenn sie mit einer mindestens 2 m mächtigen Lage Bodenmaterial der Qualität Z0 abgedeckt werden, auch zur Verfüllung von Abgrabungen eingesetzt werden.

Materialien, die die Zuordnungswerte der Einbauklasse Z1.1 einhalten (BMP 1 – BMP 6) könnten offen in technischen Bauwerken uneingeschränkt eingebaut werden. Lediglich der Abstand zwischen Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand muss mindestens 1 m betragen.

Im Folgenden erfolgt noch die Interpretation der PAK-Gehalte bzw. ausgewählter PAK-Einzelverbindungen bei AMP 1 sowie BMP 1 – BMP 6. PAK sind hydrophob, d. h. gering bis nicht wasserlöslich und dementsprechend wenig mobil. Der Leitparameter Benzo(a)pyren wird in der BBodSchV für Kinderspielflächen mit einem Grenzwert von 2 mg/kg angegeben. Bei BMP 1 wurde der höchste Benzo(a)pyren-Gehalt mit 0,13 mg/kg ermittelt. Dies bedeutet dass keine Gefährdung für den Wirkungspfad Boden – Mensch zu besorgen ist.

Im ALEX-Merkblatt 02 weist der oPW1 für die Summe der 16 PAK-Einzelverbindungen nach EPA 10 mg/kg aus. Bei der Probe BMP 1 wurde der höchste PAK-Gehalt mit 1,2 mg/kg gemessen. BMP 1 überschreitet allerdings den oPW1 von 0,5 mg/kg für die sechs Einzelverbindungen PAK<sub>11-16</sub> mit 0,64 mg/kg geringfügig, hält aber den oPW2 (nicht mehr natürlich, aber ohne Funktionsstörungen) gesichert ein.

Um diese Werte nochmals in Relation zu setzen, wird darauf hingewiesen, dass der Grenzwert von PAK in der LAGA (TR Boden) für die Einbauklasse Z0 mit 3 mg/kg angegeben wird und von allen untersuchten Proben somit deutlich unterschritten wird. Ein Fakt der nochmals auf die in den Proben niedrigen PAK-Gehalte (Ursprungsverdacht) hinweisen soll.

Die z. T. nachgewiesenen und geringfügig erhöhten (größer Bestimmungsgrenze des Labors, aber noch im Bereich Z0\*) MKW-Gehalte können auf die in den Proben nachgewiesenen Asphaltreste zurückgeführt werden.

In der Probe BMP 4 sind die Schwermetallgehalte für Chrom, Nickel und Zink gegenüber der geogenen Grundbelastung geringfügig erhöht (Zuordnungswerte Z0\* werden eingehalten). Allerdings liegen die Eluat-Gehalte unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass die Schwermetalle nicht löslich sind und keine Gefahr für das Grundwasser darstellen.

In der folgenden Tabelle 8 sind für die untersuchten Wegebaumaterialien die bewertungs- bzw. einstufigsrelevanten Parameter nach BBodSchV, Merkblatt ALEX 02, LAGA (TR Boden), die sich daraus ergebenden Einbau-/Deponieklassen, die Gefährlichkeit sowie die Abfalleinstufung nach der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) tabellarisch zusammengefasst.



**Tabelle 8: Zusammenfassung der relevanten Untersuchungsergebnisse**

Proben- bez.	Maßgebende Parameter (BBodSchV)	Maßgebende Parameter (ALEX 02)			Maßgebende Parameter (LAGA)	Einbau- klasse	Abfallschlüssel nach AVV und Bezeichnung
		Para- meter	oPW1 (mg/kg)	Messwert (mg/kg)			
BMP 1	Alle Parameter halten die Prüfwerte der BBodSchV ein	ΣPAK <sub>11-16</sub>	0,5	0,64	(TOC)	(Z1.1) Z0	17 01 07 – Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme der- jenigen, die unter 17 01 06* fallen
BMP 2		MKW	300	210	(TOC), MKW	(Z1.1) Z0*	
BMP 3		MKW	300	230	(TOC), MKW	(Z1.1) Z0*	
BMP 4		Chrom	100	39	(TOC), Chrom, Nickel, Zink	(Z1.1) Z0*	
		Nickel	100	26			
		Zink	300	198			
BMP 5	--	--	--	(TOC)	(Z1.1) Z0	17 05 04 – Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	
BMP 6	--	--	--	(TOC)	(Z1.1) Z0	17 01 07 – Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme der- jenigen, die unter 17 01 06* fallen	

### 3.3 Ergebnisse und Bewertung – Schwarzdeckenmaterialien

Aus den insgesamt 16 Einzelproben, die Schwarzdeckenanteile enthielten wurden Schwarzdeckenreste zur Probe AMP 1 zusammengeführt. Dabei betrug der Anteil an Schwarzdeckenmaterial der entnommenen Proben aus den Wegebaumaterialien ca. 5 %. In der Probe AMP 1 wurden 7,1 mg/kg PAK gemessen. In Rheinland-Pfalz sind Schwarzdecken mit einem PAK-Gehalt von unter 25 mg/kg als teerfrei zu definieren. Im Handbuch Entsorgungsplanung für den kommunalen Tief- und Straßenbau in Rheinland-Pfalz wird von Pechfreiheit des Asphalts bei einem Gehalt von < 10 mg/kg PAK gesprochen. Anhand dieser sozusagen „Worst-Case-Analytik“ kann ausgeschlossen werden, dass in den Wegebaumaterialien hoch PAK-Belastete Schwarzdeckenstücke enthalten sind.

## 4 Zusammenfassung und Empfehlungen

Auf Grund des hohen Bauschuttanteils sind, mit Ausnahme von BMP 5, die Wegebaumaterialien als Bauschutt zu definieren. Gemäß LAGA (Teil Bauschutt) ist bei Einhaltung der Zuordnungswerte Z1.1 ist selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Verhältnissen davon auszugehen, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten. Ausnahme: Verwertung nicht in Trinkwasserschutzgebieten Zone I – IIIA. D. h. streng genommen dürfte solch ein Bauschutt/ Recyclingmaterial für die Waldwege im Trinkwasserschutzgebiet der Zone II nicht verwendet werden. Da diese Materialien jedoch schon seit Jahren bzw. Jahrzehnten eingebaut sind und auch keine negativen Folgen für die Umwelt vorlagen bzw. bekannt sind und auch sehr wahrscheinlich nicht zu erwarten sind, wird gutachterlicherseits empfohlen, die Materialien an Ort und Stelle zu belassen und auf einen Ausbau bzw. Austausch zu verzichten.



Auch i. S. d. Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) sollte ein Verbleib der Wegebaumaterialien vor Ort angestrebt und auf eine Entsorgung verzichtet werden (Abfallvermeidung, Ressourcenschonung, Schonung von Deponieraum, Reduzierung der Entsorgungskosten).

## 5 Schlussbemerkungen

Die Stadtverwaltung Speyer, Abteilung Umwelt, Forsten, Nachhaltigkeit und Klimaschutz wurde auf eine mögliche Schadstoffbelastung von Waldwegen in der Speyerer Gemarkung NW von Speyer aufmerksam gemacht und hat entsprechende umwelttechnische Untersuchungen veranlasst. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in dem hier vorliegenden Bericht dargestellt und bewertet.

Die Darlegungen in diesem umwelt-/ abfalltechnischen Untersuchungsbericht erfolgten aus Sicht des Gutachters unter Zugrundelegung entsprechender Regeln, Richtlinien und Verordnungen sowie Vorgaben des Auftraggebers, sind jedoch nicht rechtsverbindlich. Die Entscheidungen über Notwendigkeit und Realisierung der Empfehlungen sowie allgemein der weiteren Vorgehensweise bezüglich der umwelt-/abfalltechnischen Belange, bleiben im vorliegenden Fall dem Auftraggeber/ Bauherrn, ggf. in Rücksprache mit den zuständigen Aufsichts- und Fachbehörden, vorbehalten.

Es wird darauf verwiesen, dass unter abfallrelevanten Gesichtspunkten die chemischen Analysergebnisse für das Waldwegmaterial ca. nach Ablauf eines Jahres ihre Gültigkeit verlieren. Würde das als Aushub anfallende Waldwegematerial anderenorts verwertet bzw. beseitigt, können vom Betreiber des Entsorgungszieles dann erneut und ggfs. umfangreichere chemoanalytische Untersuchungen gefordert werden (Neudeklaration, ggfs. Deponieverordnungsparameter).

Bei der Durchführung von Erdarbeiten sind die Anforderungen der jeweils gültigen Normen, Vorschriften, Richtlinien und Merkblätter zu beachten.

Der Bericht besitzt nur in seiner Gesamtheit Gültigkeit.

Bei neu auftretenden Fragen bitten wir um rechtzeitige Benachrichtigung.

Neustadt/Weinstr., 12.01.2023 hp/kä/bc  
Fritz-Voigt-Straße 4  
Telefon: 06321 4996-00  
Telefax: 06321 4996-29  
E-Mail: [ibes-gmbh@ibes-gmbh.de](mailto:ibes-gmbh@ibes-gmbh.de)

IBES Baugrundinstitut GmbH  
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Bauwesen

Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Rauch  
Geschäftsführer

Dipl.-Umweltwiss. Hendrik Pasternack  
Projektbearbeiter

Legende:

 SCH - Schurf



### Lageplan mit Erkundungspunkten ohne Maßstab





A. Projektdaten			Anlage 2.1
IBES-Proj.-Nr.	<b>23.013.1</b>	Auftraggeber (Abfallerzeuger/ Firma, Bauherr) (Adresse)	<b>Stadtverwaltung Speyer Abteilung Umwelt, Forsten, Nachhaltigkeit und Klimaschutz Untere Wasser- und Bodenschutzbehörde Maximilianstraße 12 in 67346 Speyer</b>
Projekt- Bezeichnung	<b>Untersuchung Wegbefestigungsmaterial Gemarkung Speyer Waldwege nördlich der Iggelheimer Straße - 7 Abschnitte</b>	Projektanschrift / -lage	<b>div. Waldwege, Gemarkung Speyer NO der L528 / 750 m NW von 67346 Speyer</b>
Probenahme durch	IBES Baugrundinstitut GmbH Fritz-Voigt-Straße 4 - 67433 Neustadt/Wstr. 06321 4996-00 - ibes-gmbh@ibes-gmbh.de		

B. Probenahme-Daten					
Probenahme-/ Entnahmeort	7 Waldwegabschnitte, SCH 1 - SCH 22		(Labor-)Proben- bezeichnung	<b>BMP 1 - BMP 6 + AMP 1</b>	
Name Probenehmer	Hendrik Pasternack, IBES GmbH		Datum / Uhrzeit	15.12.2022 / 09:30 - 15:00 Uhr	
Untersuchungs- stelle (Labor)	AGROLAB Labor GmbH Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg		Grund der Probenahme	umwelttechnische Schadstoffuntersuchung	
Probenahme aus	<input type="checkbox"/> Haufwerk, Halde <input type="checkbox"/> Bauwerk <input type="checkbox"/> sonstiges:	<input checked="" type="checkbox"/> Schurf <input type="checkbox"/> Bohrung	Art der Probe / Materialart	<input checked="" type="checkbox"/> Boden <input checked="" type="checkbox"/> Bauschutt <input checked="" type="checkbox"/> "Asphalt"	<input checked="" type="checkbox"/> bodenähnl. Mat. < 10% Fremdbest. <input checked="" type="checkbox"/> bodenähnl. Mat. > 10% Fremdbest. <input type="checkbox"/> sonstiges:
Probenahmegerät	Bohrhammer m. Meißel aus Edelstahl, Lochspaten, Kleinwerkzeug		Probenahme- verfahren	händisch, in situ	
Anzahl Einzelproben	88	Anz. Einzelproben je (Labor-)Mischprobe	22	Anzahl (Labor-) Mischproben	6 + 1
Probenvorbereit. Probenbehälter	homog.-Probenteilung, Probenverjüngung, 1l-PE-Eimer	Probenbehandl. Probentransport	gekühlt, dunkel, luftdicht	Volumen/Gewicht der (Labor-)Probe	je ca. 1 l / 2 kg

C. Material-Daten			
Gesamtvolumen / Lagerungsform	ca. 600 m <sup>3</sup> / eingebauter Zustand	Lagerungsdauer / Einflüsse auf Material	Jahre - Jahrzehnte / Witterung
Materialbeschreibung (Anteile Kies-Sand - Schluff - Ton [%] / Fremdbestandteile-Bauschutt [%] / Homogenität)			
BMP 1, BMP 2 und BMP 6: schwach schluffiger kiesiger Sand, deutlich > 10 % Fremdbestandteile (FB) in Form von Bauschutt (Ziegel-, Keramik-, Beton- und Schwarzdeckenreste), Recyclingmaterial, geringe Anteile (ca. 1 %) org. Material wie Pflanzenreste, homogen /// BMP 3 und BMP 4: schwach schluffiger, schwach kiesiger - kiesiger Sand, > 10 % FB in Form von Bauschutt (Ziegel-, Keramik-, Beton- und Schwarzdeckenreste), Recyclingmaterial, geringe Anteile (ca. 1 %) org. Material wie Pflanzenreste, homogen /// BMP 5: schwach kiesiger, schwach schluffiger - schluffiger Sand, ohne sichtbare FB, ca. 2 % org. Material wie Pflanzenreste, homogen			
Aussehen, Farbe	hellbraun, braun, graubraun, dunkelbraun, dunkelgraubraun, beigebraun	Geruch, sonstiges	schwach erdig - erdig

Lageskizze / Darstellung (ggfs. Foto auf Folgeseite)

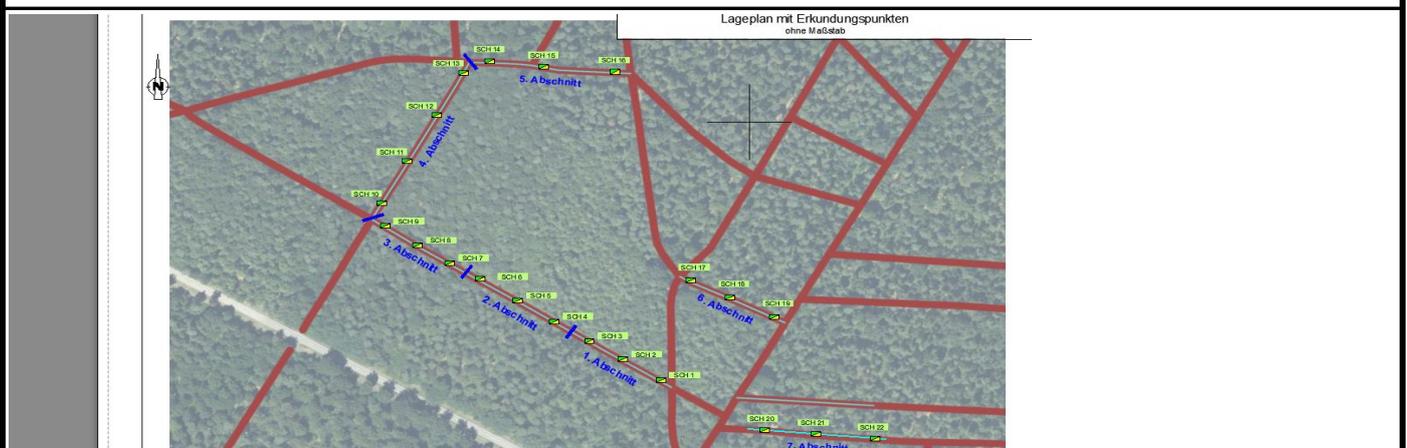


Abb. 1: Lageskizze der zu untersuchenden Waldwege und ausgeführten Schürfe, siehe auch Anlage 1

Ort / Datum	Speyer / 15.12.2022	Unterschrift Probenehmer	
anwesende Zeugen	zeitweise: Herr Martin Werner (Stadtverwaltung Speyer), Herr Volker Ziesling (Grüne)	anwesende Zeugen	-

## A. Projektdaten Anlage 2.2

IBES-Proj.-Nr.	<b>23.013.1</b>	Auftraggeber (Abfallerzeuger/ Firma, Bauherr) (Adresse)	Stadtverwaltung Speyer Abteilung Umwelt, Forsten, Nachhaltigkeit und Klimaschutz Untere Wasser- und Bodenschutzbehörde Maximilianstraße 12 in 67346 Speyer
Projekt- Bezeichnung	Untersuchung Wegbefestigungsmaterial Gemarkung Speyer Waldwege nördlich der Iggelheimer Straße - 7 Abschnitte	Projektanschrift / -lage	div. Waldwege, Gemarkung Speyer NO der L528 / 750 m NW von 67346 Speyer
(Labor-)Proben- bezeichnung	<b>BMP 1 - BMP 6 + AMP 1</b>		

Lageskizze / Darstellung / Fotos



Abb. 2: Detailansicht SCH 2, Abschnitt 1



Abb. 3: Detailansicht SCH 11, Abschnitt 4



Abb. 4: Detailansicht SCH 16, Abschnitt 5



Abb. 5: Detailansicht SCH 18, Abschnitt 6



Abb. 6: Detailansicht SCH 20, Abschnitt 7

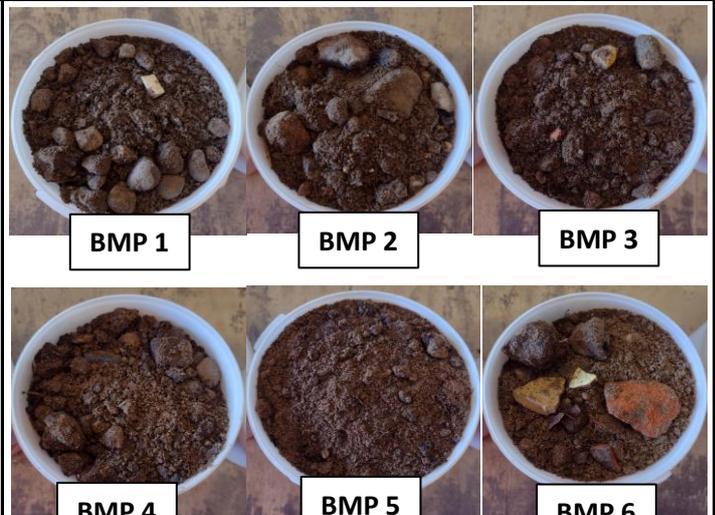


Abb. 7: Laborproben BMP 1 - BMP 6

Ort / Datum	Speyer / 15.12.2022	Unterschrift Probenehmer	
-------------	---------------------	-----------------------------	---

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de



IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH  
FRITZ-VOIGT-STR. 4  
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 27.12.2022  
Kundennr. 27014775  
Auftragsnr. 3366334

## PRÜFBERICHT

### Auftrag 3366334

*Auftragsbezeichnung* 23.013.1 Umwelttechn. Untersuchung Waldwegmaterial Gemarkung SP  
*Auftraggeber* 27014775 IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH  
*Probeneingang* 20.12.22 *Probenehmer* Auftraggeber

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen

**AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500**  
**serviceteam2.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

## Auftrag 3366334

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Probenehmer
652666	15.12.2022	AMP1	Auftraggeber
652667	15.12.2022	BMP1	Auftraggeber
652668	15.12.2022	BMP2	Auftraggeber
652669	15.12.2022	BMP3	Auftraggeber
652670	15.12.2022	BMP4	Auftraggeber

Einheit	652666 AMP1	652667 BMP1	652668 BMP2	652669 BMP3	652670 BMP4
---------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

### Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion	++	++	++	++	++
Backenbrecher	++	--	--	--	--
Trockensubstanz	% 98,0	% 91,4	% 90,4	% 93,0	% 92,5
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	% --	% 0,80	% 0,62	% 0,98	% 0,92
Cyanide ges.	mg/kg --	mg/kg <0,3	mg/kg <0,3	mg/kg <0,3	mg/kg <0,3
EOX	mg/kg --	mg/kg <1,0	mg/kg <1,0	mg/kg <1,0	mg/kg <1,0
Königswasseraufschluß	--	++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg --	mg/kg 4,9	mg/kg 5,1	mg/kg 4,7	mg/kg 4,2
Blei (Pb)	mg/kg --	mg/kg 13	mg/kg 16	mg/kg 17	mg/kg 11
Cadmium (Cd)	mg/kg --	mg/kg <0,2	mg/kg <0,2	mg/kg <0,2	mg/kg <0,2
Chrom (Cr)	mg/kg --	mg/kg 14	mg/kg 13	mg/kg 13	mg/kg 39
Kupfer (Cu)	mg/kg --	mg/kg 6	mg/kg 6	mg/kg 7	mg/kg 20
Nickel (Ni)	mg/kg --	mg/kg 10	mg/kg 8	mg/kg 9	mg/kg 26
Quecksilber (Hg)	mg/kg --	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05
Thallium (Tl)	mg/kg --	mg/kg 0,1	mg/kg <0,1	mg/kg 0,1	mg/kg <0,1
Zink (Zn)	mg/kg --	mg/kg 32	mg/kg 36	mg/kg 35	mg/kg 198
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg --	mg/kg <50	mg/kg <50	mg/kg <50	mg/kg <50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg --	mg/kg 68	mg/kg 210	mg/kg 230	mg/kg <50
Naphthalin	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05
Acenaphthylen	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05
Acenaphthen	mg/kg 0,07	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05
Fluoren	mg/kg 0,16	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05
Phenanthren	mg/kg 1,1	mg/kg <0,05	mg/kg 0,08	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05
Anthracen	mg/kg 0,33	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05
Fluoranthren	mg/kg 1,4	mg/kg 0,23	mg/kg 0,17	mg/kg 0,10	mg/kg 0,06
Pyren	mg/kg 0,98	mg/kg 0,15	mg/kg 0,13	mg/kg 0,08	mg/kg <0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg 0,53	mg/kg 0,09	mg/kg 0,07	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05
Chrysen	mg/kg 0,49	mg/kg 0,11	mg/kg 0,08	mg/kg 0,06	mg/kg <0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg 0,70	mg/kg 0,24	mg/kg 0,08	mg/kg 0,10	mg/kg <0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg 0,27	mg/kg 0,09	mg/kg 0,05	mg/kg 0,06	mg/kg <0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg 0,48	mg/kg 0,13	mg/kg 0,08	mg/kg 0,10	mg/kg <0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg <0,20 <sup>m)</sup>	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05	mg/kg <0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg 0,31	mg/kg 0,10	mg/kg 0,06	mg/kg 0,10	mg/kg <0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg 0,23	mg/kg 0,08	mg/kg <0,05	mg/kg 0,06	mg/kg <0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

## Auftrag 3366334

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Probenehmer
652671	15.12.2022	BMP5	Auftraggeber
652672	15.12.2022	BMP6	Auftraggeber

Einheit	652671 BMP5	652672 BMP6
---------	----------------	----------------

### Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion		++	++
Backenbrecher		--	--
Trockensubstanz	%	89,6	89,2
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,13	0,77
Cyanide ges.	mg/kg	0,4	<0,3
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0
Königswasseraufschluß		++	++
Arsen (As)	mg/kg	1,7	4,3
Blei (Pb)	mg/kg	9	23
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	<0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	3	13
Kupfer (Cu)	mg/kg	2	7
Nickel (Ni)	mg/kg	2	10
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	<0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1
Zink (Zn)	mg/kg	8	32
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	<50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	<50
Naphthalin	mg/kg	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	<0,05
Anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,09
Pyren	mg/kg	<0,05	0,07
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05
Chrysen	mg/kg	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,06
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	<0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

**Auftrag 3366334**

	Einheit	652666 AMP1	652667 BMP1	652668 BMP2	652669 BMP3	652670 BMP4
<b>Feststoff</b>						
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	7,1 <sup>x)</sup>	1,2 <sup>x)</sup>	0,80 <sup>x)</sup>	0,66 <sup>x)</sup>	0,060 <sup>x)</sup>
Dichlormethan	mg/kg	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlormethan	mg/kg	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	--	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Trichlorethen	mg/kg	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetrachlormethan	mg/kg	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetrachlorethen	mg/kg	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	--	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Benzol	mg/kg	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluol	mg/kg	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzol	mg/kg	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylol	mg/kg	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylol	mg/kg	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cumol	mg/kg	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Styrol	mg/kg	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	--	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
PCB (28)	mg/kg	--	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB (52)	mg/kg	--	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB (101)	mg/kg	--	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB (118)	mg/kg	--	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB (138)	mg/kg	--	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB (153)	mg/kg	--	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB (180)	mg/kg	--	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	--	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	--	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
<b>Eluat</b>						
Eluaterstellung		--	++	++	++	++
Temperatur Eluat	°C	--	20,5	20,2	20,2	20,3
pH-Wert		--	8,8	8,9	8,6	8,5
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	--	84	70	85	89
Chlorid (Cl)	mg/l	--	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	--	2,5	2,1	<2,0	<2,0
Phenolindex	mg/l	--	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cyanide ges.	mg/l	--	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Arsen (As)	mg/l	--	0,005	0,006	0,007	<0,005
Blei (Pb)	mg/l	--	<0,005	<0,005	0,005	<0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	--	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	--	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

**Auftrag 3366334**

Einheit	652671 BMP5	652672 BMP6
---------	----------------	----------------

**Feststoff**

<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	n.b.	0,27 <sup>x)</sup>
Dichlormethan	mg/kg	<0,05	<0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,05	<0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,05	<0,05
Trichlormethan	mg/kg	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,02	<0,02
Trichlorethen	mg/kg	<0,05	<0,05
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,05	<0,05
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,05	<0,05
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	n.b.	n.b.
Benzol	mg/kg	<0,05	<0,05
Toluol	mg/kg	<0,05	<0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	<0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	<0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,05	<0,05
Cumol	mg/kg	<0,1	<0,1
Styrol	mg/kg	<0,1	<0,1
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	n.b.	n.b.
PCB (28)	mg/kg	<0,005	<0,005
PCB (52)	mg/kg	<0,005	<0,005
PCB (101)	mg/kg	<0,005	<0,005
PCB (118)	mg/kg	<0,005	<0,005
PCB (138)	mg/kg	<0,005	<0,005
PCB (153)	mg/kg	<0,005	<0,005
PCB (180)	mg/kg	<0,005	<0,005
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.	n.b.
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	n.b.	n.b.

**Eluat**

Eluaterstellung		++	++
Temperatur Eluat	°C	21,3	20,3
pH-Wert		6,7	8,5
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	80
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	<2,0
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	7,2	2,4
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	<0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<0,005

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (0)8765 93996-28  
 www.agrolab.de



**Auftrag 3366334**

	Einheit	652666 AMP1	652667 BMP1	652668 BMP2	652669 BMP3	652670 BMP4
<b>Eluat</b>						
Kupfer (Cu)	mg/l	--	<0,005 °	<0,005 °	<0,005 °	0,006 °
Nickel (Ni)	mg/l	--	<0,005 °	<0,005 °	<0,005 °	<0,005 °
Quecksilber (Hg)	mg/l	--	<0,0002 °	<0,0002 °	<0,0002 °	<0,0002 °
Zink (Zn)	mg/l	--	<0,05 °	<0,05 °	<0,05 °	<0,05 °

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

DOC-0-13832751-DE-P6

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

Geschäftsführer  
 Dr. Carlo C. Peich  
 Dr. Paul Wimmer



# AGROLAB Labor GmbH

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



**Auftrag 3366334**

	Einheit	652671 BMP5	652672 BMP6
<b>Eluat</b>			
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005 °	<0,005 °
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005 °	<0,005 °
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002 °	<0,0002 °
Zink (Zn)	mg/l	<0,05 °	<0,05 °

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 parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Beginn der Prüfungen: 22.12.2022

Ende der Prüfungen: 27.12.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500**  
**serviceteam2.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

## Auftrag 3366334

## Methodenliste

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** : PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe Summe BTX PCB-Summe  
PCB-Summe (6 Kongenere)

**DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07** : Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** : Quecksilber (Hg) Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 14402 : 1999-12** : Phenolindex

**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10** : Cyanide ges.

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Nickel (Ni) Thallium (Tl)  
Zink (Zn)

**DIN EN ISO 17380 : 2013-10** : Cyanide ges.

**DIN EN ISO 22155 : 2016-07** : Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan  
Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol  
Styrol

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** : Eluaterstellung

**DIN EN 13657 : 2003-01** : Königswasseraufschluß

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09** : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A** : Trockensubstanz

**DIN EN 15308 : 2016-12** : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

**DIN EN 15936 : 2012-11** : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

**DIN EN 27888 : 1993-11** : elektrische Leitfähigkeit

**DIN ISO 18287 : 2006-05** : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren  
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen  
Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren

**DIN 19747 : 2009-07** : Analyse in der Gesamtfraktion Backenbrecher

**DIN 38404-4 : 1976-12** : Temperatur Eluat

**DIN 38404-5 : 2009-07** : pH-Wert

**DIN 38414-17 : 2017-01** : EOX

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.