

# BV Pützberggring 20 in Euskirchen

## - Orientierende altlasten- und abfalltechnische Untersuchung -



Angefertigt im Auftrag der  
Brillant Bau GmbH



**Orientierende altlasten- und abfalltechnische Untersuchung für das  
BV Pützbergring 20 in Euskirchen**

**Projektnummer** 210172 (interne Projektnummer)

**Bearbeitung** Katrin Küppenbender, M.Sc.

**Umfang** 22 Seiten Text, 11 Tabellen, 3 Anlagen

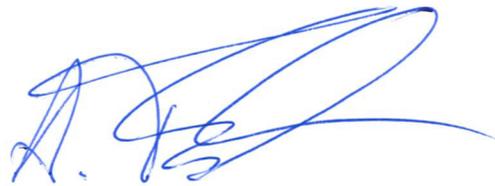
**Auftragsdatum** 05.02.2021

**Auftraggeber** Brillant Bau GmbH  
Von-der-Wettern-Straße 25  
51149 Köln

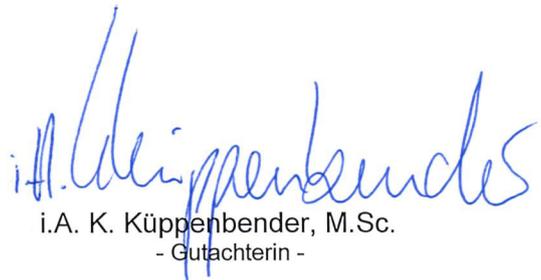
**Auftragnehmer** Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
Widdersdorfer Straße 190  
50825 Köln

Fon: 0221/17 09 17-0  
Fax: 0221/17 09 17-99  
E-Mail: info.koeln@mup-group.com  
Homepage: www.mup-group.com

Köln, den 26.02.2020



Dipl.-Geol. A. Fahrenwaldt  
- Geschäftsführer -



i.A. K. Küppenbender, M.Sc.  
- Gutachterin -



## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 ANLASS, VORGANG .....	1
1.1 Auftraggeber, Auftragsdatum .....	1
1.2 Veranlassung, Aufgabenstellung .....	1
1.3 Untersuchungsumfang .....	1
2 VERWENDETE UNTERLAGEN .....	2
2.1 Unterlagen .....	2
2.2 Literatur .....	2
3 STANDORTBESCHREIBUNG .....	3
3.1 Lage und Größe .....	3
3.2 Geologische und hydrogeologische Situation .....	4
3.3 Lage zu Schutzgebieten .....	5
3.4 Aktuelle und geplante Nutzung .....	5
4 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN .....	5
4.1 Bekannte Untersuchungen .....	5
4.2 Auftragnehmer der Teilleistungen .....	7
4.3 Feldarbeiten .....	7
4.4 Untersuchungsumfang Bodenproben .....	8
5 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE .....	10
5.1 Bewertungsgrundlagen .....	10
5.2 Ergebnisse der Geländearbeiten .....	15
5.3 Ergebnisse der chemischen Analytik .....	16
5.3.1 Organische Parameter im Feststoff .....	16
5.3.2 Schwer- und Halbmetalle im Feststoff .....	18
5.3.3 Schwer- und Halbmetalle im Eluat .....	18
5.3.4 Abfalltechnische Untersuchung .....	19
6 BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE .....	20
6.1 Wirkungspfad Boden - Mensch .....	20
6.2 Wirkungspfad Boden - Grundwasser .....	20
6.3 Abfalltechnische Voreinstufung .....	21



## TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1: Kenndaten des Untersuchungsgebietes.....	3
Tabelle 2: Untersuchungskonzept .....	6
Tabelle 3: Zusammenstellung der Mischproben .....	8
Tabelle 4: Zusammenstellung der Bodeneinzelproben .....	9
Tabelle 5: Zuordnungswerte gemäß LAGA TR Boden (2004).....	13
Tabelle 6: Zuordnungswerte gemäß LAGA 20 Bauschutt (1997).....	14
Tabelle 7: Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen der Bodeneinzelproben, MKW und BTEX .....	16
Tabelle 8: Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen der Mischproben, organische Parameter .....	17
Tabelle 9: Ergebnisse der Feststoffanalysen; Metalle.....	18
Tabelle 10: Ergebnisse der Eluatanalysen; Metalle .....	19
Tabelle 11: Abfalltechnische Voreinstufung nach LAGA TR Boden (2004) .....	19

## ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage I:	Abbildungen zur Lage
	Abbildung 01: Lage im Stadtgebiet
	Abbildung 02: Lageplan mit Bohransatzpunkten und Mischprobenbereichen
Anlage II:	Schichtenverzeichnisse und Bohrkernprofile
Anlage III:	Chemische Analytik / Prüfberichte





## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BTEX	Leichtflüchtige aromatische Kohlenstoffe (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol)
BP	Bodenprobe
KRB	Kleinrammbohrung
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LAWA	Bund/ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MP	Mischprobe
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
m u. OKF	Meter unter Oberkante Fußboden
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe



## **1 ANLASS, VORGANG**

### **1.1 Auftraggeber, Auftragsdatum**

Die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Köln, wurde am 05.02.2021 von der Brillant Bau GmbH, Köln, mit den zur Erstellung einer orientierenden alllasten- und abfalltechnischen Untersuchung notwendigen Leistungen beauftragt.

### **1.2 Veranlassung, Aufgabenstellung**

Die Brillant Bau GmbH, Köln, plant die Entwicklung des Grundstücks am Pützbergring 20 in Euskirchen zu Wohnzwecken. Auf dem Grundstück befinden sich aktuell ein Bestandsgebäude, welches durch die Autohaus Weißweiler GmbH als Kfz-Service- und Reparaturdienstleister gewerblich genutzt wird.

In diesem Zusammenhang wurde die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH (M&P), Köln, mit der Durchführung einer orientierenden alllasten- und abfalltechnischen Untersuchung für die geplante Umnutzung der Fläche beauftragt.

### **1.3 Untersuchungsumfang**

Zur Erfassung der Untergrundsituation auf der Gesamtgrundstücksfläche wurden 10 Kleinrammbohrungen (KRB) bis auf 2,0 m u. GOK niedergebracht und bei Schichtwechsel, organoleptischen Auffälligkeiten, mindesten jedoch meterweise Bodenproben entnommen. Das gewonnene Bodenmaterial wurde geologisch-organoleptisch angesprochen und dokumentiert. Auf Basis aller Erkenntnisse wurden repräsentative Bodenmischproben zusammengestellt und einer chemischen Analytik zugeführt.

Anhand der Untersuchungsergebnisse wurden die zu erwartenden Aushubmaterialien abfalltechnisch nach LAGA TR Boden (2004) exemplarisch voreingestuft.

Insgesamt wurden im Rahmen der vorliegenden orientierenden Bodenuntersuchung die nachfolgenden Leistungen erbracht:



- Beschaffung und Auswertung von Leitungsplänen, Festlegung von Bohransatzpunkten und temporäre gutachterliche Begleitung der Feldarbeiten.
- Abteufen von insgesamt 10 Kleinrammbohrungen (KRB) bis in den gewachsenen Untergrund (Geogen) und Entnahme von Bodenproben.
- Chemische Analysen an 6 repräsentativ hergestellten Bodenmischproben der Auffüllungsmaterialien und des unterlagernden Geogens auf den Parameterumfang gemäß LAGA TR Boden (2004).
- Chemische Analysen an 5 Bodeneinzelproben, jeweils auf die Parameter MKW und BTEX.
- Darstellung und Beurteilung der Untersuchungsergebnisse im vorliegenden gutachterlichen Bericht.

Basierend auf den Ergebnissen der Feld- und Laborarbeiten wird das umweltrelevante Gefährdungspotenzial der Untersuchungsfläche beurteilt und es werden Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise gegeben.

## 2 VERWENDETE UNTERLAGEN

### 2.1 Unterlagen

Es wurden die nachstehenden, Unterlagen für die Bearbeitung des vorliegenden Berichtes verwendet.

- [1] MULL UND PARTNER (01/2021): BV Pützbergring 20 in Euskirchen, Historische Recherche und Untersuchungskonzept.

### 2.2 Literatur

BUNDES-BODENSCHUTZGESETZ (BBodSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten, 17. März 1998, zuletzt geändert am 27.09.2017.

BUNDES-BODENSCHUTZ- UND ALTLASTENVERORDNUNG (BBodSchV): Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte, 17. Juli 1999, zuletzt geändert am 19.06.2020.

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (LAGA) (Hrsg.) (1997/Allg. Teil: 2003): LAGA-M20 - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen (Technische Regeln).

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL, (LAGA) (Hrsg.) (2003/2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil I: Allgemeiner Teil, Stand



06.11.2003; Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 05.11.2004.

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER; LAWA (1994): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden, Stuttgart.

MINISTERIUMS FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN: Ablagerungsempfehlung für Abfälle mit organischen Schadstoffen - Vollzugshilfe - , Stand: 06.12.2011.

VERORDNUNG ÜBER DEPONIEEN UND LANGZEITLAGER (DEPONIEVERORDNUNG - DEPV) vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), zuletzt geändert 30.06.2020.

### 3 STANDORTBESCHREIBUNG

#### 3.1 Lage und Größe

Das gegenständliche Grundstück befindet sich am Pützbergring 20 in Euskirchen. Die Lage der Fläche im Stadtgebiet von Euskirchen ist in Anlage I, Abbildung 1 dargestellt. Die Kenndaten des Untersuchungsgebietes sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

**Tabelle 1: Kenndaten des Untersuchungsgebietes**

<b>Adresse des Objekts</b>	Pützbergring 20 53879 Euskirchen
<b>Grundstück (gem. Auszug Liegenschaftskataster)</b>	Gemarkung: Euskirchen Flur: 43 Flurstücke: 359, 360
<b>Flächengröße</b>	ca. 7.750 m <sup>2</sup>
<b>Flächenzustand</b>	ca. 30 % versiegelt, ca. 15 % überbaut, ca. 55 % Grünfläche

Die Zufahrt auf das ca. 7.750 m<sup>2</sup> große, innerstädtisch gelegene Gelände erfolgt über eine Einfahrt am nordwestlich entlangführenden Pützbergring.

Die Werkhalle befindet sich im nördlichen Teilbereich des Grundstücks. Der Außenbereich ist mit Verbundsteinpflaster versiegelt und wird als Parkplatzfläche genutzt.

Der südliche Teilbereich der Fläche ist unbebaut und wird als Wiese genutzt.

Das Grundstück ist weitgehend eben ausgebildet mit einer mittleren Geländehöhe von ca. 171 m NHN.



### 3.2 Geologische und hydrogeologische Situation

Der tiefere Untergrund von Euskirchen besteht aus gefalteten Ton-, Schluff-, Sand- und Kalksteinschichten des Devons. Die Schichten des Devons treten im Südteil des Stadtgebiets in den Vor- und Randhöhen der Eifel zutage. Nach Norden hin sinken die Kalksteinschichten zur Niederrheinischen Bucht ab. Die älteren Schichten werden dort von tertiärzeitlichen Tonen, Sanden und Kiesen sowie von altquartärzeitlichen Kiesen und Sanden des Rheins und der Eifelbäche (Hauptterrasse) überlagert. Die Mächtigkeit dieser Lockergesteinsdecke erreicht im Nordteil des Stadtgebiets stellenweise mehr als 400 m.

Dem Unterzeichner liegen keine Gutachten vorangegangener Boden- oder Baugrunduntersuchungen auf der gegenständlichen Fläche vor, aus denen Informationen über den konkreten (geologischen) Untergrundaufbau hervorgehen.

Im Bereich der Verkaufsfläche ist ein Porengrundwasserleiter mit geringem bis mäßig ergiebigem Grundwasservorkommen ausgebildet. Oberer Grundwasserleiter ist das quartäre Lockergestein der jüngeren Hauptterrasse, bestehend aus fluviatilen Ablagerungen (Sand und Kies). Flächendeckend werden diese durch die Sedimente des Hochflutlehms überlagert, welche den Eintrag von potenziellen Verunreinigungen über den Sickerwasserpfad ins Grundwasser größtenteils unterbinden.

Im Jahr 2019 führte M&P die Recherchen und Untersuchungen für die nördlich der Verkaufsfläche gelegenen Nachbargrundstücke (ehem. Westdeutsche Steinzeugfabrik) durch. Im Zuge dessen wurde eine Auskunft zur Grundwassersituation beim Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) angefordert. Das LANUV teilte im Mai 2019 mit, dass sich das Gelände im Einflussbereich der Grundwasserabsenkung der Braunkohletagebaue befindet. Die höchsten Grundwasserstände wurden hier vor Beginn des Tagebaus in den 1950/1960er Jahren gemessen. Heute werden die Grundwasserstände in der Umgebung künstlich reguliert und etwa auf dem Niveau der 1950er Jahre stabilisiert. Höchster Grundwasserstand zwischen 1950 und 2018 ist 160,7 m NHN, mittlerer Grundwasserstand 159,2 m NHN. Die Grundwasserfließrichtung verläuft von Süden nach Norden. Bei einer durchschnittlichen Geländehöhe von ca. 171 m NHN entspricht dies einem Flurabstand von ca. 10,3 m bis 11,8 m.



### 3.3 Lage zu Schutzgebieten

Die Liegenschaft befindet sich nicht innerhalb eines Trinkwasser- oder Landschaftsschutzgebiets.

### 3.4 Aktuelle und geplante Nutzung

Das Grundstück wird durch die Eigentümerin, die Autohaus Weißweiler GmbH, als Standort für Kfz-Service- und Reparaturarbeiten genutzt. Aktuell ist die nördliche Teilfläche mit einer eingeschossigen Werkhalle überbaut. Die Werkhalle ist im Bereich der Kfz-Bühnen teilunterkellert. Westlich des Gebäudes befinden sich mit Pflastersteinen versiegelte Parkplatz- und Rangierflächen. Im Außenbereich befinden sich zudem unterirdische Heizöltanks sowie ein Benzinabscheider. Die südliche Teilfläche ist als Grünfläche (Wiese) genutzt.

Die Fläche soll zu Wohnzwecken entwickelt werden. Geplant ist der Bau von vier Gebäudekomplexen und einer Tiefgaragenanlage.

## 4 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

### 4.1 Bekannte Untersuchungen

Im Januar 2021 wurde durch den Unterzeichner eine Historische Recherche durchgeführt, auf deren Grundlage ein altlastenbezogenes Untersuchungskonzept für das Grundstück erstellt wurde (vgl. [1]: M&P, 2021). Detaillierte Informationen über die historische Entwicklung des Grundstücks sind dem Bericht [1] zu entnehmen. Die wesentlichen Kernpunkte v. g. Berichts sind nachfolgend zusammenfassend dargestellt.

Die Erstbebauung der gegenständlichen Untersuchungsfläche erfolgte im Jahr 1965 mit der heute noch vorzufindenden Bestandsbebauung und Parkplatzfläche. Es handelt sich um eine Werkhalle für Kfz-Service- und Reparaturdienstleistungen. Vor 1965 war das Grundstück nicht entwickelt und wurde vermutlich landwirtschaftlich genutzt. Im südlichen Teilbereich des Grundstücks war entlang der ehemaligen Flurstückgrenze (ehem. Flurstück 224) die Herstellung einer Industriebahntrasse geplant, welche jedoch nicht umgesetzt wurde. In den ausgewerteten Luftbildern ist der geplante



Trassenverlauf lediglich als unbefestigter Wirtschaftsweg erkennbar, was durch die Aussagen der Grundstückseigentümer bestätigt werden konnte.

Im Bereich der Parkplatzfläche befinden sich zwei unterirdische Heizöltanks (je 5.000 l) sowie ein Benzinabscheider. Beide Anlagen sind noch in Betrieb. Leckagen oder Havarien sowie Füllstände und die genaue Lage und Orientierung der Anlagen im Boden sind nicht bekannt.

Im Bereich des Flurstücks 360 befand sich im Zeitraum von ca. 1970 bis 1994 eine Kleingartenanlage. Dem Unterzeichner liegen keine näheren Informationen hierzu vor.

Rück- oder Anbauarbeiten sowie Erdbewegungen wurden auf dem Grundstück gemäß den ausgewerteten Unterlagen und der mündlichen Auskunft der Grundstückseigentümer nicht durchgeführt.

Die gegenständliche Untersuchungsfläche ist nicht im Altlastenkataster des Kreis Euskirchen erfasst.

Der Kampfmittelräumdienst hat in einer Luftbildauswertung auf den gegenständlichen Flurstücken keine Blindgängerverdachtspunkte markiert, jedoch gibt es Hinweise auf vermehrte Bodenkampfhandlungen und Bombenabwürfe.

Gutachten zu Boden- oder Baugrunduntersuchungen auf dem gegenständlichen Grundstück liegen dem Unterzeichner nicht vor.

Auf Grundlage der durchgeführten historischen Recherche, Luftbild- und Kartenauswertung sowie der Defizitanalyse wird im Hinblick auf die geplante Folgebebauung der in Tabelle 2 aufgeführte Untersuchungsumfang zur orientierenden und exemplarischen Überprüfung möglicher nutzungsbedingter Altlastenverdachtspunkte auf dem gegenständlichen Grundstück empfohlen.

**Tabelle 2: Untersuchungskonzept**

Bezeichnung	Typ	Bemerkung	Teufenansatz in m u. GOK	Ansatz Untersuchungsumfang
01	KRB	Heizöltanks	4 m *	MKW, BTEX
02	KRB	Benzinabscheider	4 m *	MKW, BTEX
03	KRB	Parkplatzfläche (vermutete Auffüllung)	4 m *	Analysenparameter je nach Schadstoffverdacht und Bohrbefunden;
04	KRB	Werkhalle (vermutete Auffüllung)	4 m *	

Bezeichnung	Typ	Bemerkung	Teufenansatz in m u. GOK	Ansatz Untersuchungsumfang
05	KRB	Werkhalle, Arbeitsbereich für Ölwechsel (vermutete Auffüllung)	4 m *	5x LAGA Bauschutt oder Boden (mind. Auffüllung, bis 2 m u. GOK)
06	KRB	Parkplatzfläche (vermutete Auffüllung)	4 m *	
07	KRB	Bereich der ehem. Kleingärten	2 m *	
08	KRB	Bereich der ehem. geplanten Trasse	2 m *	
09	KRB	Grünfläche	2 m *	
10	KRB	Grünfläche	2 m *	

\* mindestens Auffüllungsmächtigkeit zzgl. 1 m im Geogen

## 4.2 Auftragnehmer der Teileleistungen

Zur Klärung der Bodenverhältnisse wurden am 15.02.2021 im Auftrag der Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH durch die GEOMAX Umweltdienstleistungen, Köln, Feldarbeiten zur Proben-gewinnung durchgeführt.

Die Ingenieurleistungen zur orientierenden alllastenbezogenen Bodeneinstufung, wie die Grundstücksbegehung, die Festlegung der Probenentnahmestellen und des chemischen Untersuchungsumfangs, die Auswertung der Untersuchungsergebnisse und die Darstellung in Form des vorliegenden Berichtes wurden durch den Unterzeichner, die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Köln, durchgeführt.

Die chemischen Untersuchungen der Bodenmischproben erfolgten im Auftrag des Unterzeichners durch das akkreditierte Labor Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling.

## 4.3 Feldarbeiten

Die Geländearbeiten wurden am 15.02.2021 ausgeführt. Nach Klärung der Leitungsverläufe wurden insgesamt zehn Kleinrammbohrungen (KRB) im gegenständlichen Untersuchungsbereich festgelegt (vgl. Abbildung 2 in Anlage I). Acht der abgeteufte Bohrungen (KRB 01 bis KRB 03, KRB 06 bis KRB 10) befanden sich im Bereich von Freiflächen und Oberflächenversiegelungen (Pflasterstein). Zwei Bohrungen (KRB 02 und KRB 03) wurden innerhalb des Bestandsgebäudes (Betonbodenplatten) niedergebracht.



Die Kleinrammbohrungen wurden im Durchmesser von 50 mm bis in das organoleptisch unauffällige Geogen ausgeführt. In keiner der Bohrungen wurde die im Untersuchungskonzept angesetzte Endteufe von 4 m u. GOK (KRB 01 bis KRB 06) bzw. 2 m u. GOK (KRB 07 bis KRB 10) erreicht. Aufgrund mangelnden Bohrfortschritts in den devonischen Festgesteinsschichten endeten die Bohrungen bei maximal 2 m u. GOK (KRB 01 bis KRB 06).

Das Bohrgut wurde durch einen Diplom-Geologen vor Ort geologisch-organoleptisch angesprochen und in Schichtenverzeichnissen gemäß EN ISO 14688-1 und DIN 4023 erfasst. Je Schichtwechsel bzw. mindestens je laufenden Meter wurden Bodenproben entnommen und in luftdicht verschließbare Glasbehälter abgefüllt.

#### 4.4 Untersuchungsumfang Bodenproben

Zur abfalltechnischen Beurteilung von potenziellen Bodenaushubmaterialien wurden die Auffüllungsproben der Kleinrammbohrungen zu sechs repräsentativen Mischproben (MP-01 bis MP-06) zusammengestellt. Die Zusammenstellung der Bodenmischproben des Auffüllungshorizontes und des Geogens erfolgte entsprechend der Materialzusammensetzung und der geographischen Lage.

Die Zusammenstellung der Bodenmischproben ist der folgenden Tabelle 3 zu entnehmen.

**Tabelle 3: Zusammenstellung der Mischproben**

Mischprobe	Ansatzpunkte	Einzelproben	Tiefe (m u. GOK)	Repräsentiertes Aushubmaterial	Untersuchungsumfang
MP-01	KRB 01	BP-3/1	0,08 – 0,5	Parkplatzfläche nördl. Grundstücksbereich  Auffüllung, überwiegend kiesiger Sandig mit geringem Feinsandanteil, Fremdbestandanteil (< 10 %)	LAGA TR Boden (2004)
	KRB 06	BP-6/1	0,0 – 1,0		
MP-02	KRB 04	BP-4/2	0,2 – 1,3	Bereich der Werkhalle nördl. Grundstücksbereich  Auffüllung, überwiegend kiesiger Mittel- bis Feinsand mit schwach schluffigen Anteilen, lokal sandiger Kies, Fremdbestandanteil (< 10 %)	LAGA TR Boden (2004)
	KRB 05	BP-5/2 BP-5/3	0,45 – 2,0 (kBf)		
MP-03	KRB 01	BP-1/2 BP-1/3	0,5 – 2,0 (kBf)	direkt unterlagerndes, anstehendes Geogen nordöstlicher Grundstücksbereich	LAGA TR Boden (2004)

Mischprobe	Ansatzpunkte	Einzelproben	Tiefe (m u. GOK)	Repräsentiertes Aushubmaterial	Untersuchungsumfang
	KRB 03	BP-3/2 BP-3/3	0,5 – 2,0 (kBf)	Hochflutlehm, feinsandiger, schwach kiesiger Schluff; Verwitterter Fels, Steine mit sandigen und schluffigen Anteilen	
MP-04	KRB 04	BP-4/3	1,3 – 2,0 (kBf)	direkt unterlagerndes, anstehendes Geogen nordwestlicher Grundstücksbereich	LAGA TR Boden (2004)
	KRB 06	BP-6/2	1,2 – 1,9 (kBf)	Verwitterter Fels, Steine mit schluffigen und sandigen und Anteilen	
MP-05	KRB 07	BP-7/2 BP-7/3	0,3 – 1,5 (kBf)	anstehendes Geogen südöstlicher Grundstücksbereich	LAGA TR Boden (2004)
	KRB 08	BP-8/2 BP-8/3	0,3 – 1,6 (kBf)	Hochflutlehm, feinsandiger, schwach kiesiger Schluff; Verwitterter Fels, Steine mit schluffigen und sandigen und Anteilen	
MP-06	KRB 09	BP-9/2 BP-9/3	0,3 – 1,5 (kBf)	anstehendes Geogen südwestlicher Grundstücksbereich	LAGA TR Boden (2004)
	KRB 10	BP-10/2 BP-10/3	0,3 – 1,5 (kBf)	Hochflutlehm, feinsandiger, schwach kiesiger Schluff; Verwitterter Fels, Steine mit schluffigen und sandigen und Anteilen	

Zur Beweissicherung an konkreten Verdachtspunkten (Heizöltanks, Benzinabscheider) und aufgrund von organoleptischen Auffälligkeiten (KRB 02, MKW-Geruch) wurden zudem fünf Bodeneinzelproben aus den Bohransatzpunkten KRB 01 und KRB 02 einer Einzelanalytik auf die Parameter MKW und BTEX zugeführt.

Die analysierten Bodeneinzelproben sind in Tabelle 4: Zusammenstellung der Bodeneinzelproben aufgelistet.

**Tabelle 4: Zusammenstellung der Bodeneinzelproben**

Probe	Ansatzpunkt	Tiefe (m u. GOK)	Repräsentiertes Aushubmaterial	Bemerkung	Untersuchungsumfang
BP-1/1	KRB 01	0,08 – 0,5	Auffüllung an Heizöltanks	--	MKW, BTEX
BP-2/1	KRB 02	0,08 – 0,5	Auffüllung an Benzinabscheider	leichter MKW-Geruch	MKW, BTEX

Probe	Ansatzpunkt	Tiefe (m u. GOK)	Repräsentiertes Aushubmaterial	Bemerkung	Untersuchungsumfang
BP-2/2	KRB 02	0,5 – 1,7	direkt unterlagerndes Geogen (Hochflutlehm)	leichter MKW-Geruch	MKW, BTEX
BP-2/3	KRB 02	1,7 – 1,8	direkt unterlagerndes Geogen (Hochflutlehm)	starker MKW-Geruch	MKW, BTEX
BP-2/4	KRB 02	1,8 – 2,0 (kBf)	Geogen (verwitterter Fels)	leichter MKW-Geruch	MKW, BTEX

Die Lage der Bohransatzpunkte ist in der Abbildung 02 in Anlage I verzeichnet.

## 5 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

### 5.1 Bewertungsgrundlagen

Im Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) sind nach § 8 bundesweite Prüf- und Maßnahmenwerte für den Boden anzusetzen. Diese Werte sind per Gesetz in der Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) ausgewiesen. Bei Überschreiten der Prüfwerte ist zu prüfen, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt. Bei Überschreiten von Maßnahmenwerten sind, unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung, Maßnahmen erforderlich (z.B. Einleiten einer Sanierung). Dabei sind insbesondere Art und Konzentration der Schadstoffe, die Möglichkeit ihrer Ausbreitung in die Umwelt und ihrer Aufnahme durch Menschen, Tiere und Pflanzen unter Berücksichtigung der Nutzung zu untersuchen und zu bewerten.

#### Wirkungspfad Boden → Mensch

Zur Beurteilung der Belastung mit humantoxikologisch relevanten Schadstoffen im oberflächennahen Untergrund werden die Prüfwerte der Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung - BBodSchV) herangezogen. Hier werden nutzungsbezogene Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte für schwer- bzw. nicht flüchtige Schadstoffe für den Direktpfad Boden-Mensch (direkte orale und inhalative Aufnahme) für die Nutzungsvarianten Kinderspielflächen, Wohngebiete, Park- und Freizeitanlagen und Industrie- und Gewerbegebiete angegeben.



Dabei wird für die Beurteilung der Untersuchungsergebnisse jeweils eine **Nutzung als Kinderspielfläche, zu Wohnzwecken, für Park- und Freizeitanlagen und Industrie- und Gewerbeflächen** zu Grunde gelegt.

Es sei darauf verwiesen, dass zur Anwendung der o.g. Prüfwerte nach BBodSchV eine spezielle Probengewinnung und -aufbereitung erforderlich ist (spezifische Bodenhorizonte und ausschließliche Untersuchung der Feinfraktion < 2 mm), die bei gewähltem Aufschlussverfahren mittels Kleinrammbohrungen und Untersuchung der Originalsubstanz im Feststoff im Rahmen der aktuellen Untersuchungen nicht gegeben ist.

Die Prüfwerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) für den Wirkungspfad Boden - Mensch (orale und inhalative Aufnahme) werden behelfsweise auch zur Beurteilung der Schwer- und Halbmetallgehalte sowie des Benzo(a)pyren-Gehaltes (PAK-Leitparameter) in den tieferen Bodenhorizonten orientierend herangezogen.

#### Wirkungspfad Boden → Grundwasser

In der BBodSchV werden zur Beurteilung der Umweltrelevanz von Schadstoffen im Hinblick auf eine potenzielle Grundwassergefährdung Prüfwerte für Konzentrationen in Sickerwässern angeführt, die im Übergangsbereich der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone (Ort der Beurteilung) gelten. Die Analytik von organischen und anorganischen Parametern in Eluatn wird mit den Prüfwerten gegenübergestellt. Eine Beurteilung kann in diesem Fall jedoch nur in Anlehnung ausgeführt werden, da das Probenmaterial im Wesentlichen aus der ungesättigten Bodenzone entnommen wurde.

Die „Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) enthalten Prüf- und Maßnahmenschwellenwerte für Boden- und Grundwasserbelastungen.

Die Prüf- und Maßnahmenschwellenwerte nach LAWA dienen einer ersten Einstufung von Bodenverunreinigungen im Hinblick auf eine potenzielle Grundwassergefährdung. Bei Maßnahmenschwellenwertüberschreitungen besteht die Veranlassung, Sanierungsuntersuchungen anzusetzen. Eine Gefährdung für das Schutzgut Grundwasser muss bei ungünstigen hydrogeologischen Standortbedingungen für diesen Fall abgeleitet werden.



Zur stoffbezogenen Beurteilung der analytisch nachgewiesenen Schadstoffkonzentrationen ist auch die geogene und anthropogene Hintergrundbelastung der Umgebung der Untersuchungsfläche (Referenzwertcharakter) zu berücksichtigen.

Die bisherige und zukünftige Nutzung der Untersuchungsflächen ist in die Beurteilung mit einzubeziehen. Die Nutzungsabsicht, in Kombination mit der Betrachtung der potenziell oder akut gefährdeten Schutzgüter (z.B. Boden, menschliche Gesundheit, Kulturpflanzen, Grundwasser), ergeben die grundsätzlichen Kriterien zur Beurteilung tolerierbarer Schadstoffgehalte.

Weitere wichtige Aspekte zur Gefährdungsabschätzung sind die allgemeinen physikochemischen Standortbedingungen (z.B. Durchlässigkeit und Aufbau des Untergrundes, Grundwasser-flurabstand, Versiegelungsgrad etc.).

Diese Standortbedingungen haben Einfluss auf die Einwirkungsmöglichkeiten der Schadstoffe auf Schutzgüter (Schutzgutexposition: Weg eines Schadstoffs von der Schadstoffquelle im Boden oder der Altlast bis zu dem Ort einer möglichen Wirkung auf ein Schutzgut) sowie auf das Ausmaß des zeitlichen und räumlichen Schadstofftransfers.

Des Weiteren sind die Umweltrelevanz und Umweltschädlichkeit der nachgewiesenen Schadstoffe zu betrachten. Hierzu sind die Art und Menge sowie ihre physikalischen, chemischen, toxikologischen und biologischen Eigenschaften sowie mögliche Synergieeffekte zu beurteilen.

Zur abschließenden Beurteilung der Kontamination ist eine Zusammenschau der genannten Kriterien nötig. Alle zur Verfügung stehenden und verwendeten Vergleichswerte, insbesondere die i.d.R. weiteren Handlungsbedarf signalisierenden Prüf- und Höchstwerte, sind vor diesem Hintergrund kritisch zu diskutieren.

### Abfalltechnische Einstufung

Zur Beurteilung von anfallenden Boden(aushub)materialien werden die Zuordnungswerte der Technischen Regeln der LAGA herangezogen. In dieser (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 1997 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“ - Technische Regeln; Technische Regeln für die Verwertung von Bodenmaterial (TR Boden), Stand 2004) werden Zuordnungskriterien für eine Wiederverwendung angegeben.



Bei einem Fremdbestandanteil > 10 % ist eine Bewertung und Einstufung gemäß LAGA M 20 Bau-  
schutt (1997) vorzunehmen.

Die Einbauklassen 0 bis 2 mit den zugehörigen Zuordnungswerten Z 0 bis Z 2 lauten im Einzelnen  
wie folgt:

<b>Einbauklasse 0</b>	Uneingeschränkter Einbau; Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen
<b>Einbauklasse 1</b>	Eingeschränkter offener Einbau in technischen Bauwerken
<b>Einbauklasse 2</b>	Eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen

Der Zuordnungswert Z 2 stellt die Obergrenze der Verwertbarkeit von Aushubmaterialien dar, oberhalb derer eine Entsorgungsverpflichtung/Deponierung bzw. Aufbereitung gemäß den Vorgaben der Deponieverordnung (DepV 2009) besteht. Für die Zuordnung gelten die in den nachfolgenden Tabelle 5 und Tabelle 6 angegebenen Zuordnungswerte.

**Tabelle 5: Zuordnungswerte gemäß LAGA TR Boden (2004)**

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte LAGA TR Boden (2004)		
		Z 0 <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2
<b>Feststoff</b>				
Arsen	mg/kg	15	45	150
Blei	mg/kg	70	210	700
Cadmium	mg/kg	1	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	60	180	600
Kupfer	mg/kg	40	120	400
Nickel	mg/kg	50	150	500
Thallium	mg/kg	0,7	2,1	7
Quecksilber	mg/kg	0,5	1,5	5
Zink	mg/kg	150	450	1.500
Cyanid, ges.	mg/kg	-	3	10
TOC	Ma.-%	0,5-1	1,5	5
EOX	mg/kg	1	3	10
KW (C10-C40)	mg/kg	100	600	2.000
KW (C10-C22)	mg/kg	-	300	1.000
Summe BTEX	mg/kg	1	1	1
Summe LHKW	mg/kg	1	1	1
PAK <sup>2)</sup> n. EPA	mg/kg	3	3 (9) <sup>2)</sup>	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,9	3

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte LAGA TR Boden (2004)			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
PCB (6)	mg/kg	0,05	0,15	0,5	
<b>Eluat</b>					
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitf.	µS/cm	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	20	20	50	200
Cyanid, ges.	µg/l	5	5	10	20
Arsen	µg/l	14	14	20	60
Blei	µg/l	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6
Chrom (ges)	µg/l	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	20	20	60	100
Nickel	µg/l	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	150	150	200	600
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100

1) Z 0 = Zuordnungswerte Feststoff für gemischtkörnige Bodenarten

2) PAK = unter hydrologisch günstigen Bedingungen ist ein Einbau als Z1-Material möglich

Tabelle 6: Zuordnungswerte gemäß LAGA 20 Bauschutt (1997)

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
<b>Feststoff</b>					
Arsen	mg/kg	20	-	-	-
Blei	mg/kg	100	-	-	-
Cadmium	mg/kg	0,6	-	-	-
Chrom (gesamt)	mg/kg	50	-	-	-
Kupfer	mg/kg	40	-	-	-
Nickel	mg/kg	40	-	-	-
Quecksilber	mg/kg	0,3	-	-	-
Zink	mg/kg	120	-	-	-
KW-IR (H 18)	mg/kg	100	300	500	1.000
PAK n. EPA	mg/kg	1	5	15	75
EOX	mg/kg	1	3	5	1
PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1
<b>Eluat</b>					
pH-Wert		7,0 - 12,5			
elektr. Leitf.	µS/cm	500	1.500	2.500	3.000
Chlorid	mg/l	10	20	40	150
Sulfat	mg/l	50	150	300	600
Arsen	µg/l	10	10	40	50

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Blei	µg/l	20	40	100	100
Cadmium	µg/l	2	2	5	5
Chrom (gesamt)	µg/l	15	30	75	100
Kupfer	µg/l	50	50	150	200
Nickel	µg/l	40	50	100	100
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2
Zink	µg/l	100	100	3	400
Phenolindex	µg/l	<10	10	50	100

## 5.2 Ergebnisse der Geländearbeiten

Die Bohrgutansprache der zehn Kleinrammbohrungen ergab einen prinzipiell zwei- bis dreigeteilten geologischen Profilaufbau. Unterhalb der Oberflächenversiegelung im Außenbereich (KRB 01 bis KRB 03, KRB 06) steht ein Auffüllungshorizont an. Das Auffüllungsmaterial reicht bis in Tiefen von 0,5 bis 1,0 m u. GOK. Unterhalb der Bodenplatte der Werkhalle reicht das Auffüllungsmaterial bis in eine Tiefe von 1,3 m u. GOK in nicht unterkellerten und 2,0 m u. OKF (entspricht ca. 4 m u. GOK) in unterkellerten Bereichen. Das Material weist eine bräunlich bis geldbraune Färbung auf und ist überwiegend als Fein- bis Mittelsand mit kiesigen und schwach schluffigen Gemengeanteilen ausgebildet. Anthropogenen Fremd Beimengungen wurden nur geringfügig vorgefunden, daher ist das Material nach LAGA TR Boden (2004) zu bewerten.

Im Bereich der Grünfläche wurde ein 0,3 m mächtiger Oberbodenhorizont angetroffen (KRB 07 bis KRB 10).

Im Liegenden der Auffüllung sowie des Oberbodens wurden in den Bohrungen schwach kiesige bis kiesige, feinsandige Schluffe erbohrt, welche den quartären Sedimenten des Hochflutlehms zugeordnet werden können. Sie weisen eine Mächtigkeit von 0,5 m (KRB 01 & KRB 03) bis 1,2 m (KRB 02) auf.

Der sandige, schluffige Verwitterungslehm mit Gesteinsbruch der devonischen Festgesteinsschichten unterlagert die Hochflutsedimente bis zur Endteufe.

Die geogenen Sedimente wiesen, mit Ausnahme KRB 02, keine organoleptischen Auffälligkeiten auf.



Im Zuge der Sondierungen wurde kein Grundwasser angetroffen.

Die Lage der Kleinrammbohrungen sind der Anlage I zu entnehmen, die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile der Anlage II.

### 5.3 Ergebnisse der chemischen Analytik

#### 5.3.1 Organische Parameter im Feststoff

Die Ergebnisse der Identifikationsanalytik der vier olfaktorisch auffälligen Bodeneinzelproben auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und die leichtflüchtigen, aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und die Xylole (BTEX) sind in der nachfolgenden Tabelle 7 den Vergleichswerten gemäß LAWA (1994) gegenübergestellt.

**Tabelle 7: Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen der Bodeneinzelproben, MKW und BTEX**

Probe	Entnahmetiefe	Parameter im Bodenfeststoff	
		MKW (GC)	Summe BTEX
		mg/kg	mg/kg
BP-1/1	0,08 – 0,5	< 40	n. b.
BP-2/1	0,08 – 0,5	< 40	n. b.
BP-2/2	0,5 – 1,7	< 40	0,11
BP-2/3	1,7 – 1,8	<b>3.000</b>	<b>17,2</b>
BP-2/4	1,8 – 2,0	<b>320</b>	0,06
<b>Vergleichswerte</b>			
<b>LAWA (1994)</b>	Prüfwert	300 - 1.000	2 - 10
	Maßnahmschwellenwert	1.000 - 5.000	10 - 30

**fett:** Werte im Prüfwertbereich

**fett:** Werte im Maßnahmschwellenwertbereich

Die untersuchten Bodenproben BP-1/1, BP-2/1 und BP-2/2 weisen keine Überschreitung der Vergleichswerte nach LAWA (1994) für die Parameter MKW und BTEX auf.

Der MKW-Gehalt der Bodenprobe BP-2/3 liegt im Maßnahmschwellenwertbereich, der BTEX-Gehalt im Prüfwertbereich der LAWA.

Der MKW-Gehalt der Bodenprobe BP-2/4 liegt im unteren Prüfwertbereich der LAWA, der BTEX-

Gehalt liegt unterhalb der heranzuziehenden Vergleichswerte.

Die Ergebnisse der für die chemische Analyse auf organische Parameter ausgewählten Bodenmischproben sind in Tabelle 8 aufgeführt und den entsprechenden Vergleichswerten der LAWA und der BBodSchV gegenübergestellt. Die Prüfberichte sind dem Gutachten als Anlage III beigelegt.

**Tabelle 8: Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen der Mischproben, organische Parameter**

Probe	Entnahmetiefe	Parameter im Bodenfeststoff						
		MKW (GC)	Summe PAK (LAWA)	Naphthalin	Benzo(a)pyren	Summe LHKW	Summe BTEX	PCB <sub>6</sub> *
	m u. GOK	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
MP-01	0,0 - 1,0	< 40	n. b.	< 0,05	< 0,05	n. b.	n. b.	n. b.
MP-02	0,2 - 2,0	< 40	n. b.	< 0,05	< 0,05	n. b.	n. b.	n. b.
MP-03	0,5 - 2,0	< 40	n. b.	< 0,05	< 0,05	n. b.	n. b.	n. b.
MP-04	1,2 - 2,0	< 40	n. b.	< 0,05	< 0,05	n. b.	n. b.	n. b.
MP-05	0,3 - 1,6	< 40	n. b.	< 0,05	< 0,05	n. b.	n. b.	n. b.
MP-06	0,5 - 1,5	< 40	n. b.	< 0,05	< 0,05	n. b.	n. b.	n. b.
<b>Vergleichswerte</b>								
<b>BBodSchV (1999)</b>	Kinderspielflächen	-	-	-	2	-	-	0,4
	Wohngebiete	-	-	-	4	-	-	0,8
	Park- u. Freizeitanlagen	-	-	-	10	-	-	2
	Industrie- u. Gewerbegrundstücke	-	-	-	12	-	-	40
<b>LAWA (1994)</b>	Prüfwert	300 - 1.000	2 - 10	1 - 2	-	1 - 5	2 - 10	-
	Maßnahmschwellenwert	1.000 - 5.000	10 - 100	5	-	5 - 25	10 - 30	-

n.b. = nicht berechenbar, da alle Werte kleiner Bestimmungsgrenze (\*) = PCB<sub>6</sub> = Summe der 6 PCB-Kongenere nach Ballschmiter

Es wurden keine Gehalte oberhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze erfasst, dementsprechend liegen auch keine Überschreitungen der Vergleichswerte der LAWA und der BBodSchV (Nutzung: Kinderspielflächen / Wohngebiete) für die untersuchten Bodenproben vor.



### 5.3.2 Schwer- und Halbmetalle im Feststoff

Die Gehalte an Schwer- und Halbmetallen der untersuchten Bodenmischproben sind in der nachfolgenden Tabelle 9 aufgelistet und den nutzungsbezogenen Prüfwerten der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Mensch gegenübergestellt.

**Tabelle 9: Ergebnisse der Feststoffanalysen; Metalle**

Probe	Entnahmetiefe	Parameter im Feststoff							
		Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
	m u. GOK	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
MP-01	0,0 - 1,0	3,3	14	< 0,2	19	8	19	< 0,07	24
MP-02	0,2 – 2,0	6,4	13	< 0,2	18	15	27	< 0,07	38
MP-03	0,5 – 2,0	8,6	19	< 0,2	22	17	35	< 0,07	43
MP-04	1,2 – 2,0	9,4	12	< 0,2	24	16	32	< 0,07	41
MP-05	0,3 – 1,6	9,9	18	< 0,2	25	21	32	< 0,07	44
MP-06	0,5 – 1,5	9,2	30	< 0,2	27	17	27	< 0,07	43
Vergleichswerte									
BBodSchV (1999)	Kinderspielflächen	25	200	10	200	-	70	10	-
	Wohngebiete	50	400	20	400	-	140	20	-
	Park- u. Freizeitanlagen	125	1000	50	1000	-	350	50	-
	Industrie- u. Gewerbegrundstücke	140	2000	60	1000	-	900	80	-

Die Ergebnisse der Feststoffanalysen für Metalle zeigen für die untersuchten Bodenmischproben keine Überschreitungen der Vergleichswerte (BBodSchV, Nutzung: Kinderspielflächen / Wohngebiete).

### 5.3.3 Schwer- und Halbmetalle im Eluat

Zur Überprüfung der Eluierbarkeit der Halb- und Schwermetallgehalte wurden die Eluate der Bodenmischproben untersucht. Die Konzentrationen an Schwer- und Halbmetallen der untersuchten



Bodenproben sind in der nachfolgenden Tabelle 10 aufgelistet und orientierend den nutzungsbezogenen Prüfwerten der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser gegenübergestellt.

Tabelle 10: Ergebnisse der Eluatanalysen; Metalle

Probe	Entnahmetiefe	Parameter im Eluat							
		Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
	m u. GOK	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
MP-01	0,0 - 1,0	4	1	< 0,3	2	< 5	< 1	< 0,2	< 10
MP-02	0,2 – 2,0	< 1	< 1	< 0,3	< 1	< 5	< 1	< 0,2	< 10
MP-03	0,5 – 2,0	< 1	4	< 0,3	< 1	< 5	< 1	< 0,2	< 10
MP-04	1,2 – 2,0	< 1	< 1	< 0,3	< 1	< 5	< 1	< 0,2	< 10
MP-05	0,3 – 1,6	< 1	5	< 0,3	< 1	6	< 1	< 0,2	< 10
MP-06	0,5 – 1,5	< 1	3	< 0,3	< 1	< 5	< 1	< 0,2	< 10
Vergleichswerte									
<b>BBodSchV (1999)</b>	Grundwasser	10	25	5	50	50	50	1	500

Die Ergebnisse der Eluatanalysen für Metalle zeigen für die untersuchten Bodenmischproben keine Überschreitungen der orientierend herangezogenen Vergleichswerte.

### 5.3.4 Abfalltechnische Untersuchung

Die Ergebnisse der orientierenden abfalltechnischen Voreinstufung der Mischproben sind in der nachfolgenden Tabelle 11 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 11: Abfalltechnische Voreinstufung nach LAGA TR Boden (2004)

Probenbezeichnung	Zuordnungsklasse gemäß LAGA TR Boden 2004	Maßgebliche Parameter
MP-01	Z1.2	pH-Wert: 10,1
MP-02	Z0 (Lehm/Schluff)	--
MP-03	Z0 (Lehm/Schluff)	--
MP-04	Z0 (Lehm/Schluff)	--
MP-05	Z0 (Lehm/Schluff)	--

Probenbezeichnung	Zuordnungsklasse gemäß LAGA TR Boden 2004	Maßgebliche Parameter
MP-06	Z0 (Lehm/Schluff)	--

Das Material der Auffüllungsmischprobe MP-01 wird aufgrund des pH-Werts von 10,1 in die Zuordnungsklasse Z1.2 nach LAGA TR Boden (2004) eingestuft.

Das Auffüllungsmaterial der Mischproben MP-02 sowie das Bodenmaterial des unterlagernden Geogens (MP-03 bis MP-06) ist der Zuordnungsklasse Z0 (Lehm/Schluff) gemäß LAGA TR Boden (2004) zuzuweisen.

## 6 BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

### 6.1 Wirkungspfad Boden - Mensch

Für die Auffüllungsmaterialien liegt ausweislich der vorliegenden Untersuchungsergebnisse für die Mischproben MP-01 bis MP-06 keine Überschreitung der nutzungsbezogenen Prüfwerte nach BBodSchV (Wirkungspfad Boden → Mensch | Nutzung Kinderspielflächen / Wohngebiete) vor. Aus gutachterlicher Sicht besteht in den angesprochenen Mischprobenbereichen kein weiterer Handlungsbedarf.

### 6.2 Wirkungspfad Boden - Grundwasser

In den Auffüllungsmischproben MP-01 bis MP-06 lässt sich ausweislich der vorliegenden Feststoffgehalte der organischen Parameter LHKW, BTEX und PCB sowie der Eluatkonzentrationen der untersuchten Schwermetalle keine Gefährdung des Grundwassers durch die genannten Parameter ableiten.

Die Analytik der olfaktorisch auffälligen Einzelproben im Bereich des Benzinabscheiders zeigte eine Beaufschlagung des Geogens, vorrangig in einem Horizont zwischen 1,7 m und 1,8 m u. GOK. Die Bodenprobe aus diesem Bereich wies MKW- und BTEX-Gehalte auf, welche im Maßnahmen-schwellenwertbereich der LAWA (1994) liegen (3.000 mg/kg bzw. 17,2 mg/kg). Die Analytik der unterlagernden Bodenprobe aus Tiefen zwischen 1,8 m bis 2,0 m u. GOK weist einen MKW-Gehalt im unteren Prüfwertbereich der LAWA auf, der BTEX-Gehalt unterschreitet den Prüfwert, sodass



eine vertikale Eingrenzung der Belastung im Boden gegeben ist. Die Analyseergebnisse der überlagernden Einzelproben liegen insgesamt unterhalb des Prüfwerts.

Der durchschnittliche Grundwasserstand liegt gemäß der Auskunft des LANUV NRW (05/2019) bei  $159,2 \pm 0,5$  m NHN, was im Bereich der gegenständlichen Untersuchungsfläche einem Flurabstand von ca.  $10,3 \pm 0,5$  m bis  $11,8 \pm 0,5$  m entspricht.

Auf Basis der vorliegenden Ergebnisse ist eine Beaufschlagung des Grundwassers nicht abzuleiten. Wir empfehlen Detailuntersuchungen durchzuführen, um den Schaden horizontal einzugrenzen und die Notwendigkeit eines Sanierungserfordernisses zu bewerten.

Bei Nutzungsänderung zu Wohnzwecken mit einhergehender Entsiegelung der Fläche sollte das gesamte belastete Material ausgehoben und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt werden. Die Aushubsohle und die Aushubwände sind anschließend mit einer chemischen Analytik freizumessen. Nach Aushub des belasteten Materials ist keine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser über den Boden zu befürchten.

### 6.3 Abfalltechnische Voreinstufung

Material der Güte Z 1.1 / Z 1.2 eignet sich für den eingeschränkten offenen Einbau in technischen Bauwerken an Standorten mit ungünstigen (Z 1.1) bzw. günstigen (Z 1.2) hydrogeologischen Bedingungen. Material der Güte Z 2 ist für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen geeignet. Oberhalb der Zuordnungswerte nach LAGA TR Boden (2004) ist das Material gemäß Deponieverordnung (DepV 2009) zu entsorgen.

Das Material der Auffüllungsmischprobe MP-01 wird aufgrund des pH-Werts von 10,1 in die Zuordnungsklasse Z1.2 nach LAGA TR Boden (2004) eingestuft.

Das Auffüllungsmaterial der Mischproben MP-02 sowie das Bodenmaterial des unterlagernden Geogens (MP-03 bis MP-06) ist der Zuordnungsklasse Z0 (Lehm/Schluff) gemäß LAGA TR Boden (2004) zuzuweisen.

Das Material aus dem beaufschlagten Bodenhorizont im Bereich des Benzinabscheiders (KRB 02, BP-2/3) ist aufgrund des MKW-Gehalts von 3.000 mg/kg und des BTEX-Gehalts von 17,2 mg/kg



gemäß Ablagerungsempfehlung für Abfälle mit organischen Schadstoffen, vorbehaltlich einer Analytik gem. Parameterumfang nach DepV, der Deponieklasse DK I zuzuweisen.

Das unterlagernde Bodenmaterial (KRB 02, BP-2/4) ist aufgrund des MKW-Gehalts von 320 mg/kg gemäß LAGA TR Boden (2004), vorbehaltlich einer Analytik gemäß Parameterumfang nach LAGA TR Boden (2004), der Zuordnungsklasse Z2 zuzuordnen.

Das Material der Bodeneinzelproben BP-1/1, BP-2/1 und BP-2/2 ist, vorbehaltlich weiterer Analysen gemäß Parameterumfang nach LAGA TR Boden (2004), der LAGA-Zuordnungsklasse Z0 zuzuweisen.

Im Zuge einer Bauausführung sind die vorgenommenen Klassifizierungen der Aushubmaterialien durch weitere Deklarationsanalysen zu überprüfen. Der Umfang sowie die Anzahl der Deklarationsanalysen richten sich nach den Vorgaben der gewählten Verwertungsstellen sowie der beteiligten Ordnungsbehörden. Für Bereiche mit Zuordnungswerten > Z 2 ist zudem eine Einstufung nach Deponieverordnung notwendig (Analyseumfang gemäß Anhang 3 (DepV 2009)).

Im Falle von organoleptischen Auffälligkeiten an den Aushubmaterialien sind diese zu separieren und für eine ordnungsgemäße Entsorgung gutachterlich auf eine ggf. vorliegende Entsorgungsrelevanz zu überprüfen.

Die orientierende abfalltechnische Vordeklaration erfolgte anhand punktueller Aufschlüsse, bei einer Verdichtung des Untersuchungsrastrers sind ggf. abweichende abfalltechnische Einstufungen möglich.

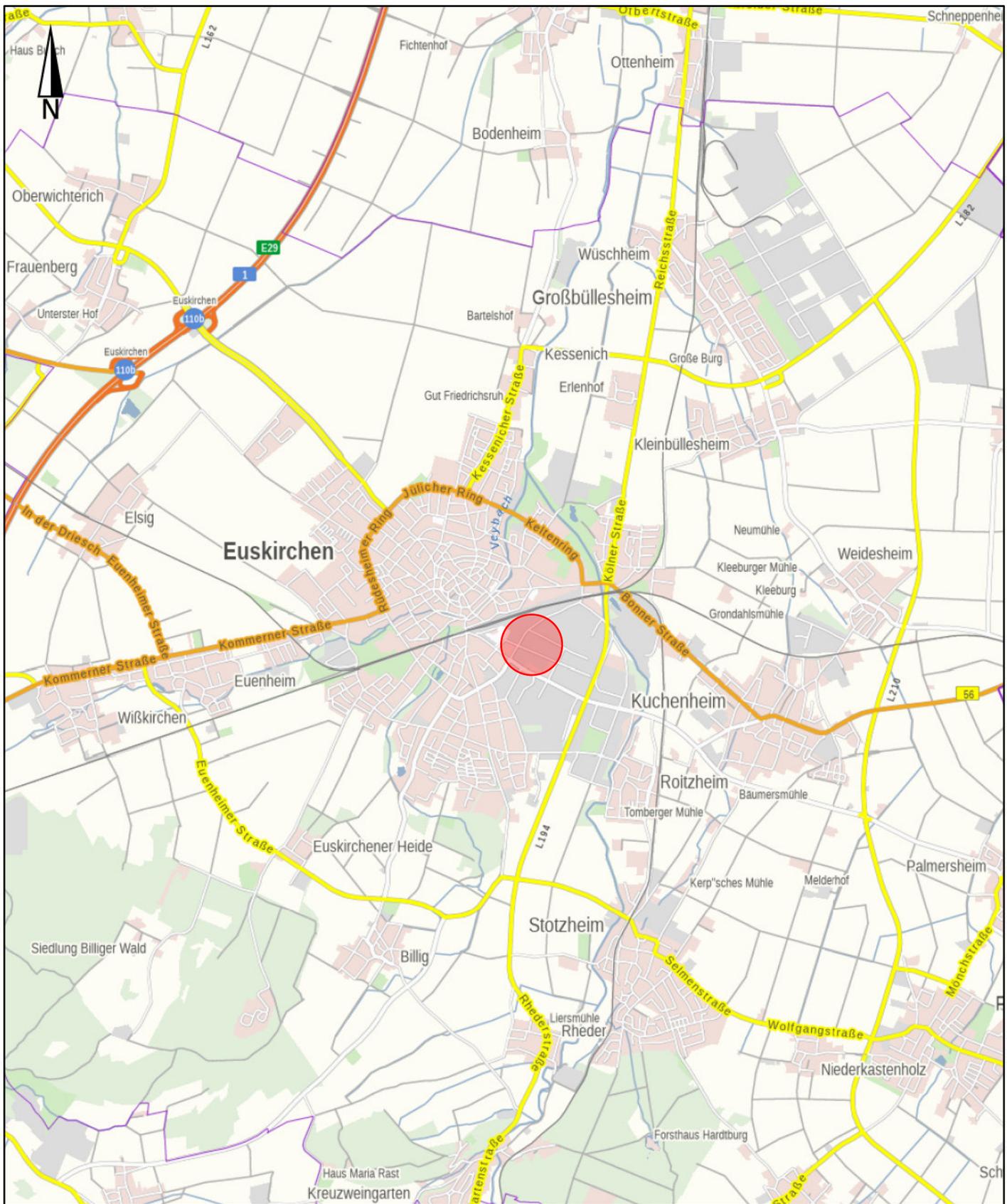
Wir empfehlen im Hinblick auf eine fachgerechte Separation und ordnungsgemäße Deklaration der Aushubmassen die anfallenden Arbeiten unter gutachterlicher Begleitung auszuführen.

## **Anlagen**



**Anlage I**  
Abbildungen

---



**Legende**



Lage des Objektes

Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
 Hauptniederlassung Köln  
 Widdersdorfer Straße 190  
 50825 Köln  
 Tel.: 0221/170917-0 Fax.: 0221/170917-99



Maßstab 1:50.000 Blattgröße DIN A4  
 Benennung  
**Lage des Objekts im Stadtgebiet  
 von Euskirchen**

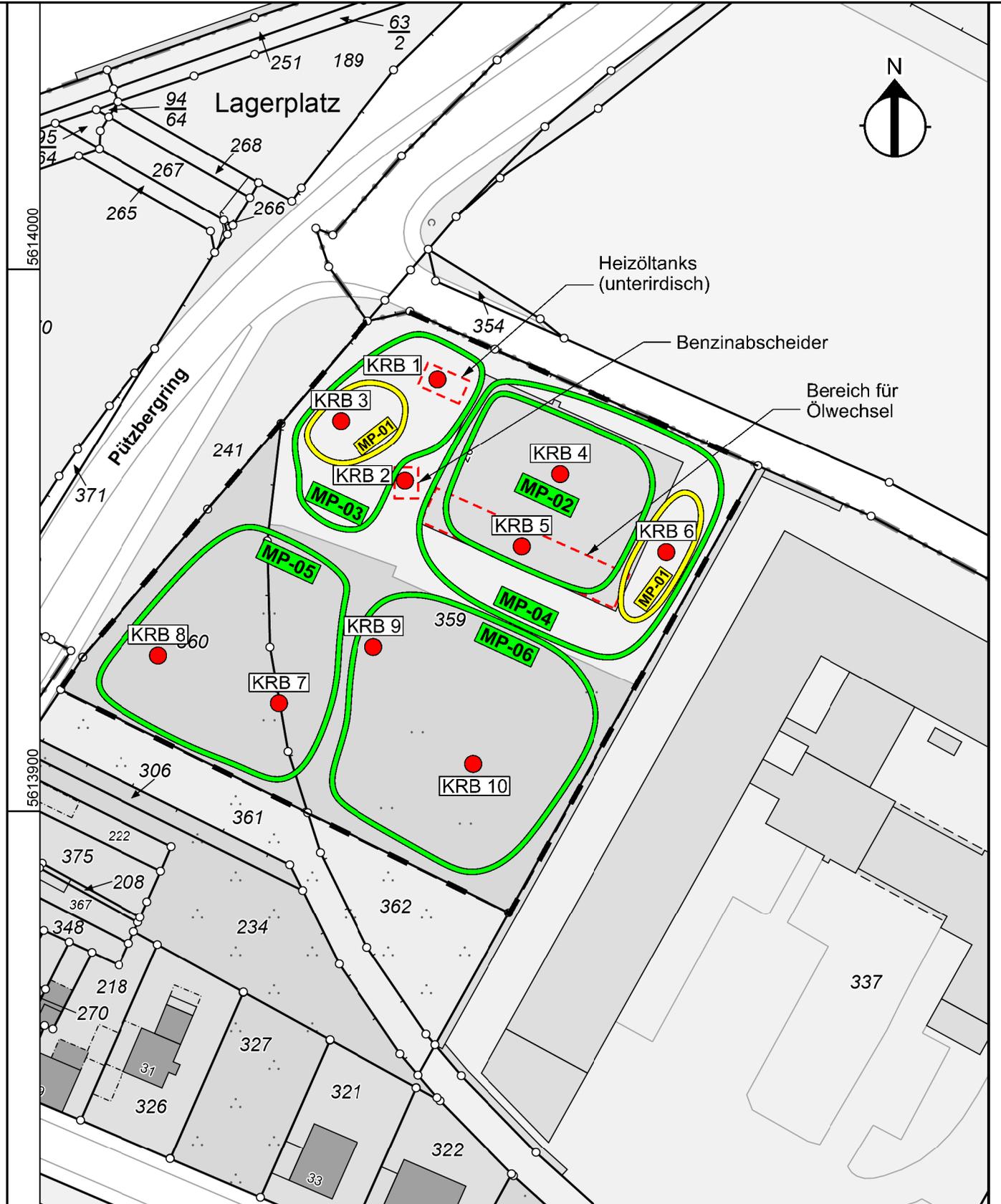
Index	erstellt/geändert	Datum	Bearb.	Gutachter
-	-	29.01.21	cm	K. Küppenbender

Anlage	<b>1</b>	Abbildung	<b>1</b>
--------	----------	-----------	----------

Projekt  
**BV Pützberg 20 in Euskirchen**

Auftraggeber  
**Brillant Bau GmbH**

Plangrundlage  
 www.tim-online.nrw.de - Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW @ Geobasis NRW



**Legende**

  Grenze der Untersuchungsfläche

KRB ● Kleinrammbohrung

MP Mischprobenbereiche

Analytikergebnisse:

  Z 0

  Z 1.2

Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
 Hauptniederlassung Köln  
 Widdersdorfer Straße 190  
 50825 Köln  
 Tel.: 0221/170917-0 Fax.: 0221/170917-99

**M&P**  
 INGENIEURGESELLSCHAFT

Index	erstellt/geändert	Datum	Bearb.	Gutachter
-	-	24.02.21	cm	K. Küppenbender

Auftraggeber  
**Brillant Bau GmbH**

Plangrundlage  
 www.tim-online.nrw.de - Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW @ Geobasis NRW

Maßstab 1:1.000 Blattgröße DIN A4

Benennung  
**Lageplan der Bohransatzpunkte und Mischprobenbereiche**

Anlage	1	Abbildung	2
--------	---	-----------	---

Projekt  
 BV Pützbergring 20 in Euskirchen

J:\projekte\2021\bis210180\210172\1a02\1a21017202.dgn

## **Anlage II**

### Schichtenverzeichnisse und Bohrkernprofile

---

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

Projekt: 210172									
Bohrung: KRB 01				0,00 m		Bohrzeit: 15.02.2021			
1	2			3			4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen			Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,08	a) Pflasterstein _____ b) _____ c)     d)     e) _____ f)     g)     h)     i) _____								
0,50	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig _____ b) _____ c)     d)     e) braun f)     g)     h)     i) _____			schwach feucht			BP	1/1	0,50
1,00	a) Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig _____ b) _____ c) weich     d)     e) dunkelbraun f) Lehm     g)     h)     i) _____			schwach feucht			BP	1/2	1,00
2,00	a) Stein, schluffig, sandig _____ b) _____ c)     d)     e) gelbbraun f) Fels, verwittert     g)     h)     i) _____			schwach feucht			BP	1/3	2,00

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

Projekt: 210172									
Bohrung: KRB 02				0,00 m		Bohrzeit: 15.02.2021			
1	2			3			4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe				i) Kalk- gehalt		
0,08	a) Pflasterstein _____ b) _____ c)     d)     e) _____ f)     g)     h)     i) _____								
0,50	a) Auffüllung, Kies, mittelsandig, grobsandig, schwach feinsandig _____ b) _____ c)     d)     e) braungelb _____ f)     g)     h)     i) _____			schwach feucht			BP	2/1	0,50
1,70	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig _____ b) _____ c) weich     d)     e) dunkelbraun _____ f) Lehm     g)     h)     i) _____			schwach feucht			BP	2/2	1,70
1,80				MKW-Geruch schwach feucht			BP	2/3	1,80
2,00	a) Stein, sandig, kiesig _____ b) _____ c)     d)     e) braun _____ f) Fels, verwittert     g)     h)     i) _____			kein Bohrfortschritt schwach feucht			BP	2/4	2,00

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

Projekt: 210172														
Bohrung: KRB 03					0,00 m		Bohrzeit: 15.02.2021							
1	2				3		4	5	6					
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben							
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)					
f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe						i) Kalk- gehalt				
0,08														
0,50														
1,00														
2,00														
	a) Pflasterstein _____													
b) _____														
c)     d)     e) _____														
f)     g)     h)     i) _____														
a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig _____										schwach feucht		BP	3/1	0,50
b) _____														
c)     d)     e) braun _____														
f)     g)     h)     i) _____														
a) Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig _____														
b) _____														
c) weich     d)     e) dunkelbraun _____														
f) Lehm     g)     h)     i) _____														
a) Stein, schluffig, sandig _____														
b) _____														
c)     d)     e) braun _____														
f) Fels, verwittert     g)     h)     i) _____														

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

<b>Projekt: 210172</b>									
<b>Bohrung: KRB 04</b>			0,00 m	Bohrzeit: 15.02.2021					
1	2		3	4	5	6			
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  b) Ergänzende Bemerkung  c) Beschaffenheit nach Bohrgut      d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang      e) Farbe  f) Übliche Benennung      g) Geologische Benennung      h) Gruppe      i) Kalk- gehalt		Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">Art</td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">Nr</td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">Tiefe in m (Unter- kante)</td> </tr> </table>			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)							
0,20	a) _____ b) _____ c)      d)      e) _____ f) Beton      g)      h)      i)			BP	4/1	0,20			
1,30	a) Auffüllung, Mittelsand, kiesig, schwach schluffig b) vereinzelt Betonbruch c)      d)      e) braun f)      g)      h)      i)		schwach feucht	BP	4/2	1,30			
2,00	a) Stein, sandig, schwach schluffig b) _____ c)      d)      e) gelbbraun f) Fels, verwittert      g)      h)      i)		kein Bohrfortschritt schwach feucht	BP	4/3	2,00			

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

<b>Projekt: 210172</b>						
<b>Bohrung: KRB 05</b>			0,00 m	Bohrzeit: 15.02.2021		
1	2		3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung c) Beschaffenheit nach Bohrgut      d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang      e) Farbe f) Übliche Benennung      g) Geologische Benennung      h) Gruppe      i) Kalk- gehalt		Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben  Art      Nr      Tiefe in m (Unter- kante)		
0,45	a) _____ b) _____ c)      d)      e) _____ f) Beton      g)      h)      i)			BP	5/1	0,45
1,10	a) Auffüllung, Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig, schwach kiesig b) _____ c)      d)      e) gelbbraun f)      g)      h)      i)		schwach feucht	BP	5/2	1,10
2,00	a) Auffüllung, Kies, mittelsandig, grobsandig, schwach feinsandig b) _____ c)      d)      e) gelbbraun f)      g)      h)      i)		kein Bohrfortschritt schwach feucht	BP	5/3	2,00

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 1 von 1		
Projekt: 210172								
<b>Bohrung: KRB 06</b>				0,00 m		Bohrzeit: 15.02.2021		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			i) Kalk- gehalt		
1,00	a) Auffüllung, Mittelsand, kiesig, grobsandig, schwach feinsandig b) c) d) e) gelbbraun f) g) h) i)			unmittelbar neben Schacht schwach feucht		BP	6/1	1,00
2,00	a) Stein, schluffig, sandig b) c) d) e) gelbbraun bis rotbraun f) Fels, verwittert g) h) i)			kein Bohrfortschritt schwach feucht		BP	6/2	2,00

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

<b>Projekt: 210172</b>									
<b>Bohrung: KRB 07</b>			0,00 m	Bohrzeit: 15.02.2021					
1	2		3	4	5	6			
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  b) Ergänzende Bemerkung  c) Beschaffenheit nach Bohrgut      d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang      e) Farbe  f) Übliche Benennung      g) Geologische Benennung      h) Gruppe      i) Kalk- gehalt		Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">Art</td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">Nr</td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">Tiefe in m (Unter- kante)</td> </tr> </table>			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)							
0,30	a) Schluff, feinsandig _____ b) Wurzeln, Gras, Oberboden _____ c) weich      d)      e) dunkelbraun _____ f)      g)      h)      i)		schwach feucht	BP	7/1	0,30			
1,00	a) Schluff, stark feinsandig, kiesig _____ b) einzelne Kiese _____ c) weich      d)      e) gelbbraun _____ f) Lehm      g)      h)      i)		schwach feucht	BP	7/2	1,00			
1,50	a) Stein, schluffig, sandig _____ b) _____ c)      d)      e) gelbbraun _____ f) Fels, verwittert      g)      h)      i)		kein Bohrfortschritt schwach feucht	BP	7/3	1,50			

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

<b>Projekt: 210172</b>									
<b>Bohrung: KRB 08</b>			0,00 m	Bohrzeit: 15.02.2021					
1	2		3	4	5	6			
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  b) Ergänzende Bemerkung  c) Beschaffenheit nach Bohrgut      d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang      e) Farbe  f) Übliche Benennung      g) Geologische Benennung      h) Gruppe      i) Kalk- gehalt		Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; border: 1px solid black;">Art</td> <td style="width: 33%; text-align: center; border: 1px solid black;">Nr</td> <td style="width: 33%; text-align: center; border: 1px solid black;">Tiefe in m (Unter- kante)</td> </tr> </table>			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)							
0,30	a) Schluff, feinsandig _____ b) Wurzeln, Gras, Oberboden _____ c) weich      d)      e) dunkelbraun _____ f)      g)      h)      i)		schwach feucht	BP	8/1	0,30			
0,90	a) Schluff, stark feinsandig, kiesig _____ b) einzelne Kiese _____ c) weich      d)      e) gelbbraun _____ f) Lehm      g)      h)      i)		schwach feucht	BP	8/2	0,90			
1,60	a) Stein, schluffig, sandig _____ b) _____ c)      d)      e) gelbbraun _____ f) Fels, verwittert      g)      h)      i)		kein Bohrfortschritt schwach feucht	BP	8/3	1,60			

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

<b>Projekt: 210172</b>									
<b>Bohrung: KRB 09</b>			0,00 m	Bohrzeit: 15.02.2021					
1	2		3	4	5	6			
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  b) Ergänzende Bemerkung  c) Beschaffenheit nach Bohrgut      d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang      e) Farbe  f) Übliche Benennung      g) Geologische Benennung      h) Gruppe      i) Kalk- gehalt		Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">Art</td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">Nr</td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">Tiefe in m (Unter- kante)</td> </tr> </table>			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)							
0,30	a) Schluff, feinsandig _____ b) Wurzeln, Gras, Oberboden _____ c) weich      d)      e) dunkelbraun _____ f)      g)      h)      i)		schwach feucht	BP	9/1	0,30			
1,00	a) Schluff, feinsandig, kiesig _____ b) _____ c) weich bis steif      d)      e) braun _____ f) Lehm      g)      h)      i)		schwach feucht	BP	9/2	1,00			
1,50	a) Stein, schluffig, sandig _____ b) _____ c)      d)      e) gelbbraun _____ f) Fels, verwittert      g)      h)      i)		kein Bohrfortschritt schwach feucht	BP	9/3	1,50			

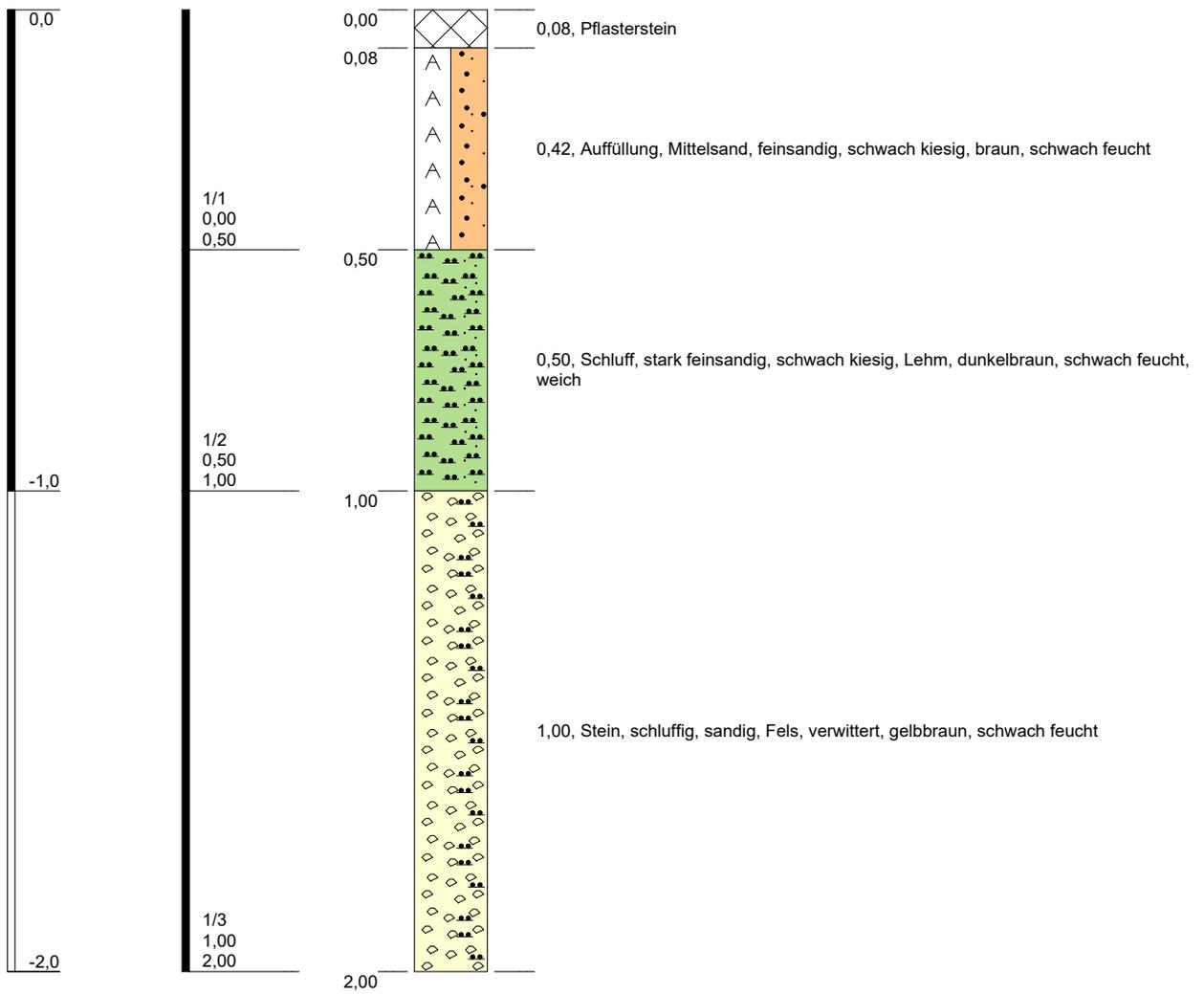
# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite 1 von 1

<b>Projekt: 210172</b>									
<b>Bohrung: KRB 10</b>			0,00 m	Bohrzeit: 15.02.2021					
1	2		3	4	5	6			
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  b) Ergänzende Bemerkung  c) Beschaffenheit nach Bohrgut      d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang      e) Farbe  f) Übliche Benennung      g) Geologische Benennung      h) Gruppe      i) Kalk- gehalt		Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">Art</td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">Nr</td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: middle;">Tiefe in m (Unter- kante)</td> </tr> </table>			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)							
0,30	a) Schluff, feinsandig _____ b) Wurzeln, Gras, Oberboden _____ c) weich      d)      e) dunkelbraun _____ f)      g)      h)      i)		schwach feucht	BP	10/1	0,30			
1,00	a) Schluff, stark feinsandig, kiesig _____ b) einzelne Kiese _____ c) weich      d)      e) dunkelbraun _____ f) Lehm      g)      h)      i)		schwach feucht	BP	10/2	1,00			
1,50	a) Stein, schluffig, sandig _____ b) _____ c)      d)      e) gelbbraun _____ f)      g)      h)      i)		kein Bohrfortschritt schwach feucht	BP	10/3	1,50			

### KRB 01

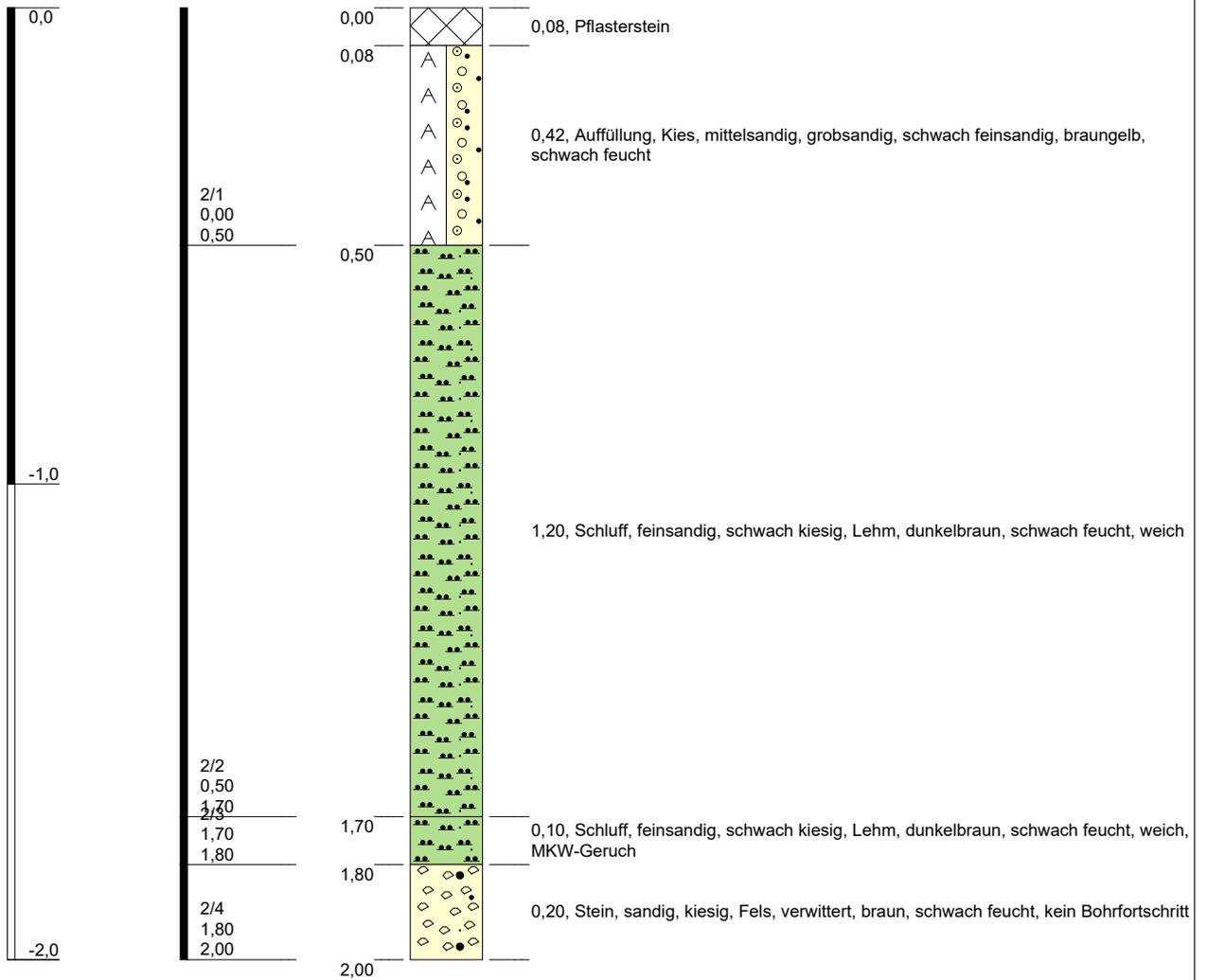


Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 210172					
<b>Bohrung:</b> KRB 01					
Auftraggeber:	Brilliant Bau GmbH			Hochwert:	5613979,8
Bohrfirma:	GEOMAX			Rechtswert:	344223,1
Bearbeiter:	Küppenbender			Endtiefe:	2,00 m
Datum:	15.02.2021	210172			

### KRB 02

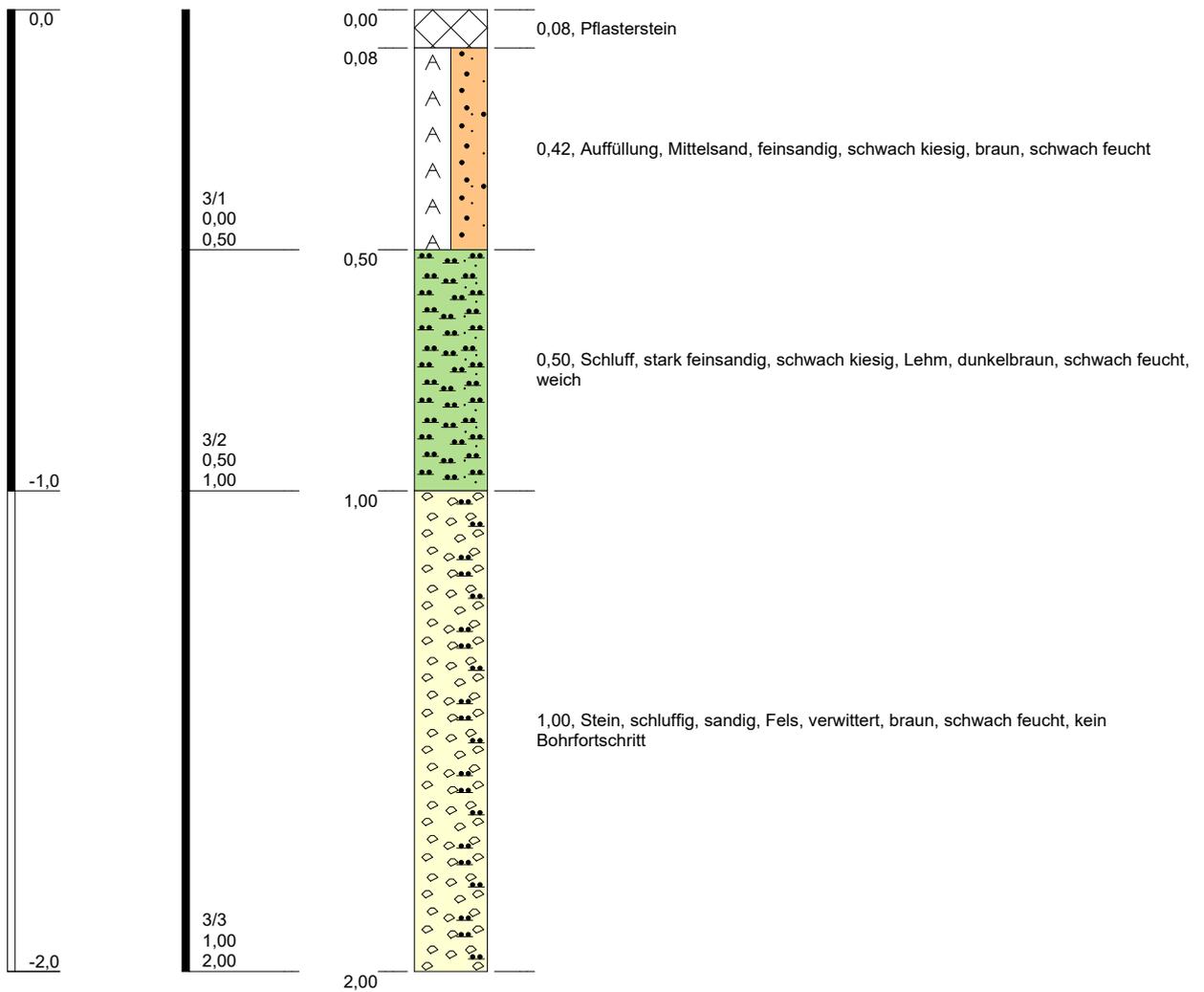


Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 210172		
<b>Bohrung:</b> KRB 02		
Auftraggeber: Brilliant Bau GmbH		
Bohrfirma: GEOMAX	Hochwert: 5613961,0	
Bearbeiter: Küppenbender	Rechtswert: 344217,1	
Datum: 15.02.2021	210172	Endtiefe: 2,00 m

### KRB 03

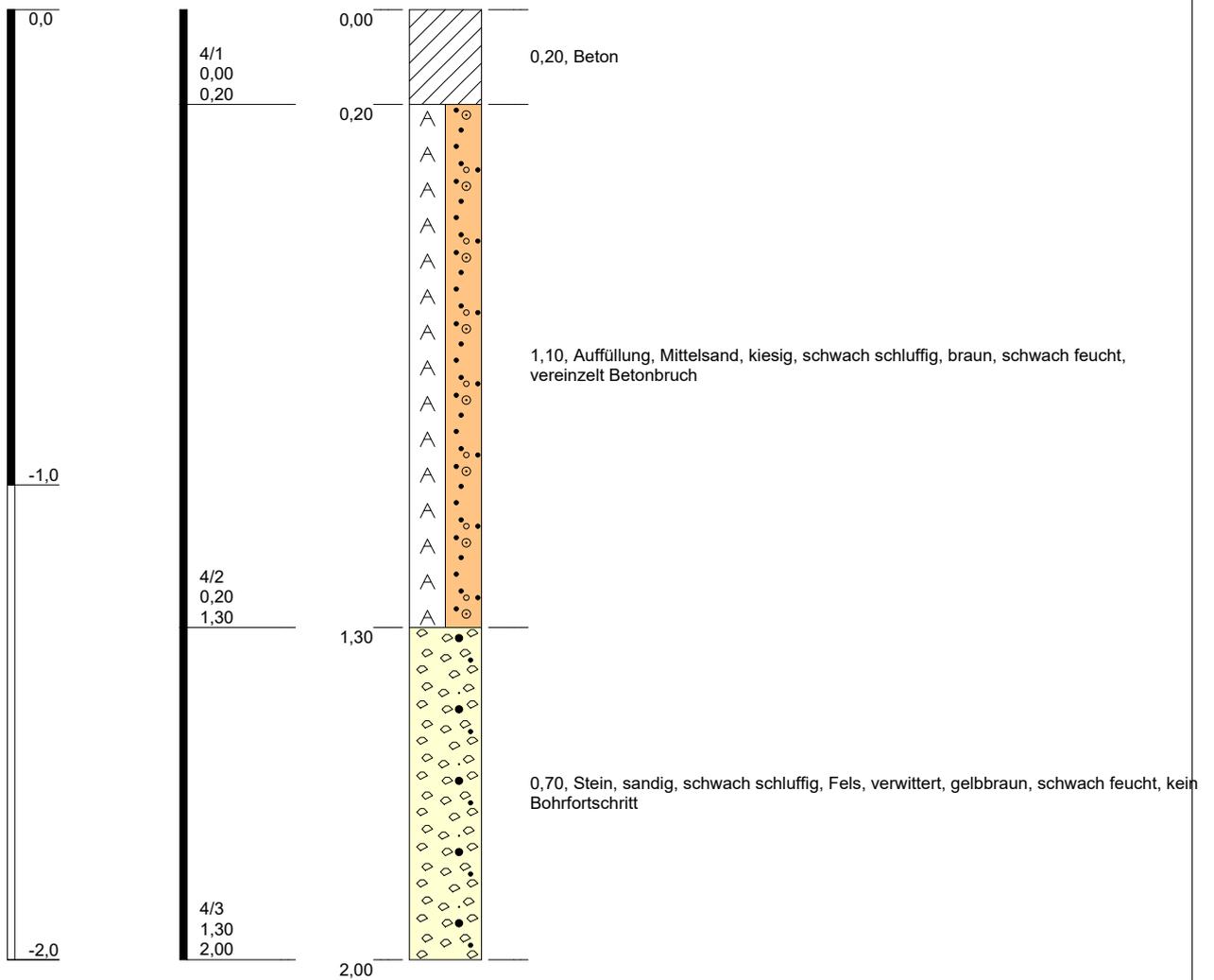


Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 210172		
<b>Bohrung:</b> KRB 03		
Auftraggeber: Brilliant Bau GmbH		
Bohrfirma: GEOMAX	Hochwert: 5613972,1	
Bearbeiter: Küppenbender	Rechtswert: 344205,3	
Datum: 15.02.2021	210172	Endtiefe: 2,00 m

### KRB 04

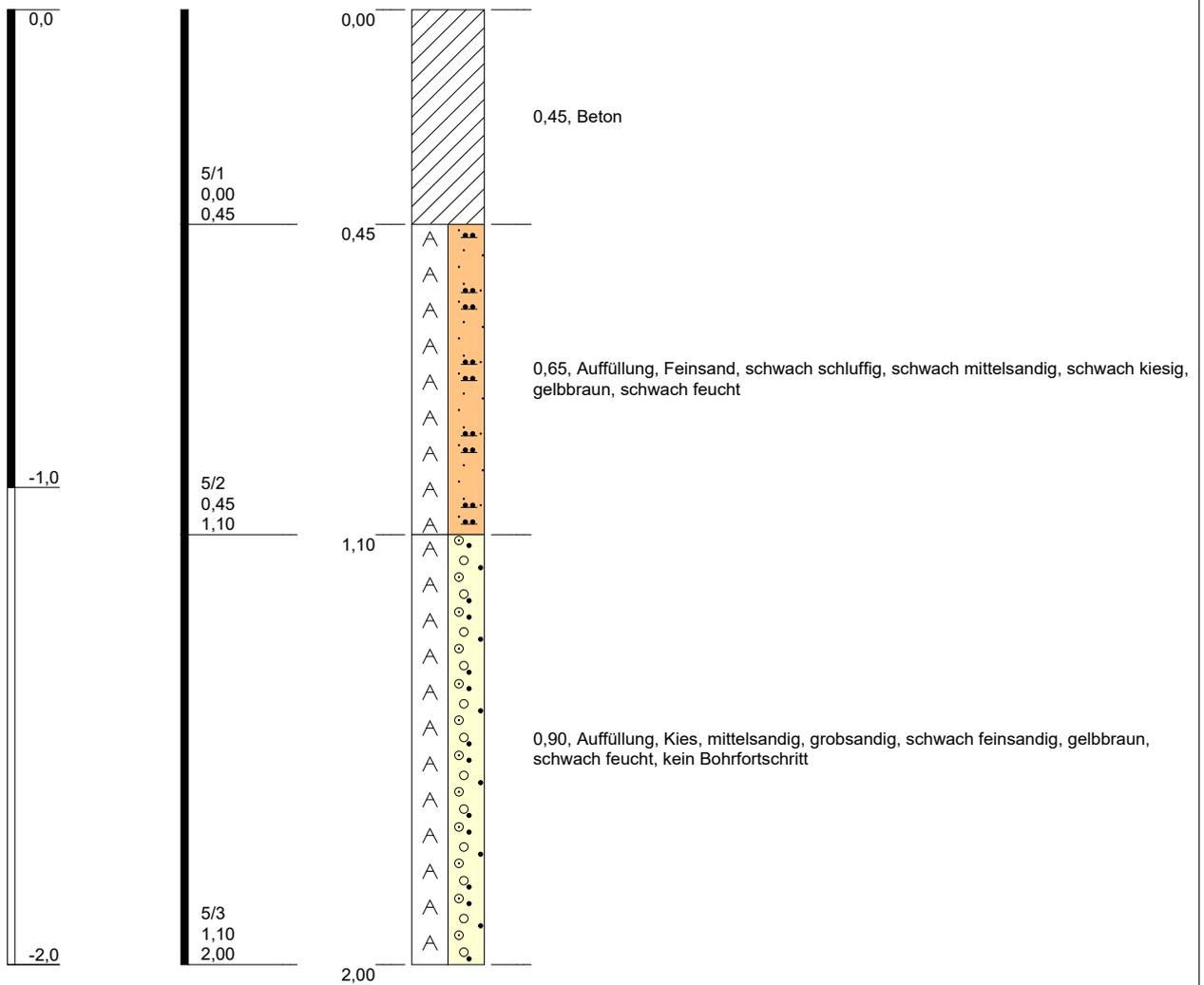


Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 210172			
<b>Bohrung:</b> KRB 04			
Auftraggeber:	Brilliant Bau GmbH		
Bohrfirma:	GEOMAX		Hochwert: 5613962,2
Bearbeiter:	Küppenbender		Rechtswert: 344245,5
Datum:	15.02.2021	210172	Endtiefe: 2,00 m

### KRB 05

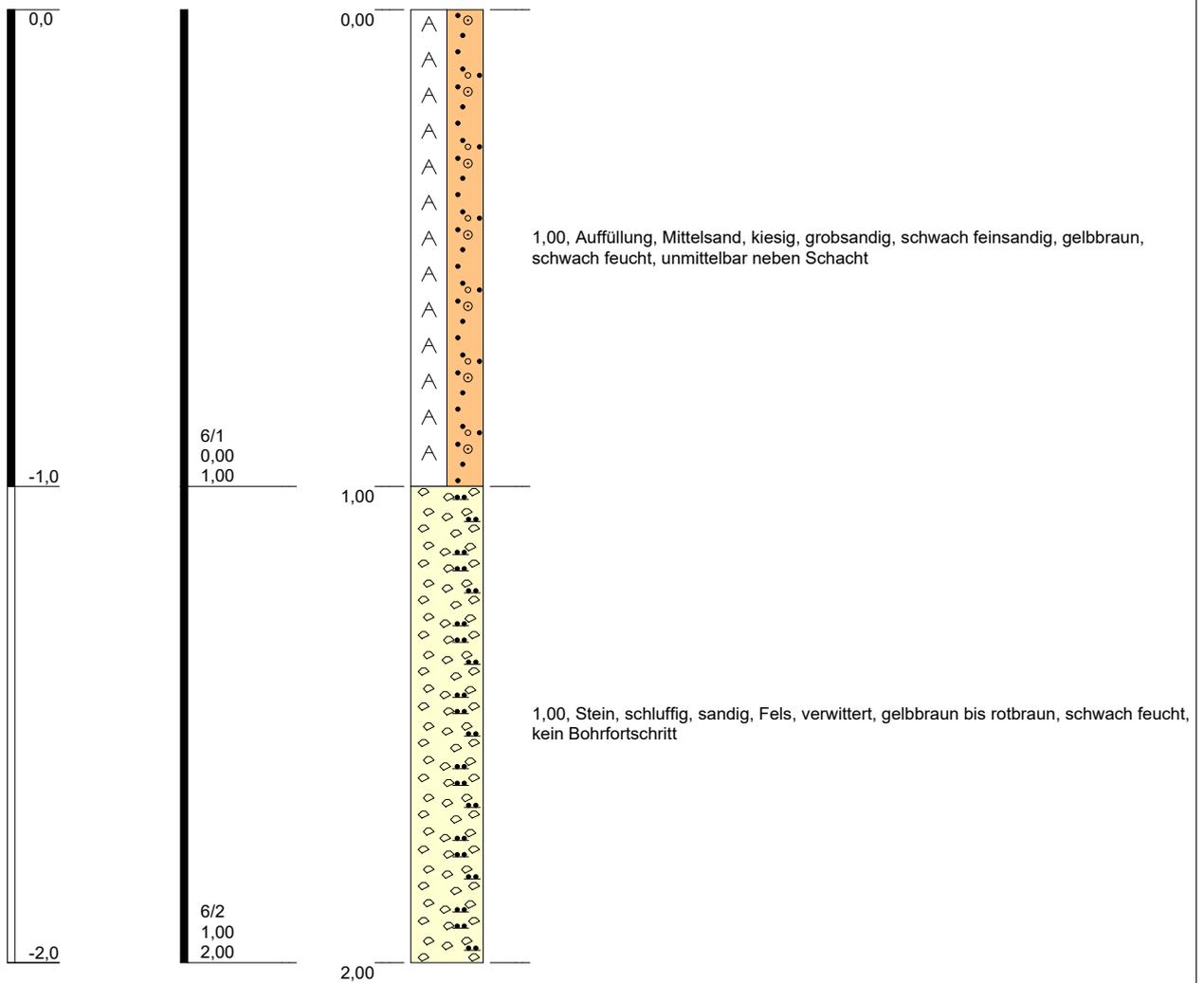


Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 210172		
<b>Bohrung:</b> KRB 05		
Auftraggeber: Brilliant Bau GmbH		
Bohrfirma: GEOMAX	Hochwert: 5613948,9	
Bearbeiter: Küppenbender	Rechtswert: 344238,5	
Datum: 15.02.2021	210172	Endtiefe: 2,00 m

### KRB 06

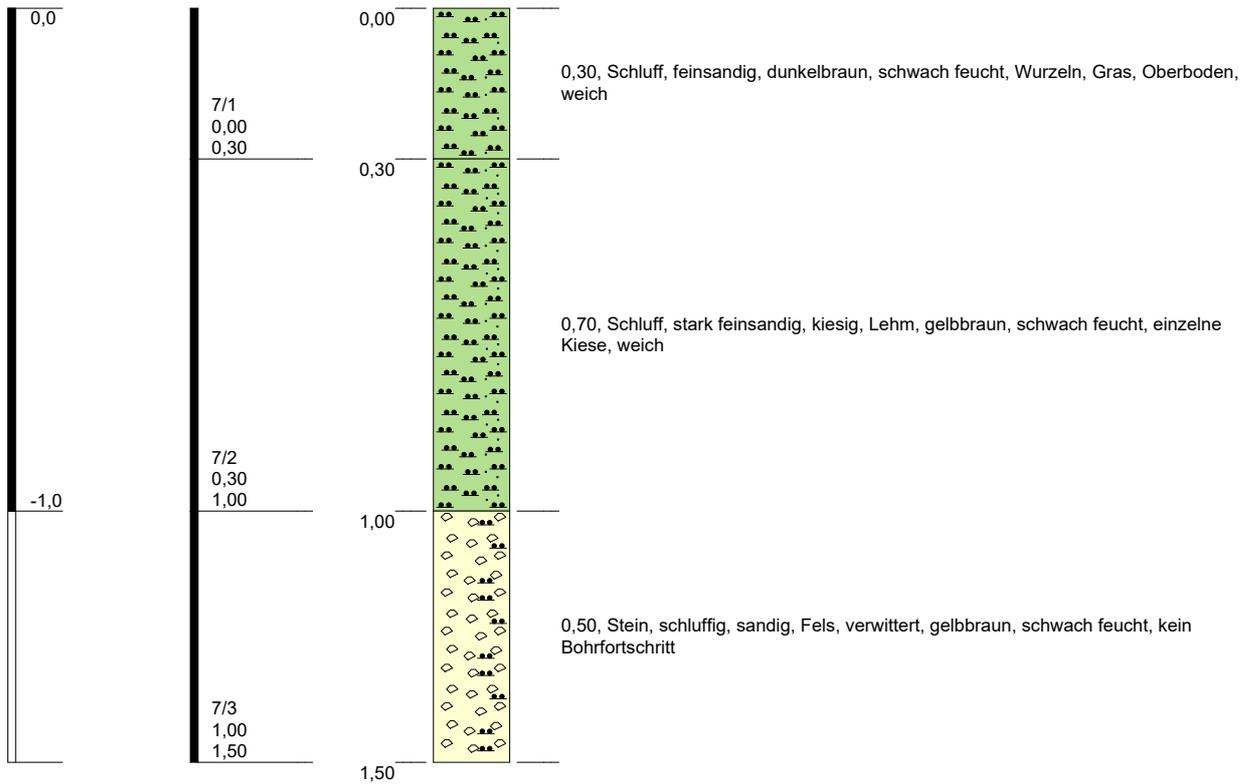


Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 210172		
<b>Bohrung:</b> KRB 06		
Auftraggeber: Brilliant Bau GmbH		
Bohrfirma: GEOMAX	Hochwert: 5613947,9	
Bearbeiter: Küppenbender	Rechtswert: 344265,1	
Datum: 15.02.2021	210172	Endtiefe: 2,00 m

### KRB 07

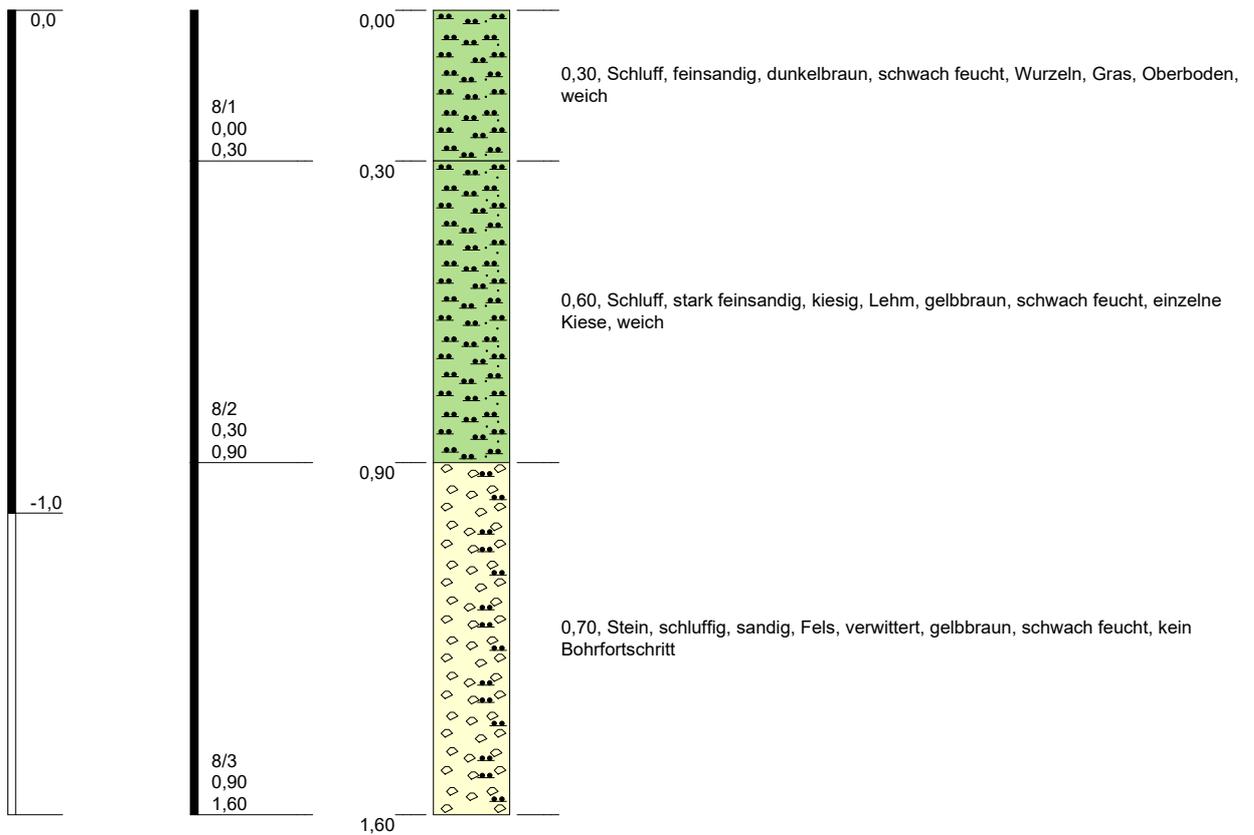


Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: 210172</b>		
<b>Bohrung: KRB 07</b>		
Auftraggeber: Brilliant Bau GmbH		
Bohrfirma: GEOMAX	Hochwert: 5613919,9	
Bearbeiter: Küppenbender	Rechtswert: 344193,9	
Datum: 15.02.2021	210172	Endtiefe: 1,50 m

### KRB 08

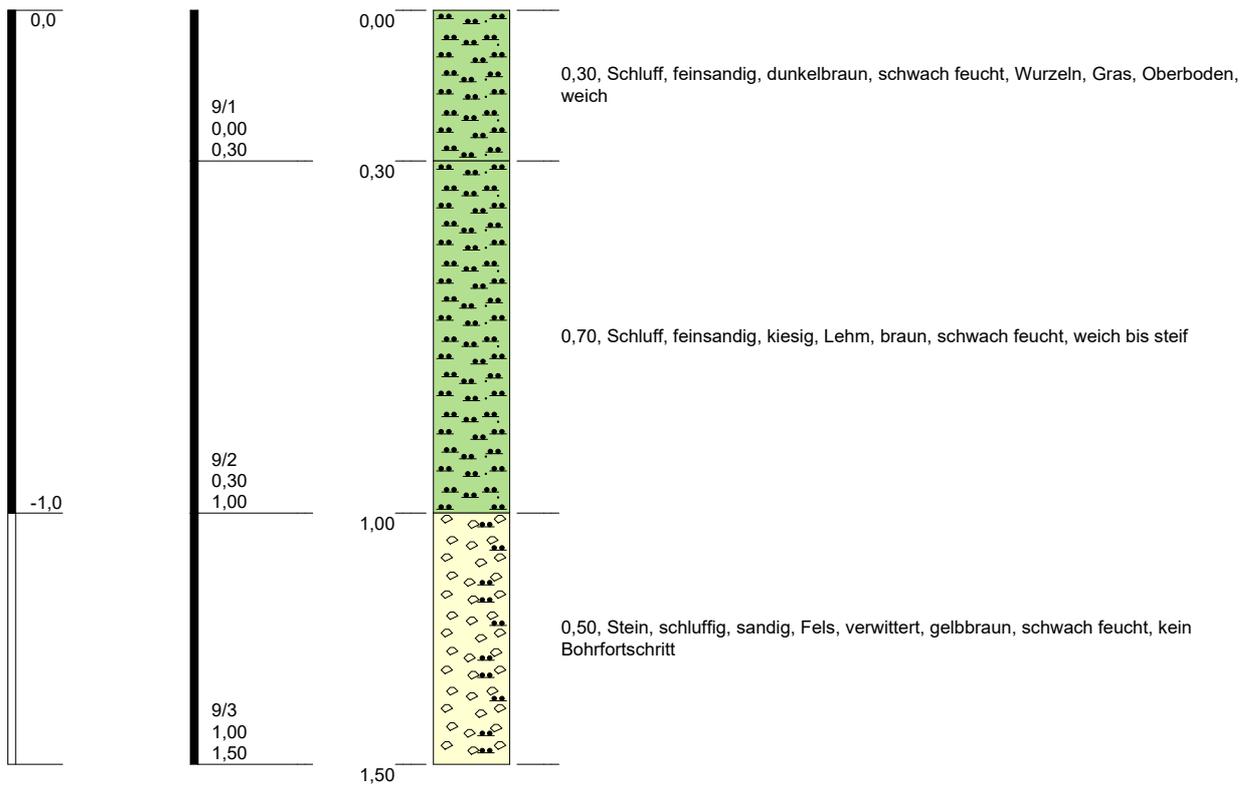


Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 210172		
<b>Bohrung:</b> KRB 08		
Auftraggeber: Brilliant Bau GmbH		
Bohrfirma: GEOMAX	Hochwert: 5613928,8	
Bearbeiter: Küppenbender	Rechtswert: 344171,8	
Datum: 15.02.2021	210172	Endtiefe: 1,60 m

### KRB 09

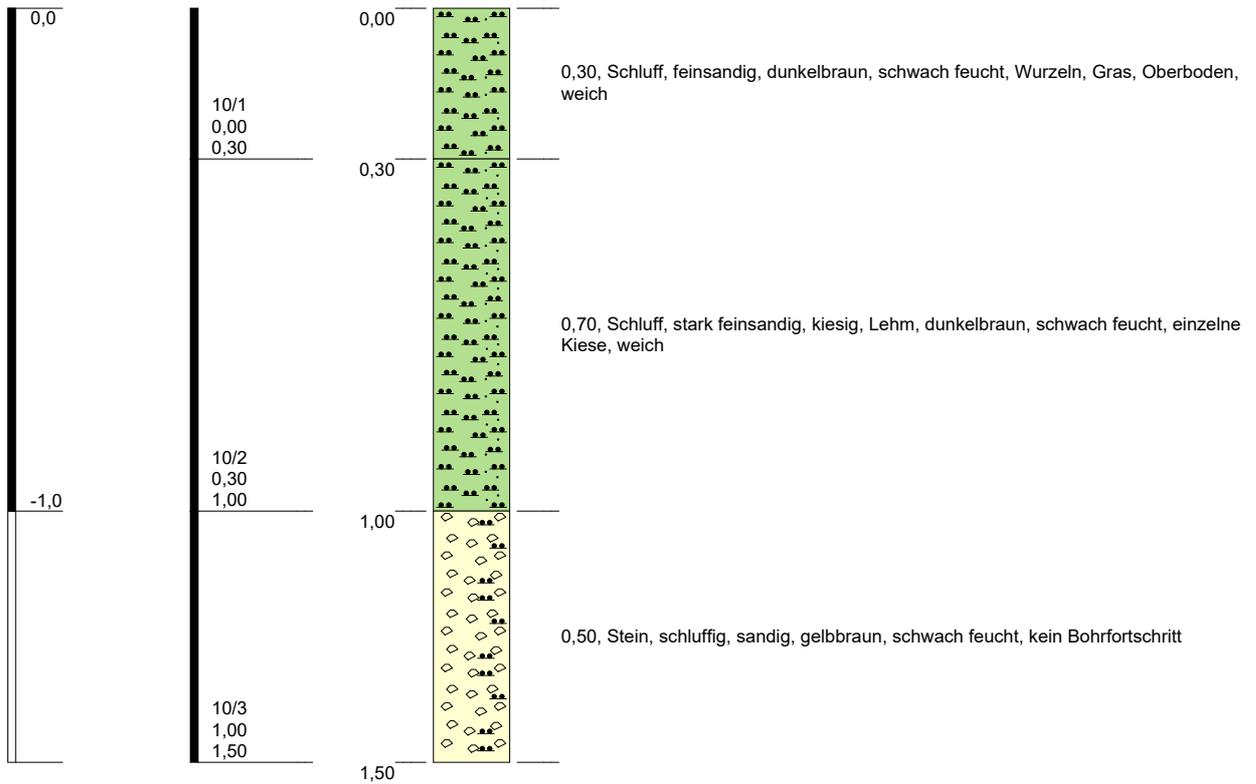


Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 210172			
<b>Bohrung:</b> KRB 09			
Auftraggeber:	Brilliant Bau GmbH		
Bohrfirma:	GEOMAX		Hochwert: 5613930,4
Bearbeiter:	Küppenbender		Rechtswert: 344211,3
Datum:	15.02.2021	210172	Endtiefe: 1,50 m

### KRB 10



Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 210172			
<b>Bohrung:</b> KRB 10			
Auftraggeber:	Brilliant Bau GmbH		
Bohrfirma:	GEOMAX		Hochwert: 5613908,7
Bearbeiter:	Küppenbender		Rechtswert: 344229,6
Datum:	15.02.2021	210172	Endtiefe: 1,50 m

## **Anlage III**

### Chemische Analytik / Prüfberichte

---

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

**Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH**  
**Widdersdorfer Straße 190**  
**50825 Köln**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02107169**

**Prüfberichtsnummer: AR-21-AN-006763-01**

**Auftragsbezeichnung: 210172 - BV Pützbergring 20 in Euskirchen**

**Anzahl Proben: 5**

**Probenart: Feststoff**

**Probenahmedatum: 15.02.2021**

**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 18.02.2021**

**Prüfzeitraum: 18.02.2021 - 25.02.2021**

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

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Tizian Bajon  
Prüfleiter  
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 25.02.2021  
Tizian Bajon  
Prüfleitung



Probenbezeichnung	BP-1/1	BP-2/1	BP-2/2
Probenahmedatum/ -zeit	15.02.2021	15.02.2021	15.02.2021
Probennummer	021027742	021027743	021027744

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	93,0	92,4	84,8
--------------	----	-------------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,11
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + TMB	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	0,11

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>BP-2/3</b>	<b>BP-2/4</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>15.02.2021</b>	<b>15.02.2021</b>
<b>Probennummer</b>	<b>021027745</b>	<b>021027746</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,3	93,8
--------------	----	-------------	-----------------------	-----	-------	------	------

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	2500	290
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	3000	320

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	0,21	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	0,48	< 0,05
o-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	0,44	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	1,4	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	11	0,06
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	3,7	< 0,05
Summe BTEX + TMB	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	17,2	0,06

**Erläuterungen**

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

**Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH**  
**Widdersdorfer Straße 190**  
**50825 Köln**

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-21-AN-006657-01 vom 25.02.2021.

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 72101268**

**Prüfberichtsnummer: AR-21-AN-006657-02**

**Auftragsbezeichnung: 210172 BV Pützberggring 20 in Euskirchen**

**Anzahl Proben: 6**

**Probenart: Boden**

**Probenahmedatum: 15.02.2021**

**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 19.02.2021**

**Prüfzeitraum: 19.02.2021 - 25.02.2021**

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

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Tizian Bajon  
Prüfleiter  
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 26.02.2021  
Mark Christjani  
Prüfleitung



Probenbezeichnung	MP-01	MP-02	MP-03
Probenahmedatum/ -zeit	15.02.2021	15.02.2021	15.02.2021
Probennummer	721002677	721002678	721002679

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

**Probenvorbereitung Feststoffe**

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

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	93,1	94,9	93,0
pH in CaCl <sub>2</sub>	AN	RE000 GI	DIN ISO 10390: 2005-12			8,9	7,7	7,2

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------------	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	3,3	6,4	8,6
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	14	13	19
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	19	18	22
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	8	15	17
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	19	27	35
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	24	38	43

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	AN	RE000 GI	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	< 0,1	< 0,1	0,2
EOX	AN	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

Probenbezeichnung	MP-01	MP-02	MP-03
Probenahmedatum/ -zeit	15.02.2021	15.02.2021	15.02.2021
Probennummer	721002677	721002678	721002679

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>								
Dichlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

Probenbezeichnung	MP-01	MP-02	MP-03
Probenahmedatum/ -zeit	15.02.2021	15.02.2021	15.02.2021
Probennummer	721002677	721002678	721002679

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

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			10,1	8,9	8,5
Temperatur pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,1	20,9	21,6
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	66	82	59

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	1,3
Sulfat (SO4)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	3,6	6,0	2,6
Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	< 0,001	0,004
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

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

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

Probenbezeichnung	MP-04	MP-05	MP-06
Probenahmedatum/ -zeit	15.02.2021	15.02.2021	15.02.2021
Probennummer	721002680	721002681	721002682

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

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		kg	0,7	1,2	1,2
Fremdstoffe (Art)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebückstand > 10mm	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein	ja	ja

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	93,6	90,9	93,3
pH in CaCl <sub>2</sub>	AN	RE000 GI	DIN ISO 10390: 2005-12			7,3	6,4	6,4

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------------	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	9,4	9,9	9,2
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	12	18	30
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	24	25	27
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	16	21	17
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	32	32	27
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	41	44	43

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	AN	RE000 GI	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	< 0,1	0,2	0,2
EOX	AN	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

Probenbezeichnung	MP-04	MP-05	MP-06
Probenahmedatum/ -zeit	15.02.2021	15.02.2021	15.02.2021
Probennummer	721002680	721002681	721002682

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>								
Dichlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PAK aus der Originalsubstanz**

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

Probenbezeichnung	MP-04	MP-05	MP-06
Probenahmedatum/ -zeit	15.02.2021	15.02.2021	15.02.2021
Probennummer	721002680	721002681	721002682

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

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,0	7,5	7,4
Temperatur pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,4	21,9	21,9
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	27	24	14

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	3,3	1,4	< 1,0
Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,005	0,003
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	0,006	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

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

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

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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