

Projekt : Porbach 2, Usingen
Projekt-Nr. : 2020053

- Geotechnischer Bericht -

Orientierende Baugrunduntersuchung
Porbach 2, Usingen

Bearbeiter:

Jochen Göttlich, MSc. Geowissenschaften
Projektleiter

Auftraggeber : Stadt Usingen
Der Magistrat
Wilhelmjstraße 1
61250 Usingen

Datum : 09.06.2020

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass, Zweck und Auftrag	1
2	Unterlagen.....	1
3	Vorbemerkungen	3
4	Durchgeführte Untersuchungen.....	4
5	Erkundung des Baugrunds und Laborergebnisse	4
5.1	Schichtbeschreibung, Homogenbereiche	4
5.2	Chemische Analyse des Untergrundes	7
6	Wasser im Baugrund.....	9
7	Herstellung von Verkehrsflächen	9
8	Wasserhaltung	11
9	Schlussbemerkung.....	11

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Unterkante und Mächtigkeit Mutterboden, aufgefüllt, Homogenbereich B1.....	5
Tabelle 2: Unterkante und Mächtigkeit Auffüllung, schluffig, Homogenbereich B2	5
Tabelle 3: Unterkante und Mächtigkeit Auffüllung, kiesig, Homogenbereich B2	6
Tabelle 4: Unterkante und Mächtigkeit Felsersatz, Homogenbereich B3.....	6
Tabelle 5: Übersicht der analysierten Proben und des Untersuchungsumfangs.....	7
Tabelle 6: Einstufung gem. LAGA Bauschutt	8
Tabelle 7: Einstufungen gem. Hessischem Baumerkblatt	8
Tabelle 8: Vorgaben gem. RStO 12 zum Aufbau der Verkehrsflächen mittels Asphaltdecke auf einer Frostschutzschicht, Belastungsklasse Bk3,2	10

Anlagen

Anlage 1	Übersichtslageplan
Anlage 2	Detaillageplan
Anlage 3	Bohrprofile
Anlage 4	Schichtenverzeichnisse
Anlage 5	Homogenbereiche
Anlage 6	Bodenkennwerte
Anlage 7	Probenahmeliste, PN98-Protokolle
Anlage 8	Prüfbericht – Umweltchemische Analyse gem. LAGA Bauschutt und LAGA Boden (Hess. Baumerkblatt)
Anlage 9	Auswerteprotokolle gem. LAGA Bauschutt und LAGA Boden (Hess. Baumerkblatt)



1 Anlass, Zweck und Auftrag

Die HYDRODATA GmbH wurde am 25.05.2020 durch den Magistrat der Stadt Usingen, Wilhelmstraße 1, 61250 Usingen beauftragt, im Vorfeld einer geplanten Veräußerung der Liegenschaft „Porbach 2“ in 61250 Usingen eine Baugrunderkundung des Grundstücks durchzuführen. Grundlage der Beauftragung war das Angebot AN202005_140 der HYDRODATA GmbH vom 22.05.2020.

Gemäß dem Planungsstand zum Zeitpunkt der Berichtserstellung sollen im Bereich des Projektstandortes Verkehrsflächen errichtet werden.

Auftragsgemäß sollten insgesamt 5 Kleinrammbohrungen zur Erkundung des Untergrundes im Projektgebiet niedergebracht werden. Des Weiteren wurden die im Rahmen zukünftiger Erdarbeiten potenziell anfallenden Auffüllungen sowie Aushubböden beprobt, deklarationsanalytisch untersucht und bewertet.

2 Unterlagen

Zur Ausarbeitung dieses Berichtes kamen folgende Unterlagen zur Verwendung (in den jeweils aktuell gültigen Fassungen):

Planunterlagen

- [U1] Geologische Übersichtskarte, Maßstab 1:200.000, Blatt CC 6310 Frankfurt/Main-West.
- [U2] Geoviewer der Bundesanstalt für Bergbau und Rohstoffe (BGR), Hannover, URL: <http://geoviewer.bgr.de/>.
- [U3] Topographische Karte von Hessen, Maßstab 1:25.000, Blatt 5617, Usingen, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation.
- [U4] Übersichtskarte zur DIN 4149:2005-04, Erdbebenzonen und geologische Untergrundklassen für Hessen, Kartenviewer des Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, URL: <http://www.atlas.umwelt.hessen.de/atlas/>.
- [U5] Übersichtskarte der Trinkwasserschutzgebiete, Hessen, Kartenviewer des Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, URL: <http://gruschu.hessen.de/>.
- [U6] Auszug aus dem Liegenschaftskataster; Amt für Bodenmanagement Limburg an der Lahn, Maßstab 1:500, aufgestellt am 03.03.2011, zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber.

Regelwerke und Normen

- [R1] DIN EN 1997-1:2014-03 (Eurocode 7): Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln.
- [R2] DIN EN 1997-2:2010-10 (Eurocode 7): Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds.

- [R3] DIN Taschenbuch 113: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes – Beuth-Verlag, Berlin.
- [R4] DIN EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006.
- [R5] DIN EN ISO 14688-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2018.
- [R6] DIN 4023: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen.
- [R7] DIN EN ISO 22476-2: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen (ISO 22476-2:2005 + Amd 1:2011).
- [R8] DIN 4124: Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten.
- [R9] DIN 18196: Erd- und Grundbau. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke.
- [R10] DIN 18300: VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) Erdarbeiten.
- [R11] ZTV A-StB 12: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [R12] ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [R13] ZTV SoB 2004/07: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [R14] TL SoB-StB 2004/07: Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [R15] RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [R16] LAGA, 1997: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, -Technische Regeln- Länderarbeitsgemeinschaft Abfall.
- [R17] LAGA 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, - Technische Regeln, Allgemeiner Teil - Überarbeitung, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall.
- [R18] LAGA 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, - Technische Regeln für die Verwertung, Teil II, Bodenmaterial (TR Boden) - Überarbeitung, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall.

- [R19] Hessische Regierungspräsidien: Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen der hessischen Regierungspräsidien (Abt. Umwelt).
- [R20] Deponieverordnung (DepV): Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts.
- [R21] Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502) und die dazugehörige Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV).
- [R22] LAGA PN 98: Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall.
- [R23] Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV): Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis.

3 Vorbemerkungen

Der Projektstandort befindet sich auf der Liegenschaft „Porbach 2“ (Flur 8, Flurstück 80/307) in 61250 Usingen (**Anlage 1**).

Zum Zeitpunkt der Geländearbeiten befand sich auf dem Projektstandort eine Brachfläche. Im Bereich eines bereits rückgebauten Gebäudes im nördlichen Teil des Projektstandortes wurden teilweise noch Mauerreste festgestellt. Der ehemalige Kellerraum des rückgebauten Gebäudes wurde gem. Informationen des Auftraggebers nach den Rückbauarbeiten verfüllt.

Gemäß Geologischer Karte [U1] wird der Untergrund im Bereich des Projektstandortes von devonischen, marin abgelagerten Tonschiefern und Sandsteinen gebildet. In der näheren Umgebung treten auch devonische, marin abgelagerte Tonschiefer, Grauwacken und Kalksteine auf.

Das Grundwasser wird im Kluftsystem des anstehenden Festgesteins in Form eines Kluftwasserleiters erwartet. In unregelmäßigen Tiefen ist zusätzlich mit einem Aufstau von Schicht- und Sickerwasser innerhalb der auf dem Festgestein auflagernden Lockersedimente, auch oberhalb des Bemessungswasserstandes zu rechnen.

Das Untersuchungsgebiet liegt gemäß [U5] außerhalb festgesetzter Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich gemäß Bild 6 der RStO 12 [R15] in der Frosteinwirkungszone I, d. h. es ist mit einer Frosteindringtiefe von max. 0,80 m unter Geländeoberkante (u. GOK) zu rechnen.

Gemäß DIN 4149 liegt der Projektstandort in der Erdbebenzone 0 und der geologischen Untergrundklasse R und somit in einem Gebiet mit felsartigem Untergrund. Gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveau sind rechnerisch Intensitäten von 6 bis < 6,5 zu erwarten.

Die Baumaßnahme wird in die geotechnische Kategorie GK 1 nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN 1054 eingestuft.

Der Untersuchungsumfang wurde mit dem Auftraggeber abgestimmt und den örtlichen Gegebenheiten angepasst.

4 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung des Untergrundes wurden von der HYDRODATA GmbH am 26.05.2020 5 Kleinrammbohrungen (KRB 01 bis KRB 05) mit einem Durchmesser von 60 bis 80 mm gem. DIN EN ISO 22475-1 mit Tiefen von jeweils 3,0 m unter Geländeoberkante (u. GOK) ausgeführt.

Die Lage der vorgenannten Aufschlüsse geht aus dem Detaillageplan der **Anlage 2** hervor. Als Festpunkt zur Höheneinmessung der Ansatzpunkte diente ein Kanaldeckel im Straßenverlauf der Straße „Porbach“ (Festpunkt 292,39 m NN). Die Ansatzhöhen sind mit den vorliegenden Planunterlagen zu vergleichen. Die Schichtenprofile gelten ab der jeweiligen Geländeoberfläche zum Bohrzeitpunkt.

Aus allen in den Kleinrammbohrungen angetroffenen Schichten wurden Bodenproben entnommen und – abgesehen von den einer laboranalytischen und/oder bodenmechanischen Untersuchung zugeführten Proben – als Rückstellproben im Probenarchiv für drei Monate nach Abschluss der Maßnahme eingelagert.

Die Beprobung des Bodens bzw. des Bohrguts wurde nach organoleptischen sowie geologischen Kriterien gemäß DIN EN ISO 22475-1 vorgenommen.

Die geologische Beschreibung des Bodenaufbaus erfolgte nach DIN EN ISO 22475-1 sowie DIN EN ISO 14688. Eine bautechnische Klassifizierung wurde nach DIN 18196 und 18300 vorgenommen.

Aus dem anhand der Aufschlüsse gewonnenen Bodenmaterial wurden zwei Mischproben erstellt und umweltchemisch gem. den Parametern der LAGA Boden (Hess. Baumerkblatt) analysiert. Aus dem gewonnen Material aus dem Bereich der Kellerraumrückverfüllung wurde eine weitere Mischprobe erstellt und gem. den Parametern der LAGA Bauschutt analysiert.

Die Kleinrammbohrungen wurden als höhengerechte Profile nach DIN 4023 gezeichnet und sind in der **Anlage 3** dargestellt. In **Anlage 4** sind die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen gem. DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689 und DIN EN ISO 22475 in Schichtenverzeichnissen aufgelistet.

Zusammenfassung der durchgeführten Untersuchungen:

- 5 Kleinrammbohrungen KRB 01 bis KRB 05 mit Tiefen von jeweils 3,0 m u. GOK
- Darstellung der Bodenschichtung in Profilen und Schichtenverzeichnissen
- 2 abfalltechnische Analysen gem. LAGA Boden (Hess. Baumerkblatt, 2018)
- 1 abfalltechnische Analyse gem. LAGA Bauschutt

5 Erkundung des Baugrunds und Laborergebnisse

5.1 Schichtbeschreibung, Homogenbereiche

In den Kleinrammbohrungen wurde entsprechend der geologischen Situation folgender Schichtenaufbau angetroffen (**Anlage 3**):

Schichtenfolge

Schicht 1	Mutterboden, aufgefüllt	Homogenbereich B1
Schicht 2a	Auffüllung, schluffig	Homogenbereich B2
Schicht 2b	Auffüllung, kiesig	Homogenbereich B2
Schicht 3	Felszersatz	Homogenbereich B3

Der Schichtenaufbau wurde vom Hangenden ins Liegende ermittelt und der Untergrund näherungsweise in Homogenbereiche untergliedert (**Anlage 5**). Die natürlich anstehenden Böden liegen in Form von Felszersatz vor.

Angaben über die Tiefenbereiche an denen die vorgenannten Schichten an der jeweiligen Aufschlussposition angetroffen wurden sind den jeweiligen Tabellen in den nachfolgenden Schichtbeschreibungen zu entnehmen.

Schicht 1, Mutterboden, aufgefüllt – Homogenbereich B1

An den in nachfolgender Tabelle aufgeführten Aufschlusspositionen wurden aufgefüllte Mutterböden angetroffen. Die aufgefüllten Mutterböden können bodenmechanisch als schwach schluffige und kiesige Sande, bzw. sandige und schwach kiesige Schluffe beschrieben werden. Als bodenfremde Bestandteile wurden Beton- und Ziegelbruchstücke festgestellt.

Die aufgefüllten Mutterböden lagen zum Zeitpunkt der Untersuchung – gemäß der manuellen Ansprache am Bohrgut sowie abgeleitet aus dem Bohrwiderstand – in einer lockeren Lagerung vor.

Tabelle 1: Unterkante und Mächtigkeit Mutterboden, aufgefüllt, Homogenbereich B1

Aufschlussposition	Unterkante [m u. GOK]	Mächtigkeit [m]
KRB 01	0,20	0,20
KRB 05	0,30	0,30

Schicht 2a, Auffüllung, schluffig – Homogenbereich B2

An der in nachfolgender Tabelle aufgeführten Aufschlusspositionen wurden schluffige Auffüllungen angetroffen. Die schluffigen Auffüllungen können bodenmechanisch als schwach tonige bis tonige, z. T. schwach sandige und schwach kiesige bis kiesige Schluffe beschrieben werden.

Die schluffigen Auffüllungen wiesen zum Zeitpunkt der Untersuchung – gemäß der manuellen Ansprache am Bohrgut – eine steifplastische Konsistenz auf.

Tabelle 2: Unterkante und Mächtigkeit Auffüllung, schluffig, Homogenbereich B2

Aufschlussposition	Unterkante [m u. GOK]	Mächtigkeit [m]
KRB 02	0,30	0,30
KRB 05	0,95	0,65

Schicht 2b, Auffüllung, kiesig – Homogenbereich B2

An den in nachfolgender Tabelle aufgeführten Aufschlusspositionen wurden kiesige Auffüllungen angetroffen. Die kiesigen Auffüllungen können bodenmechanisch als z. T. tonig, schwach schluffig bis schluffig, z. T. sandig und z. T. steinig beschrieben werden. An den Aufschlusspositionen KRB 02 bis KRB 04 werden die kiesigen Auffüllungen als Verfüllmaterialien im Bereich des Kellers des rückgebauten Gebäudes interpretiert. Es ist daher davon auszugehen, dass innerhalb dieser Schicht auch größere Komponenten auftreten können, die aufgrund des maximal zur Verfügung stehenden Sondendurchmessers während der Aufschlussarbeiten jedoch nicht gänzlich erfasst werden konnten. Während die Erkundungsbohrungen an diesen Aufschlusspositionen niedergebracht wurden, drang die Sonde bereichsweise ohne Widerstand in den Untergrund ein, so dass davon auszugehen ist, dass innerhalb dieses Schichtgliedes Hohlräume vorgefunden werden können.

Die kiesigen Auffüllungen lagen zum Zeitpunkt der Untersuchung – gemäß der manuellen Ansprache am Bohrgut sowie abgeleitet aus dem Bohrwiderstand – in einer lockeren Lagerung vor. Bindig ausgebildete Bereiche wiesen eine steifplastische Konsistenz auf.

Tabelle 3: Unterkante und Mächtigkeit Auffüllung, kiesig, Homogenbereich B2

Aufschlussposition	Unterkante [m u. GOK]	Mächtigkeit [m]
KRB 01	0,50	0,30
KRB 02	2,30	2,00
KRB 03	2,00	2,00
KRB 04	2,00	2,00

Schicht 3, Felsersatz – Homogenbereich B3

An allen Aufschlusspositionen wurde als tiefstes erörtertes Schichtglied natürlich anstehender Felsersatz angetroffen. Der Felsersatz kann bodenmechanisch als toniger Kies bzw. kiesiger Ton beschrieben werden.

Der Felsersatz lag zum Zeitpunkt der Untersuchung – gemäß der manuellen Ansprache am Bohrgut sowie abgeleitet aus dem Bohrwiderstand – in einer mittedichten Lagerung vor. Bindig ausgebildete Bereiche wiesen eine steifplastische bzw. halbfeste Konsistenz auf.

Tabelle 4: Unterkante und Mächtigkeit Felsersatz, Homogenbereich B3

Aufschlussposition	Unterkante [m u. GOK]	Mächtigkeit [m]
KRB 01	> 3,00	> 2,50
KRB 02	> 3,00	> 0,70
KRB 03	> 3,00	> 1,00
KRB 04	> 3,00	> 1,00
KRB 05	> 3,00	> 2,05

Die charakteristischen Bodenkennwerte der angetroffenen Bodenschichten sind komprimiert in **Anlage 5**, in Anlehnung an Eurocode 7, die DIN 1055 T2, DIN 18300, DIN 18196, DIN 18319 und an eigene Erfahrungswerte zusammengestellt. Eine Auflistung der angetroffenen Homogenbereiche ist **Anlage 6** zu entnehmen. Wir weisen darauf hin, dass eine detaillierte Einteilung

lung in Homogenbereiche gemäß aktueller VOB, Teil C, ATV DIN 18300 nur mittels umfangreicher bodenmechanischer Laborversuche an ungestörten Boden- und Gesteinsproben aus Bodenaufschlüssen (z. B. Baggerschürfen) möglich ist. Daher sind die Angaben lediglich als Näherungswerte anzusehen.

5.2 Chemische Analyse des Untergrundes

Aus dem anhand der Aufschlüsse gewonnenen Bodenmaterial wurden je nach Materialart Einzelproben entnommen, nach Abschluss der Feldarbeiten in fachgerechter Konservierung in das Probenlager der HYDRODATA GmbH gebracht und dort am 27.05.2020 zu den Mischproben MP 01 bis MP 03 zusammengeführt.

Die den untersuchten Mischproben zugehörigen Einzelproben sind der **Anlage 7** zu entnehmen.

Die organoleptische Überprüfung (Sinnesprüfung) der entnommenen Einzelproben ergab keine Hinweise auf eine besondere chemische Belastung des Bodens. Zusätzlich zur organoleptischen Begutachtung der erbohrten Böden vor Ort, wurden die vorgenannten Mischproben umweltchemisch analysiert.

Eine Übersicht der analysierten Proben und des Untersuchungsumfangs kann nachfolgender Tabelle entnommen werden:

Tabelle 5: Übersicht der analysierten Proben und des Untersuchungsumfangs

Mischprobe	Auftrags- / Analysennummer	Material	Analysenumfang
MP 01	3021101 – 313629	Bauschutt	LAGA Bauschutt
MP 02	3021101 – 313630	Boden	LAGA Boden
MP 03	3021101 – 313631	Boden	LAGA Boden

Die o. g. Mischproben wurden den Laboratorien der „AGROLAB Labor GmbH“ dunkel und gekühlt gelagert übergeben und auf den in voranstehender Tabelle aufgeführten Parameterumfang untersucht. Eine Auflistung der Einzelergebnisse der Analysen ist **Anlage 8** zu entnehmen.

Die Zuordnungswerte, die zur Einstufung herangezogen wurden, sind in den Auswerteprotokollen der **Anlage 9** zu finden.

Bauschutt

In nachfolgender Tabelle ist die Einstufung der analysierten Mischprobe MP 01 gem. LAGA Bauschutt aufgeführt:

Tabelle 6: Einstufung gem. LAGA Bauschutt

Mischprobe	Feststoff		Eluat		Gesamt-einstufung
	relevante Parameter	LAGA Einstufung	relevante Parameter	LAGA Einstufung	
MP 01	PAK	Z 2	Sulfat	Z 1.2	Z 2

PAK = Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe

Für Bauschutt mit dem Zuordnungswert Z 2 ist ein Einbau nur unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen wie z. B. durch eine Versiegelung der Oberfläche über dem Einbau-/Schüttkörper möglich. Ausgenommen ist der Einbau in Trinkwasserschutzgebieten der Zonen I – IIIB und Heilquellenschutzgebieten der Zonen I – IV, Wasservorranggebieten, Überschwemmungsgebieten und auf Flächen sensibler Nutzung (z. B. Kinderspielflächen, Sportanlagen etc.). Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll mind. 1 m betragen.

Gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung kann für das untersuchte Bodenmaterial der Mischprobe MP 01 die Abfallschlüsselnummer **17 05 04** (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) bzw. **17 01 07** (Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 170106 fallen) angenommen werden.

Boden

In nachfolgender Tabelle sind die Einstufungen der analysierten Mischproben MP 02 und MP 03 gem. LAGA Boden (Hessisches Baumerkblatt) aufgeführt:

Tabelle 7: Einstufungen gem. Hessischem Baumerkblatt

Mischprobe	Feststoff		Eluat		Gesamt-einstufung
	relevante Parameter	LAGA Einstufung	relevante Parameter	LAGA Einstufung	
MP 02	TOC	Z 1	-	Z 0	Z 1
MP 03	Arsen	Z 1	-	Z 0	Z 1

TOC = Total Organic Carbon

Böden mit der Belastungsklasse Z 1 dürfen nur eingeschränkt wiederverwertet werden. Eingeschränkt heißt in diesem Fall, dass der Einbau in technischen Bauwerken erfolgen muss. Der Einbau ist in offener Bauweise möglich, auch wenn im Bereich der Verwertungsmaßnahme ungünstige hydrogeologische Standortbedingungen vorliegen. Ungünstige hydrogeologische Standortbedingungen können z. B. dann vorliegen, wenn der Grundwasserleiter nach oben nicht durch ausreichende Deckschichten gegenüber Schadstoffen geschützt ist. Eine ausreichende Deckschicht ist in der Regel bei mindestens 2 m mächtigen Deckschichten aus Tonen, Schluffen oder Lehmen gegeben.

Gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung kann für das untersuchte Bodenmaterial der Mischproben MP 02 und MP 03 die Abfallschlüsselnummer **17 05 04** (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) angenommen werden.

Die Entsorgungsmöglichkeiten sind auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse direkt mit den Deponiebetreibern zu klären.

6 Wasser im Baugrund

Im Zuge der Aufschlussarbeiten wurde im Bereich des Projektstandortes kein Grund- bzw. Schichtwasser eingemessen.

Für die sichere Festlegung eines Bemessungswasserstandes sind Messdaten aus langjährigen Grundwasserbeobachtungen erforderlich. Diese sind bauseits von den entsprechenden Behörden zu erfragen.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (überwiegend bindige Eigenschaften des Felsersatzes) empfehlen wir, den Bemessungswasserstand im Bereich des Projektstandortes auf 2,5 m u. GOK anzusetzen.

Wir weisen darauf hin, dass der Bemessungswasserstand eine theoretische Annahme der langfristig möglicherweise zu erwartenden hydrologischen Untergrundsituation ist, die in die Berechnung und Ausgestaltung der Gründung und der Fundamente direkt mit einfließt. Er spiegelt nicht unbedingt die zum Zeitpunkt der Feldarbeiten vor Ort angetroffenen Grundwasserhältnisse wieder, sondern wird durch diese und die im Bereich des Objektstandortes vorliegenden Untergrundverhältnisse maßgeblich beeinflusst.

Mit witterungsbedingt zulaufendem Schicht- und Stauwasser ist in den Homogenbereichen B1 bis B3 jederzeit (im Extremfall bis auf die Höhe der derzeitigen Geländeoberkante) zu rechnen. Schicht- und Stauwässer können unsystematisch im gesamten Untersuchungsgebiet auftreten. Bei Aushubtiefen unterhalb des angenommenen Bemessungswasserstandes empfehlen wir eine Wasserhaltung sicherheitshalber einzuplanen, um eventuell witterungsbedingtes, zulaufendes Schicht- bzw. Stauwasser zu sammeln und abzuleiten.

7 Herstellung von Verkehrsflächen

Gemäß den Informationen des Auftraggebers ist im Bereich des Projektstandortes die Errichtung von Stellplätzen, einer Zufahrt zu einer Stellplatzanlage und einer Aufstellfläche für die Feuerwehr geplant. Da uns keine Informationen über die geplante Belastungsklasse vorliegen, gehen wir im Bereich des Projektstandortes von der Belastungsklasse Bk3,2 aus. Im Folgenden wird der Regelaufbau für eine Oberflächenbefestigung mittels Asphaltdecke gem. RStO 12 dargestellt.

Erdplanum

Das Erdplanum wird von schluffigen bzw. kiesigen Auffüllungen sowie Felsersatz gebildet. Die Anforderungen an das Erdplanum von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ gem. RStO 12 werden im Bereich des Projektstandortes ohne bodenverbessernde Maßnahmen erfahrungsgemäß nicht erfüllt.

Eine Steigerung der Tragfähigkeit des Erdplanums kann durch einen Bodenaustausch erfolgen. Dieser Bodenaustausch kann in einer Stärke von mind. 0,30 m mittels qualifizierten Schottermaterials bis zur Körnung 0/100 durchgeführt werden. Die Kellerraumrückverfüllung sowie Fundament- und Mauerreste sind vor Beginn des Bodenaustausches zu entfernen.

Zu Beginn der Baumaßnahme empfiehlt es sich Probefelder anzulegen und die ausreichende Tragfähigkeit des Planums bzw. des Bodenaustauschs mittels Pattendruckversuchen gem. DIN 18134-300 bzw. TP-BF-StB Teil 8.3 nachzuweisen.

Oberbau

Für die Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus sind folgende Angaben zu beachten:

- Die vorliegenden bindigen und gemischtkörnigen Böden bilden ein frostempfindliches Planum (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 gem. ZTV E StB 17)
- Die Wasserverhältnisse im Untergrund sind gem. RStO 12 günstig, da kein Grund- oder Schichtwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum zu erwarten ist
- Gem. Bild 6 der RStO 12 ist der Projektstandort in die Frosteinwirkungszone I einzuordnen
- Es liegen keine besonderen Klimaeinflüsse vor^{*)}
- Die Gradienten liegen in Geländehöhe bis Damm $\leq 2,0$ m
- Die Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche erfolgt über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen^{*)}

Gem. RStO 12 kann die Frostschutzschicht entfallen, insofern der Untergrund bzw. Unterbau unmittelbar unter dem Oberbau aus Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 besteht und diese bis mind. 1,2 m unter Fahrbahnoberfläche vorliegen. Im Bereich des Projektstandortes wurden gemischtkörnige und bindige Böden auf dem Niveau des Erdplanums festgestellt. Wir empfehlen daher für die weitere Planung die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 anzunehmen. Bei Böden der Frostempfindlichkeit F 3 ist gem. Tabelle 6 der RStO 12 für die angenommenen Belastungsklassen Bk3,2 ein frostsicherer Oberbau von 60 cm als Ausgangswert anzunehmen. In Folge örtlicher Verhältnisse sind Mehr- oder Minderdicken zu berücksichtigen. Somit ergibt sich für die Verkehrsfläche folgende Mindestdicke:

Belastungsklasse	Bk3,2
Ausgangswert	60 cm
Frosteinwirkungszone I	± 0 cm
Keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm ^{*)}
Kein Grund- und Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum	± 0 cm
Geländehöhe bis Damm ≤ 2 m	± 0 cm
Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen ^{*)}	- 5 cm ^{*)}
Gesamtaufbau	55 cm

^{*)} Diese Annahmen sind durch den Fachplaner zu prüfen

Gemäß RStO 12 ist für eine Fahrbahn mit Asphaltbauweise ein frostsicherer Oberbau von mindestens 55 cm aufzubauen.

Für die Herstellung eines frostsicheren Oberbaus sind gemäß RStO 12 für eine Befestigung mittels Asphaltdecke nach Tafel 1, Zeile 1, Bk3,2 folgende Anforderungen zu erfüllen:

Tabelle 8: Vorgaben gem. RStO 12 zum Aufbau der Verkehrsflächen mittels Asphaltdecke auf einer Frostschutzschicht, Belastungsklasse Bk3,2

Schicht	Bk3,2	
	Soll Aufbau [cm]	E _{v2} [MN/m²]
Asphaltdecke	10	-
Asphalttragschicht	12	-
Frostschuttschicht	33	120
Frostempfindlicher Untergrund / Unterbau		45
Oberbau, gesamt	55	

Es wird davon ausgegangen, dass die Anforderungen an den Unterbau (Erdplanum) durch die oben erwähnten Maßnahmen zur Planumsverbesserung erfüllt werden.

Als Material für die Frostschutz- und Schottertragschicht empfehlen wir die Verwendung von qualifiziertem Schottermaterial der Körnung 0/32 bis 0/56. Die Angaben der ZTV SoB hinsichtlich der Eignung des Schottermaterials sind zu beachten.

8 Wasserhaltung

Ausgehend von den zum Zeitpunkt der Außenarbeiten im Bereich des Projektstandortes angetroffenen Grund- und Schichtwasserverhältnissen ist anzunehmen, dass während der Erdarbeiten keine Grundwasserabsenkung bzw. Wasserhaltung erforderlich werden wird. Eine Tagwasserhaltung ist jedoch sicherheitshalber vorzuhalten.

Während der Bauzeit dem Erdplanum bzw. der Gründungssohle eventuell zulaufende Schicht- und Tagwässer sind in offener Wasserhaltung zu fassen und in eine geeignete Vorflut bzw. Kanal abzuleiten.

Wir weisen darauf hin, dass bei einer Einleitung in die kommunale Entwässerung bzw. in Oberflächengewässer, wie Gräben und Bäche, behördliche Genehmigungen und erforderliche Einleitgenehmigungen einzuholen sind.

9 Schlussbemerkung

Das vorliegende Bodengutachten beschreibt die durch die punktuellen Bodenaufschlüsse festgestellten Baugrundverhältnisse in geologischer, bodenmechanischer und hydrologischer Sicht zum Zeitpunkt der Untersuchung.

Neben den an den o. g. Aufschlusspositionen beschriebenen Bodenverhältnissen können jedoch auch in den zwischen den punktuellen Bodenaufschlüssen befindlichen Bereichen abweichende bodenmechanische, geotechnische, hydrologische und umweltchemische Untergrundverhältnisse vorherrschen.

Sämtliche oben aufgeführten Aussagen, Empfehlungen und Bewertungen basieren auf dem in diesem Bericht beschriebenen Erkundungsrahmen und den hierbei gewonnenen Erkenntnissen zu dem zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Planungsstand.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Sollte sich die Planung gegenüber dem zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung bekannten Planungsstand ändern, so muss das Gutachten entsprechend überarbeitet werden. Dies gilt auch für die von uns getroffenen Annahmen, falls diese angepasst werden müssen.

Sollte im Zuge von Aushubarbeiten, ein von den Ausführungen abweichender Bodenaufbau und/oder abweichende Grundwasserverhältnisse angetroffen werden, ist der Bodengutachter unverzüglich hinzuzuziehen, sodass rechtzeitig mit entsprechenden Empfehlungen reagiert werden kann.

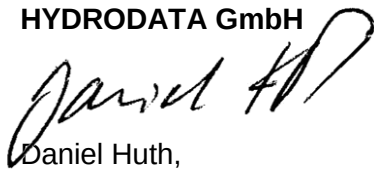
Wir empfehlen grundsätzlich die Gründungssohle bzw. das Erdplanum durch einen Bodengutachter abnehmen zu lassen bzw. die Tragfähigkeit des Erdplanums entsprechend der Anforderungen gem. RStO nachzuweisen.

Sollten im Zuge von Aushubarbeiten zu entsorgende Bodenmassen anfallen, so sind die Entsorgungsmöglichkeiten auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse direkt mit den Deponiebetreibern zu klären. Es ist zu beachten, dass die Annahmekriterien der Deponien nicht einheitlich geregelt sind. Der Nachunternehmer hat vor der Angebotsabgabe zu klären, ob die vorgelegte Deklaration für die Annahme auf seiner ausgewählten Deponie qualitativ und quantitativ ausreichend ist. Sollte dies nicht der Fall sein, so sind vor der Angebotsabgabe eigenverantwortlich die nötigen Untersuchungen vorzunehmen bzw. bei der ausschreibenden Stelle anzufordern.

Werden Fremdmassen (z. B. für den Bau von Tragschichten) angeliefert, so sind vor dem Einbau der Materialien umweltchemische Analysen, nicht älter als 6 Monate, in ausreichender Anzahl vorzulegen. Die umwelttechnischen Aspekte für den Einbau von Fremdmassen sind mit den örtlichen Behörden bzw. dem Auftraggeber vorab zu klären.

Bei Fragen oder Änderungen sind wir gerne bereit Ihnen beratend zur Seite zu stehen.

HYDRODATA GmbH



Daniel Huth,
Diplom-Ingenieur Umwelttechnik,
MSc. Energiemanagement

Geschäftsführer

Oberursel, den 09.06.2020



Jochen Göttlich,
MSc. Geowissenschaften

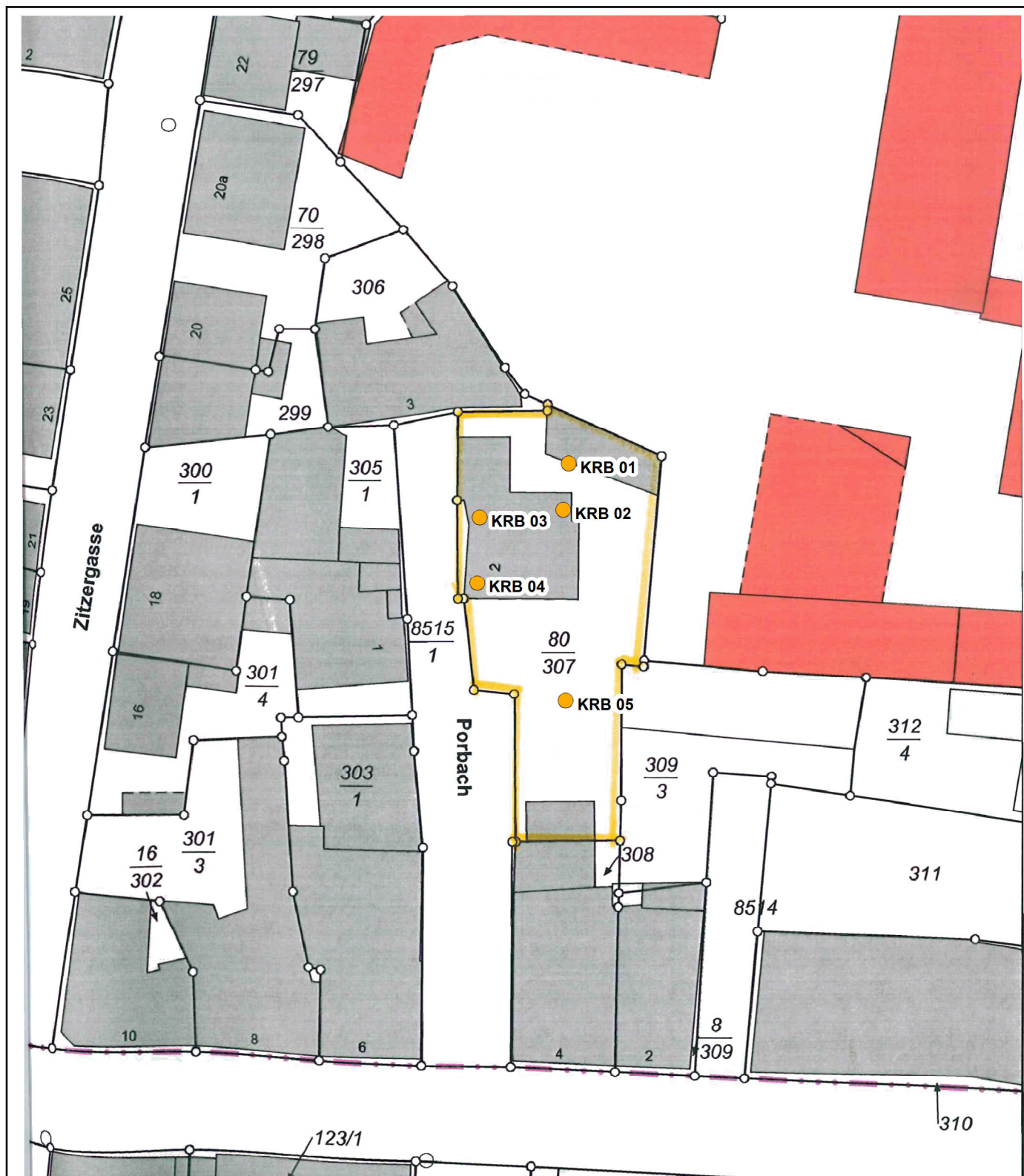
Projektleiter

Anlage 1

Übersichtslageplan

Anlage 2

Detallageplan



Legende

● Kleinrammbohrung

0 4,5 9 18 27 36 Meter

Auftraggeber:
Stadt Usingen
Der Magistrat

Projekt:
Porbach 2, Usingen

Detallageplan

Anlage 2

Maßstab: 1:500

Format: DIN A4

Projektl.: JG

Zeichner: CM

Datum: 03.06.2020

Projekt-Nr.: 2020053

HYDRODATA
Umwelt • Bau • Energie

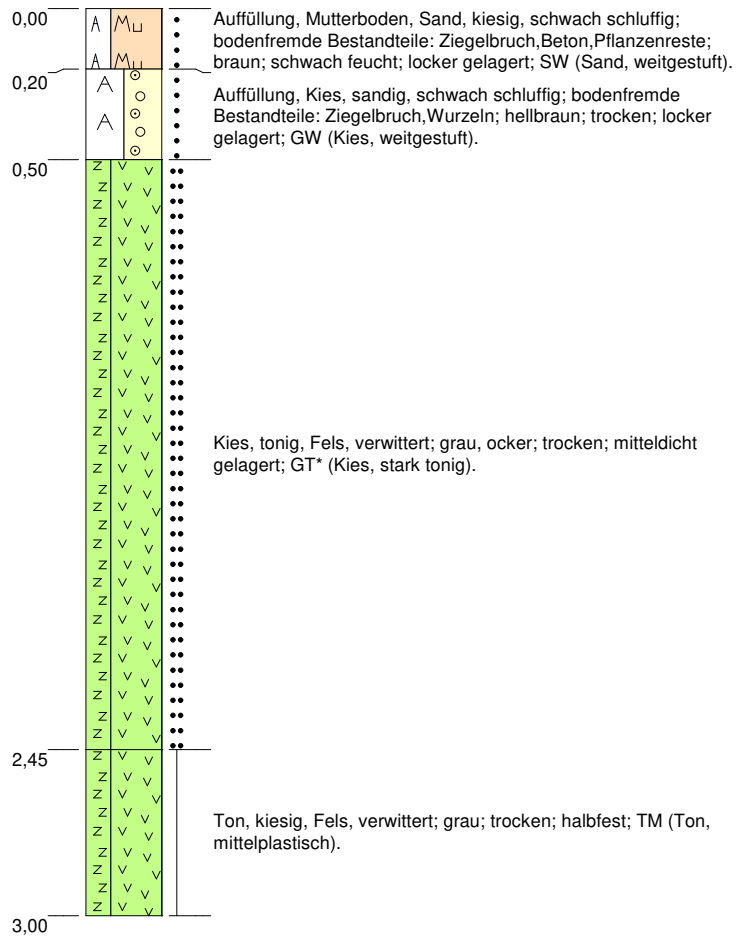
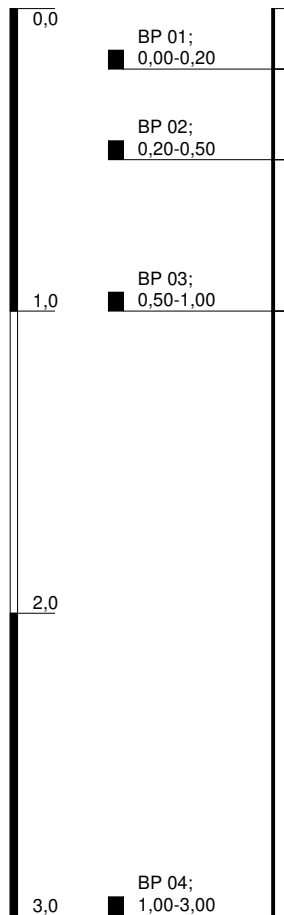
Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel
+49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de

Anlage 3

Bohrprofile

KRB 01

m u. Ansatzhöhe (293,64 m ü.NN)



zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

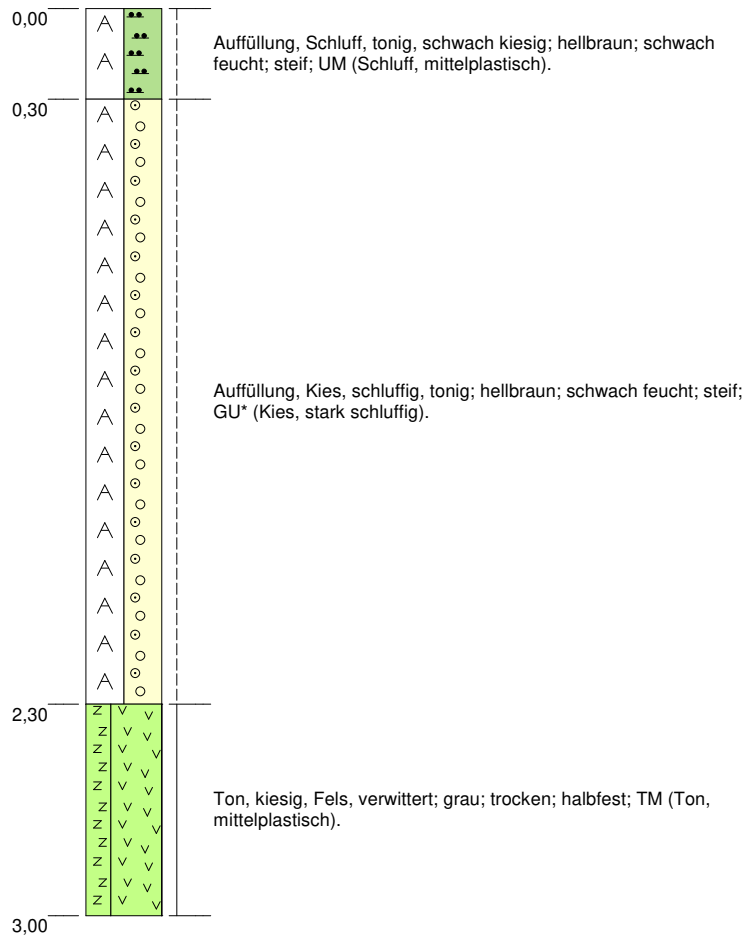
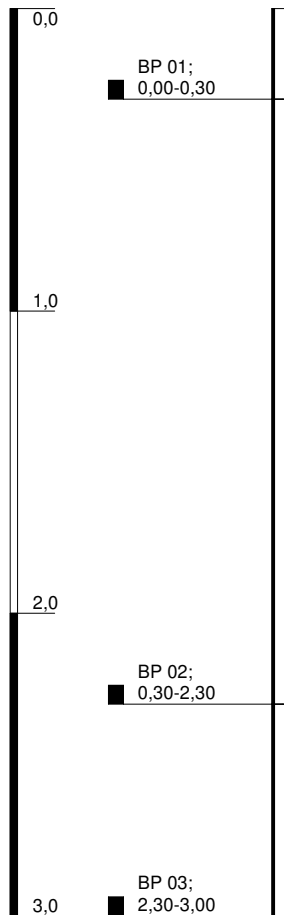
Projekt: Porbach 2, Usingen			
Bohrung: KRB 01			
Auftraggeber: Stadt Usingen		Rechtswert: 467005	
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH		Hochwert: 5576075	
Projektleiter: JG	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 293,64 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2020053	Bohrdatum: 26.05.2020	Bohrtiefe: 3,00 m u. AH	

HYDRODATA
Umwelt • Bau • Energie

Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel
+49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de

KRB 02

m u. Ansatzhöhe (293,50 m ü.NN)



zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

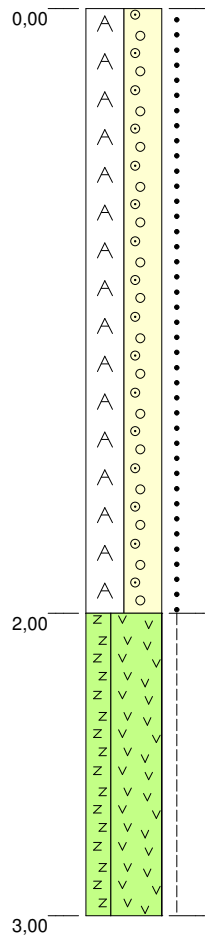
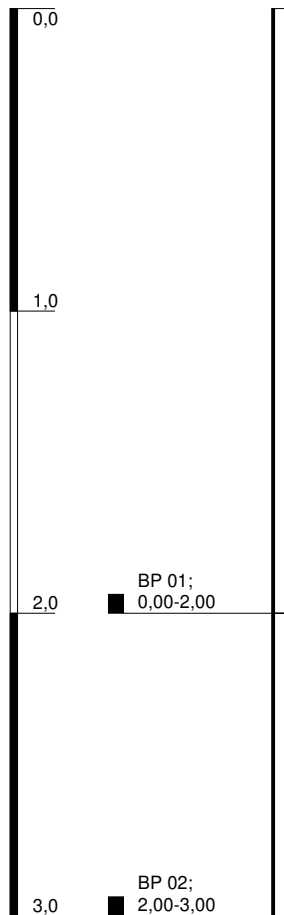
Projekt: Porbach 2, Usingen			
Bohrung: KRB 02			
Auftraggeber: Stadt Usingen		Rechtswert:	467004
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH		Hochwert:	5576070
Projektleiter: JG	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 293,50 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2020053	Bohrdatum: 26.05.2020	Bohrtiefe:	3,00 m u. AH

HYDRODATA
Umwelt • Bau • Energie

Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel
+49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de

KRB 03

m u. Ansatzhöhe (293,31 m ü.NN)



Auffüllung, Kies, steinig, schluffig; bodenfremde Bestandteile:
Bauschutt, Glas, Plastik; hellbraun; schwach feucht; locker gelagert;
GW (Kies, weitgestuft).

Ton, kiesig, Fels, verwittert; grau, ocker; schwach feucht; steif; TM
(Ton, mittelplastisch).

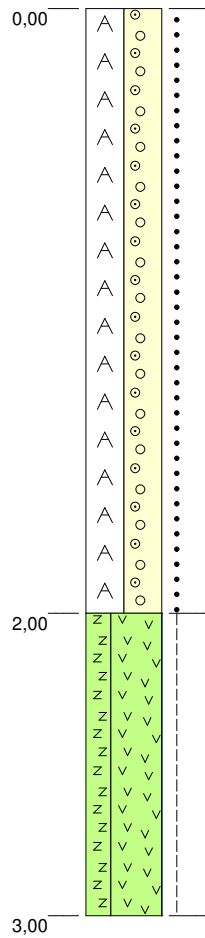
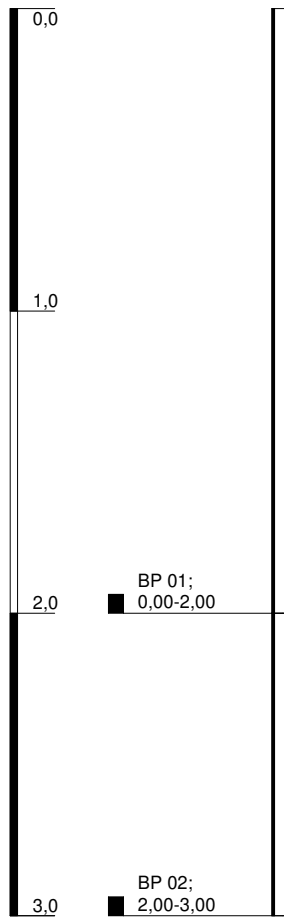
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Porbach 2, Usingen			HYDRODATA Umwelt • Bau • Energie Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel +49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de
Bohrung: KRB 03			
Auftraggeber: Stadt Usingen		Rechtswert: 466997	
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH		Hochwert: 5576070	
Projektleiter: JG	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 293,31 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2020053	Bohrdatum: 26.05.2020	Bohrtiefe: 3,00 m u. AH	

KRB 04

m u. Ansatzhöhe (293,30 m ü.NN)



Auffüllung, Kies, steinig, schluffig; bodenfremde Bestandteile:
Bauschutt, Glas, Plastik; hellbraun; schwach feucht; locker gelagert;
GW (Kies, weitgestuft).

Ton, kiesig, Fels, verwittert; grau, ocker; schwach feucht; steif; TM
(Ton, mittelplastisch).

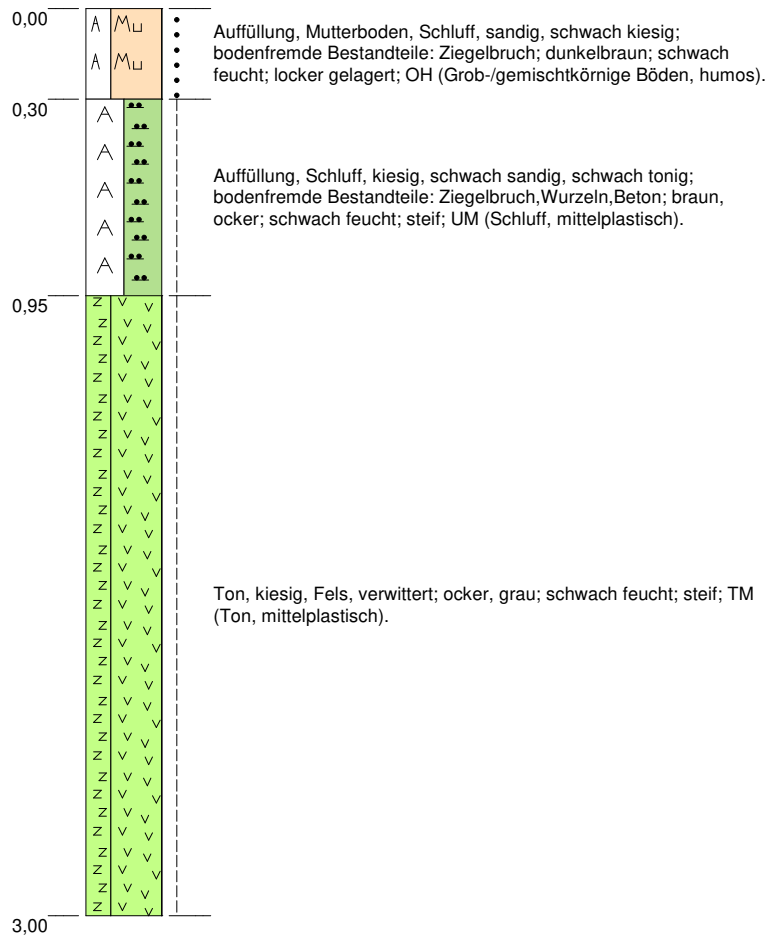
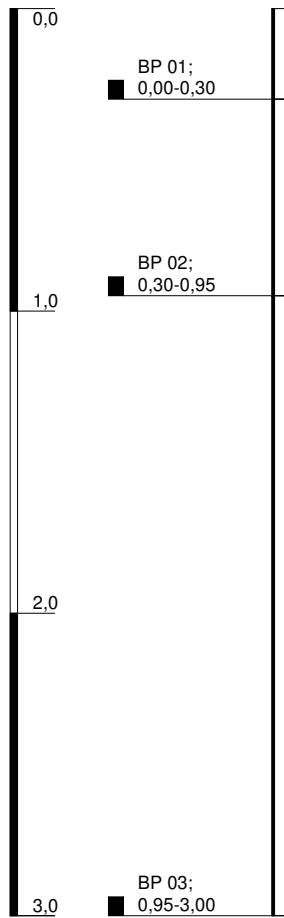
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Porbach 2, Usingen			HYDRODATA Umwelt • Bau • Energie Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel +49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de
Bohrung: KRB 04			
Auftraggeber: Stadt Usingen		Rechtswert: 466996	
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH		Hochwert: 5576064	
Projektleiter: JG	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 293,30 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2020053	Bohrdatum: 26.05.2020	Bohrtiefe: 3,00 m u. AH	

KRB 05

m u. Ansatzhöhe (293,40 m ü.NN)



zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: Porbach 2, Usingen			HYDRODATA Umwelt • Bau • Energie Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel +49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de
Bohrung: KRB 05			
Auftraggeber: Stadt Usingen		Rechtswert: 467004	
Bohrfirma: HYDRODATA GmbH		Hochwert: 5576053	
Projektleiter: JG	Zeichner: US	Ansatzhöhe (AH): 293,40 m ü.NN	
Projekt-Nr.: 2020053	Bohrdatum: 26.05.2020	Bohrtiefe: 3,00 m u. AH	

Anlage 4

Schichtenverzeichnisse

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Porbach 2, Usingen; Projekt-Nr.: 2020053

Datum: 26.05.2020

Bohrung: KRB 01

293,64m

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 Bemerkungen					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				
0,20	a) Auffüllung, Mutterboden, Sand, kiesig, schwach schluffig				schwach feucht	bogBP 01		0,20
	b) bodenfremde Bestandteile: Ziegelbruch,Beton,Pflanzenreste							
	c) locker gelagert	d)	e) braun					
	f)	g)	h) SW	i)				
0,50	a) Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig				trocken	bogBP 02		0,50
	b) bodenfremde Bestandteile: Ziegelbruch,Wurzeln							
	c) locker gelagert	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) GW	i)				
2,45	a) Kies, tonig, Fels, verwittert				trocken	bogBP 03		1,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d)	e) grau, ocker					
	f)	g)	h) GT*	i)				
3,00	a) Ton, kiesig, Fels, verwittert				trocken	bogBP 04		3,00
	b)							
	c) halbfest	d)	e) grau					
	f)	g)	h) TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Porbach 2, Usingen; Projekt-Nr.: 2020053

Datum: 26.05.2020

Bohrung: KRB 02

293,5m

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 Bemerkungen					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				
0,30	a) Auffüllung, Schluff, tonig, schwach kiesig				schwach feucht	bogBP 01		0,30
	b)							
	c) steif	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UM	i)				
2,30	a) Auffüllung, Kies, schluffig, tonig				schwach feucht	bogBP 02		2,30
	b)							
	c) steif	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) GU*	i)				
3,00	a) Ton, kiesig, Fels, verwittert				trocken	bogBP 03		3,00
	b)							
	c) halbfest	d)	e) grau					
	f)	g)	h) TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Porbach 2, Usingen; Projekt-Nr.: 2020053

Datum: 26.05.2020

Bohrung: KRB 03

293,31m

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 Bemerkungen					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				
2,00	a) Auffüllung, Kies, steinig, schluffig				schwach feucht	bogBP 01		2,00
	b) bodenfremde Bestandteile: Bauschutt,Glas,Plastik							
	c) locker gelagert	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) GW	i)				
3,00	a) Ton, kiesig, Fels, verwittert				schwach feucht	bogBP 02		3,00
	b)							
	c) steif	d)	e) grau, ocker					
	f)	g)	h) TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Porbach 2, Usingen; Projekt-Nr.: 2020053

Datum: 26.05.2020

Bohrung: KRB 04

293,3m

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 Bemerkungen					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				
2,00	a) Auffüllung, Kies, steinig, schluffig				schwach feucht	bogBP 01		2,00
	b) bodenfremde Bestandteile: Bauschutt,Glas,Plastik							
	c) locker gelagert	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) GW	i)				
3,00	a) Ton, kiesig, Fels, verwittert				schwach feucht	bogBP 02		3,00
	b)							
	c) steif	d)	e) grau, ocker					
	f)	g)	h) TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Porbach 2, Usingen; Projekt-Nr.: 2020053

Datum: 26.05.2020

Bohrung: KRB 05

293,4m

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 Bemerkungen					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				
0,30	a) Auffüllung, Mutterboden, Schluff, sandig, schwach kiesig				schwach feucht	bogBP 01		0,30
	b) bodenfremde Bestandteile: Ziegelbruch							
	c) locker gelagert	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OH	i)				
0,95	a) Auffüllung, Schluff, kiesig, schwach sandig, schwach tonig				schwach feucht	bogBP 02		0,95
	b) bodenfremde Bestandteile: Ziegelbruch,Wurzeln,Beton							
	c) steif	d)	e) braun, ocker					
	f)	g)	h) UM	i)				
3,00	a) Ton, kiesig, Fels, verwittert				schwach feucht	bogBP 03		3,00
	b)							
	c) steif	d)	e) ocker, grau					
	f)	g)	h) TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Anlage 5

Homogenbereiche

Homogenbereich <i>(Kennwerte / Eigenschaften) für die Geotechnische Kategorie GK 1</i>	B1	B2	B3
<i>Schichtbezeichnung</i>	1, Mutterboden, aufgefüllt	2a, Auffüllung, schluffig 2b, Auffüllung, kiesig	3, Felsersatz
<i>Massenanteil Steine [%]</i>	< 5	< 40	< 40
<i>Massenanteil Blöcke [%]</i>	< 2	< 30	< 30
<i>Massenanteil große Blöcke [%]</i>	< 1	< 10	< 10
<i>Konsistenz</i>	n.r.	0,75 - 1,00 (steif)	0,75 - 1,00 (steif) > 1,00 (halbfest)
<i>Plastizität</i>	n.r.	mittelplastisch	mittelplastisch
<i>Lagerungsdichte I_D</i>	0,20 - 0,45 (locker)	0,20 - 0,45 (locker)	0,45 - 0,65 (mitteldicht)
<i>Bodengruppen, DIN 18196</i>	[SW, OH]	[UM, GW, GU*]	GT, TM

n.r. nicht relevant

n.e. nicht erforderlich

Wir weisen darauf hin, dass eine detaillierte Einteilung in Homogenbereiche gemäß aktueller VOB, Teil C, ATV DIN 18300 nur mittels umfangreicher bodenmechanischer Laborversuche an ungestörten Boden- und Gesteinsproben aus Bodenaufschlüssen (z.B. Baggerschürfen) möglich ist. Dahingehende labortechnische Untersuchungen wurden im vorliegenden Fall jedoch nicht beauftragt bzw. nicht durchgeführt.

Anlage 6

Bodenkennwerte

Bodenkennwerte *4)

Bodenschicht	Wichte des feuchten Bodens	Frostklasse	Bodenklasse *1), 2)	Verdichtbarkeitsklasse	Bodengruppe	Reibungswinkel (innerer)	Kohäsion	Steifemodul	Homogenbereich *3)	Tragfähigkeit	Böschungswinkel
DIN EN ISO 14688-1											
Zustandsform bzw. Lagerung	γ / γ' [kNm ³]	ZTVE-StB	Teil C, alt)	ZTVA	DIN 18196	φ' [Grad]	c'k [kN/m ²]	Es,k [MN/m ²]			DIN 4124
Schicht 1 (Auffüllung, Mutterboden)											
Sand - locker	19 / 9	F3	1	-	[SW, OH]	30	0 - 1	15 - 20	B1	-	45°
Schicht 2a (Auffüllung, schluffig)											
Schluff - steif	19 / 9	F3	4	V3	[UM]	25 - 27,5	4 - 8	6 - 10	B2	bedingt	60°
Schicht 2b (Auffüllung, kiesig)											
Kies - locker	19,5 / 9,5	F3	3	V2	[GW]	32,5	0 - 1	15 - 30	B2	bedingt	45°
Kies – steif	19,5 / 9,5	F3	4	V2	[GU*]	27,5	3 - 5	10 - 15	B2	ausreichend	60°
Schicht 3 (Felsersatz)											
Kies – mitteldicht	20,5 / 10,5	F3	3	V2	GT*	27,5 - 30	6 - 10	15 - 30	B3	ausreichend	45°
Ton - steif	19,5 / 9,5	F3	4	V3	TM	27,5	6 - 10	8 - 12	B3	ausreichend	60°
Ton - halbfest	20,5 / 10,5	F3	4	V3	TM	27,5 - 30	10 - 15	12 - 20	B3	ausreichend	60°

Anmerkungen*

- 1) Bauschutt-, Mauerwerks- bzw. Fundamentreste sowie Verkehrsflächenbefestigungen
o. ä. (falls vorhanden) sind durch die Klassifizierung nach DIN 18300 nicht erfassbar und müssen daher in einer Ausschreibung gesondert erwähnt werden
- 2) *(6) bei erhöhtem Steinanteil, *(2) ggf. thixotropes Verhalten möglich.
- 3) Wir weisen darauf hin, dass eine detaillierte Einteilung in Homogenbereiche gemäß aktueller VOB, Teil C, ATV DIN 18300 nur mittels umfangreicher bodenmechanischer Laborversuche an ungestörten Boden- und Gesteinsproben aus Bodenaufschlüssen (z.B. Baggerschürfen) möglich ist. Dahingehende labortechnische Untersuchungen wurden im vorliegenden Fall jedoch nicht beauftragt bzw. nicht durchgeführt
- 4) Die charakteristischen Bodenkennwerte der angetroffenen Bodenschichten sind komprimiert in Anlehnung an Eurocode 7, die DIN 1055 T2, DIN 18300, DIN 18196, DIN 18319 und an eigene Erfahrungswerte zusammengestellt und lediglich als Näherungswerte anzusetzen.

Anlage 7

Probenahmeliste, PN98 Protokoll

Probenahmeliste

Projekt-Nr.: 2020053 / 1

Projekt-Name: Porbach 2, Usingen

KRB = Kleinrammbohrung GWM = Grundwassermessstelle HS = Handschurf
Sch = Baggerschurf GW = Grundwasserprobe BLM = Bodenluftmessstelle
BL = Bodenluftprobe AP = Asphaltprobe LB = Luftbrunnen
MP = Mischprobe BP = Bodenprobe FS / E = Feststoff / Eluat

Probenbezeichnung								
Aufschlusstyp	Aufschluss-nummer	Proben-Typ	Proben-Nr.	von... [m u. GOK]	bis... [m u. GOK]	Einzelprobe auch Teil von Mischprobe(n) ...	Analyse auf	Datum der Probenahme
KRB 01		BP	01	0,00	0,20		Rückstellprobe	26.05.2020
		BP	02	0,20	0,50	MP 02	LAGA Boden	26.05.2020
		BP	03	0,50	1,00	MP 03	LAGA Boden	26.05.2020
		BP	04	1,00	3,00	MP 03	LAGA Boden	26.05.2020
KRB 02		BP	01	0,00	0,30	MP 01	LAGA Bauschutt	26.05.2020
		BP	02	0,30	2,30	MP 01	LAGA Bauschutt	26.05.2020
		BP	03	2,30	3,00	MP 03	LAGA Boden	26.05.2020
KRB 03		BP	01	0,00	2,00	MP 01	LAGA Bauschutt	26.05.2020
		BP	02	2,00	3,00	MP 03	LAGA Boden	26.05.2020
KRB 04		BP	01	0,00	2,00	MP 01	LAGA Bauschutt	26.05.2020
		BP	02	2,00	3,00	MP 03	LAGA Boden	26.05.2020
KRB 05		BP	01	0,00	0,30		Rückstellprobe	26.05.2020
		BP	02	0,30	0,95	MP 02	LAGA Boden	26.05.2020
		BP	03	0,95	3,00	MP 03	LAGA Boden	26.05.2020

Probenbezeichnung								
Aufschluss- typ	Aufschluss- nummer	Proben- Typ	Proben-Nr.	von... [m u. GOK]	bis... [m u. GOK]	Einzelprobe auch Teil von Mischprobe(n) ...	Analyse auf	Datum der Probenahme

Übersicht der zusammengestellten Mischproben

Die Mischprobe: MP 01 **beinhaltet folgende Einzelproben:**

KRB 02	BP 01
KRB 02	BP 02
KRB 03	BP 01
KRB 04	BP 01

Die Mischprobe: MP 02 **beinhaltet folgende Einzelproben:**

KRB 01	BP 02
KRB 05	BP 02

Die Mischprobe: MP 03 **beinhaltet folgende Einzelproben:**

KRB 01	BP 03
KRB 01	BP 04
KRB 02	BP 03
KRB 03	BP 02
KRB 04	BP 02
KRB 05	BP 03

Standardlegende der Analyse-/Feldparameter:

BBodSchV Tab 1.4	: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), Tabelle 1.4 Prüf - und Maßnahmenwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
BTEX	: Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe
DepV	: Deponieverordnung
DOC	: Dissolved Organic Carbon (gelöster organischer Kohlenstoff)
Eckpunkte-Papier	: Leitfaden zum Eckpunkte-Papier Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen. Bayer. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltschutz
GWS-VwV	: GWS-VwV Hessen - Verwaltungsvorschrift, Anlage 1.1 und Anlage 1.2 ohne Anlage 3 (PSMBP + STV)
HHa Bd3 T2 Tab3	: Parameterliste nach Hessisches Handbuch Altlasten Band 3, Teil 2, Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen und Schadensfällen, Wiesbaden 2014 - Tabelle 3 Grundwasser (Altablagerungen)
Korngrößenverteilung	: gem. DIN N ISO 17892-4
LAGA	: Parameter der LAGA (Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 06.11.1997 bzw. Technische Regeln Boden vom 05.11.2004)
LHKW	: Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
MKW	: Mineralöl-Kohlenwasserstoffe

Probenbezeichnung									
Aufschlusstyp	Aufschluss-nummer	Proben-Typ	Proben-Nr.	von... [m u. GOK]	bis... [m u. GOK]	Einzelprobe auch Teil von Mischprobe(n) ...	Analyse auf	Datum der Probenahme	
PAK		: Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe							
Rückstellprobe		: Probe, die nur im Bedarfsfall untersucht wird							
SM		: Schwermetalle (Pb,Cd,Cr,Cu,Ni,Hg,Zn) zzgl. Arsen							
Teerererkennung		: PAK-EPA (FS) + Phenolindex (S4-EL) zur Einstufung nach RuVA-StB 01							
TMB		: Trimethylbenzole							
TOC		: Total Organic Carbon							
VC		: Vinylchlorid							
Zustandsgrenzen		: gem. DIN EN ISO 17892-12							

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an die LAGA PN 98

Version 00

Erstellt/geändert von: SKr

Datum: 26.04.2017

Geprüft von: DH

Datum: 27.04.2017

Dok.-Besitzer: Skr

Seite 1 von 2

A. Allgemeine Angaben

Probenbezeichnung: *MP 01*

1	Projektbezeichnung: Porbach 2, Usingen	
	Projektnummer: 2020053	
	Veranlasser/Auftraggeber: Stadt Usingen	
	Betreiber/Betrieb:	
2	Probenahmeort: Porbach 2 <i>hnb 2 - hnb 4</i>	Probenahmedatum / Uhrzeit: 27.05.2020 <i>10 u</i>
3	Probenehmer: Göttlich	Anwesende Personen:
4	Untersuchungsstelle: Agrolab	

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

5	Beschreibung der Probe:	<i>G, x, w, h</i>		
6	Fremdbestandteile	<i>Bauschutt, Glas, Plastik</i>		
7	Farbe: <i>hbn</i>	Geruch: <i>/</i>	Grösstkorn in mm: <i>< 80</i>	
8	Gesamtvolumen / Form der Lagerung: <i>unbekannt / in situ</i>			
9	Lagerungsdauer: <i>unbekannt</i>			
10	Einflüsse auf das Abfallmaterial	☒ Witterung	☒ Niederschlag	☐ Unbekannt
11	Probenahmegerät (Edelstahl):	☐ Schaufel / Spaten	☐ Probenstecher / Bohrstock	☒ Rammkernsonde
12	Probenahmeverfahren:	☒ Kleinrammbohrung	☐ Handschurf	☐ Sonstiges:
13	Entnahmetiefe	<i>0 - 2,3</i>		
14	Anzahl der Einzelproben: <i>36</i>	Anzahl der Mischproben: <i>9</i>	Anzahl der Laborproben: <i>1</i>	
	Sonderproben (Beschreibung):		Anzahl Einzelproben je Mischprobe: <i>4</i>	

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an die LAGA PN 98

Version 00

Erstellt/geändert von: SKr

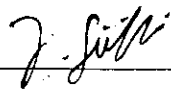
Datum: 26.04.2017

Geprüft von: DH

Datum: 27.04.2017

Dok.-Besitzer: SKr

Seite 2 von 2

15	Probenvorbereitung:	☐ Probenteilung	☐ Homogenisierung
		☒ fraktioniertes Schaufeln	☐ Sonstiges:
16	Probentransport und -lagerung: (evtl. Kühltemperatur C°): kühl, dunkel		
17	Vor-Ort-Untersuchung: organoleptisch		
18	Beobachtungen: /		
19	Lageplan	☒ Ja	☐ Nein
20	Profile	☒ Ja	☐ Nein
21	Skizze / Fotodokumentation (ggf. zusätzlicher Anhang):		
22	Ort: Oberursel	Datum: 27.05.2020	
23	Unterschrift Probenehmer: 	Unterschrift Anwesende/Zeugen:	

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an die LAGA PN 98

Version 00

Erstellt/geändert von: SKr

Datum: 26.04.2017

Geprüft von: DH

Datum: 27.04.2017

Dok.-Besitzer: SKr

Seite 1 von 2

A. Allgemeine Angaben

Probenbezeichnung: *MP 02*

1	Projektbezeichnung: Porbach 2, Usingen	
	Projektnummer: 2020053	
	Veranlasser/Auftraggeber: Stadt Usingen	
	Betreiber/Betrieb:	
2	Probenahmeort: Porbach 2 <i>KAB 1 + KAB 5</i>	Probenahmedatum / Uhrzeit: 27.05.2020 <i>10.45</i>
3	Probenehmer: Göttlich	Anwesende Personen:
4	Untersuchungsstelle: Agrolab	

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

5	Beschreibung der Probe:	<i>W, g^x, s'</i>		
6	Fremdbestandteile	<i>Zie gelbruch, Beton</i>		
7	Farbe: <i>hell, br</i>	Geruch: <i>/</i>	Grösstkorn in mm: <i>580</i>	
8	Gesamtvolumen / Form der Lagerung: <i>unbekannt / in Siben</i>			
9	Lagerungsdauer: <i>unbekannt</i>			
10	Einflüsse auf das Abfallmaterial	☒ Witterung	☒ Niederschlag	☐ Unbekannt
11	Probenahmegerät (Edelstahl):	☐ Schaufel / Spaten	☐ Probenstecher / Bohrstock	☒ Rammkernsonde
12	Probenahmeverfahren:	☒ Kleinrammbohrung	☐ Handschurf	☐ Sonstiges:
13	Entnahmetiefe	<i>0,2 - 0,45</i>		
14	Anzahl der Einzelproben: <i>36</i>	Anzahl der Mischproben: <i>9</i>	Anzahl der Laborproben: <i>1</i>	
	Sonderproben (Beschreibung):		Anzahl Einzelproben je Mischprobe: <i>9</i>	

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an die LAGA PN 98

Version 00

Erstellt/geändert von: SKr

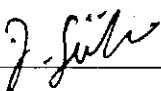
Datum: 26.04.2017

Geprüft von: DH

Datum: 27.04.2017

Dok.-Besitzer: SKr

Seite 2 von 2

15	Probenvorbereitung:	☐ Probenteilung	☐ Homogenisierung
		☒ fraktioniertes Schaufeln	☐ Sonstiges:
16	Probentransport und -lagerung: (evtl. Kühltemperatur C°): kühl, dunkel		
17	Vor-Ort-Untersuchung: organoleptisch		
18	Beobachtungen: /		
19	Lageplan	☒ Ja	☐ Nein
20	Profile	☒ Ja	☐ Nein
21	Skizze / Fotodokumentation (ggf. zusätzlicher Anhang):		
22	Ort: Oberursel	Datum: 27.05.2020	
23	Unterschrift Probenehmer: 	Unterschrift Anwesende/Zeugen:	

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an die LAGA PN 98

Version 00

Erstellt/geändert von: SKr

Datum: 26.04.2017

Geprüft von: DH

Datum: 27.04.2017

Dok.-Besitzer: SKr

Seite 1 von 2

A. Allgemeine Angaben

Probenbezeichnung: *mp 03*

1	Projektbezeichnung: Porbach 2, Usingen	
	Projektnummer: 2020053	
	Veranlasser/Auftraggeber: Stadt Usingen	
	Betreiber/Betrieb:	
2	Probenahmeort: Porbach 2 <i>Kanal 1 - Kanal 5</i>	Probenahmedatum / Uhrzeit: 27.05.2020 <i>10 Uhr</i>
3	Probenehmer: Göttlich	Anwesende Personen:
4	Untersuchungsstelle: Agrolab	

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

5	Beschreibung der Probe:	<i>T, 9</i>		
6	Fremdbestandteile	<i>/</i>		
7	Farbe: <i>gr, oc</i>	Geruch: <i>/</i>	Grösstkorn in mm: <i>< 80</i>	
8	Gesamtvolumen / Form der Lagerung: <i>unbekannt / in Sift</i>			
9	Lagerungsdauer: <i>unbekannt</i>			
10	Einflüsse auf das Abfallmaterial	☒ Witterung	☒ Niederschlag	☐ Unbekannt
11	Probenahmegerät (Edelstahl):	☐ Schaufel / Spaten	☐ Probenstecher / Bohrstock	☒ Rammkernsonde
12	Probenahmeverfahren:	☒ Kleinrammbohrung	☐ Handschurf	☐ Sonstiges:
13	Entnahmetiefe	<i>0,5 - 3,0</i>		
14	Anzahl der Einzelproben: <i>36</i>	Anzahl der Mischproben: <i>9</i>	Anzahl der Laborproben: <i>1</i>	
	Sonderproben (Beschreibung):		Anzahl Einzelproben je Mischprobe: <i>4</i>	

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an die LAGA PN 98

Version 00

Erstellt/geändert von: SKr

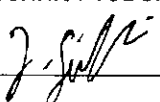
Datum: 26.04.2017

Geprüft von: DH

Datum: 27.04.2017

Dok.-Besitzer: SKr

Seite 2 von 2

15	Probenvorbereitung:	☐ Probenteilung	☐ Homogenisierung
		☒ fraktioniertes Schaufeln	☐ Sonstiges:
16	Probentransport und -lagerung: (evtl. Kühltemperatur C°): kühl, dunkel		
17	Vor-Ort-Untersuchung: organoleptisch		
18	Beobachtungen: /		
19	Lageplan	☒ Ja	☐ Nein
20	Profile	☒ Ja	☐ Nein
21	Skizze / Fotodokumentation (ggf. zusätzlicher Anhang):		
22	Ort: Oberursel	Datum: 27.05.2020	
23	Unterschrift Probenehmer: 	Unterschrift Anwesende/Zeugen:	

Anlage 8

Prüfbericht – Umweltchemische Analysen gem.
LAGA Bauschutt und LAGA Boden

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

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

HYDRODATA GMBH
GATTENHÖFER WEG 29
61440 Oberursel

Datum 03.06.2020
Kundennr. 27014135

PRÜFBERICHT 3021101 - 313629

Auftrag 3021101 2020053 Porbach 2, Usingen
Analysennr. 313629
Probeneingang 28.05.2020
Probenahme 27.05.2020
Probenehmer Auftraggeber (Kretschmer)
Kunden-Probenbezeichnung MP 01

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraction				DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 91,8	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	16	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	170	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	25	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	77	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	54	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,20	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	145	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	99	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	<0,10 ^{m)}	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	0,12	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	0,16	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	3,0	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	0,77	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	6,3	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	4,8	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	2,1	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	1,7	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	1,8	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,82	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	2,2	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,31	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	1,4	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	1,2	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	26,7 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	0,03	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05

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

Datum 03.06.2020
Kundennr. 27014135

PRÜFBERICHT 3021101 - 313629

Kunden-Probenbezeichnung **MP 01**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (118)	mg/kg	0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	0,10	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	0,09	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	0,08	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	0,31 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	0,30 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		8,5	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	516	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	230	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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 Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 28.05.2020

Ende der Prüfungen: 02.06.2020

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 ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700

serviceteam4.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

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

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

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

HYDRODATA GMBH
GATTENHÖFER WEG 29
61440 Oberursel

Datum 03.06.2020
Kundennr. 27014135

PRÜFBERICHT 3021101 - 313630

Auftrag 3021101 2020053 Porbach 2, Usingen
Analysennr. 313630
Probeneingang 28.05.2020
Probenahme 27.05.2020
Probenehmer Auftraggeber (Kretschmer)
Kunden-Probenbezeichnung MP 02

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	89,0	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,99	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	15	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	140	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	42	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	35	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	52	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,16	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg	163	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,06	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	0,18	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	0,12	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,12	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,13	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,12	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,12	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,07	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,07	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,99 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

PRÜFBERICHT 3021101 - 313630

Kunden-Probenbezeichnung **MP 02**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		8,4	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	47	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Datum 03.06.2020

Kundennr. 27014135

PRÜFBERICHT 3021101 - 313630

Kunden-Probenbezeichnung **MP 02**

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

Beginn der Prüfungen: 28.05.2020

Ende der Prüfungen: 02.06.2020

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 ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700

serviceteam4.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " ° " gekennzeichnet.

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

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

HYDRODATA GMBH
GATTENHÖFER WEG 29
61440 Oberursel

Datum 03.06.2020

Kundennr. 27014135

PRÜFBERICHT 3021101 - 313631

Auftrag 3021101 2020053 Porbach 2, Usingen
Analysennr. 313631
Probeneingang 28.05.2020
Probenahme 27.05.2020
Probenehmer Auftraggeber (Kretschmer)
Kunden-Probenbezeichnung MP 03

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	86,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,14	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		19	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		71	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		27	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		44	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		54	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,07	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		87,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 03.06.2020
Kundennr. 27014135

PRÜFBERICHT 3021101 - 313631

Kunden-Probenbezeichnung **MP 03**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		7,9	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	53	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	3,1	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	9,2	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Seite 2 von 3

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 03.06.2020
Kundennr. 27014135

PRÜFBERICHT 3021101 - 313631

Kunden-Probenbezeichnung **MP 03**
Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 28.05.2020
Ende der Prüfungen: 03.06.2020

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 ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Anlage 9

Auswerteprotokolle gem. LAGA Bauschutt und
LAGA Boden

AufNr								3021101
AnalyNr								313629
Probe								MP 01
Anzuwendende Klasse								Z 2
Parameter	Einheit	BG	Methode	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Feststoff								
EOX	mg/kg	1	DIN 38414-17 : 2017-01	1	3	5	10	<1,0
Arsen (As)	mg/kg	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	20				16
Blei (Pb)	mg/kg	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	100				170
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	0,6				<0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	50				25
Kupfer (Cu)	mg/kg	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	40				77
Nickel (Ni)	mg/kg	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	40				54
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)	0,3				0,2
Zink (Zn)	mg/kg	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	120				145
MKW C10-C40 (GC)	mg/kg	50	DIN EN 14039: 2005-01	100	300	500	1000	99
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		Berechnung der Einzelparameter	1	5	15	75	26,7
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg		Berechnung der Einzelparameter	0,02	0,1	0,5	1	0,3
Eluat								
pH-Wert		0	DIN 38404-5 : 2009-07	12,5	12,5	12,5	12,5	8,5
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	10	DIN EN 27888 : 1993-11	500	1500	2500	3000	516
Chlorid (Cl)	mg/l	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07	10	20	40	150	<2,0
Sulfat (SO4)	mg/l	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07	50	150	300	600	230
Phenolindex	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12	0,01	0,01	0,05	0,1	<0,01
Arsen (As)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,01	0,01	0,04	0,05	<0,005
Blei (Pb)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,02	0,04	0,1	0,1	<0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,002	0,002	0,005	0,005	<0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,015	0,03	0,075	0,1	<0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,05	0,05	0,15	0,2	<0,005
Nickel (Ni)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,04	0,05	0,1	0,1	<0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08	0,0002	0,0002	0,001	0,002	<0,0002
Zink (Zn)	mg/l	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,1	0,1	0,3	0,4	<0,05

	LAGA II. 1.4-5/1.4-6 Z 0
	LAGA II. 1.4-5/1.4-6 Z 1.1
	LAGA II. 1.4-5/1.4-6 Z 1.2
	LAGA II. 1.4-5/1.4-6 Z 2

AUFTRAGSNUMMER							3021101	3021101
ANALYSENNUMMER							313630	313631
PROBENBEZEICHNUNG							MP 02	MP 03
Anzuwendende Klasse(n)							Z 1	Z 1
PARAMETER	EINHEIT	METHODE	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 0*	Z 1	Z 2		
Feststoff								
TOC	%	DIN EN 13137 : 2001-12	0,5	0,5	1,5	5	0,99	0,14
EOX	mg/kg	DIN 38414-17 : 2017-01	1	1	3	10	<1,0	<1,0
Cyanide ges.	mg/kg	DIN EN ISO 17380 : 2013-10	1		3	10	<0,3	<0,3
Arsen (As)	mg/kg	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	15	15	45	150	15	19
Blei (Pb)	mg/kg	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	70	140	210	700	140	71
Cadmium (Cd)	mg/kg	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	1	1	3	10	0,2	<0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	60	120	180	600	42	27
Kupfer (Cu)	mg/kg	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	40	80	120	400	35	44
Nickel (Ni)	mg/kg	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	50	100	150	500	52	54
Quecksilber (Hg)	mg/kg	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)	0,5	1	1,5	5	0,16	0,07
Thallium (Tl)	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,7	0,7	2,1	7	0,2	<0,1
Zink (Zn)	mg/kg	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	150	300	450	1500	163	87
MKW C10-C22 (GC)	mg/kg	DIN EN 14039 : 2005-01	100	200	300	1000	<50	<50
MKW C10-C40 (GC)	mg/kg	DIN EN 14039 : 2005-01		400	600	2000	<50	<50
Benzo(a)pyren	mg/kg	DIN ISO 18287 : 2006-05	0,3	0,6	0,9	3	0,12	<0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	Berechnung aus Einzelparameter	3	3	3	30	0,99	n.b.
LHKW - Summe	mg/kg	Berechnung aus Einzelparameter	1	1	1	1	n.b.	n.b.
Summe BTX	mg/kg	Berechnung aus Einzelparameter	1	1	1	1	n.b.	n.b.
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	Berechnung aus Einzelparameter	0,05	0,1	0,15	0,5	n.b.	n.b.
Eluat								
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert		DIN 38404-5 : 2009-07	9	9	12	12	8,4	7,9
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888 : 1993-11	500	500	1000	1500	47	53
Chlorid (Cl)	mg/l	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07	10	10	20	30	<2,0	3,1
Sulfat (SO ₄)	mg/l	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07	50	50	100	150	<2,0	9,2
Phenolindex	mg/l	DIN EN ISO 14402 : 1999-12	0,01	0,01	0,05	0,1	<0,01	<0,01
Cyanide ges.	mg/l	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10	0,01	0,01	0,05	0,1	<0,005	<0,005
Arsen (As)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,01	0,01	0,04	0,06	<0,005	<0,005
Blei (Pb)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,02	0,04	0,1	0,2	<0,005	<0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,002	0,002	0,005	0,01	<0,0005	<0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,015	0,03	0,075	0,15	<0,005	<0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,05	0,05	0,15	0,3	<0,005	<0,005
Nickel (Ni)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,04	0,05	0,15	0,2	<0,005	<0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	DIN EN ISO 12846 : 2012-08	0,0002	0,0002	0,001	0,002	<0,0002	<0,0002
Thallium (Tl)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,001	0,001	0,003	0,005	<0,0005	<0,0005
Zink (Zn)	mg/l	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02	0,1	0,1	0,3	0,6	<0,05	<0,05

n.b. = nicht berechenbar

Z 0 Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen (Boden)

Z 0* bzw. Z 1.1 Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen (Boden)

Z 1 bzw. Z 1.2 Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen (Boden)

Z 2 Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen (Boden)

Überschreiter Z 2 Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen (Boden)