



Ingenieurgeologisches Gutachten

Projekt-Nr.: 20184/1

Projekt: Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt
Erschließung des Baugebietes „Äußere Krautgärten“

Auftraggeber: MVV Regioplan GmbH
Besselstraße 14b
68219 Mannheim

Bearbeiter: Volker Liebig, Dipl.-Geol.
Dr. Roman Behnisch, Dipl.-Geol.

Datum: 15. Oktober 2020

Inhaltsverzeichnis:

1. Einleitung
2. Untersuchungsumfang
3. Baugrundsituation
4. Grundwassersituation
5. Bodenmechanische Kenngrößen
6. Hinweise zum Erd- und Grundbau
7. Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes
8. Abfalltechnische Bewertung der Bodenanalysen
9. Schlussbemerkungen

Anlagen:

1. Lagepläne
2. Schichtenverzeichnisse nach EN ISO 14688
3. Bohrprofile nach EN ISO 14688 / DIN 4023
4. Protokoll des Proctorversuches
5. Auswertung der Versickerungsversuche
Ergebnisse der Siebanalysen
6. Prüfbericht der Bodenanalysen mit Probenbegleitprotokollen
Darstellung der Analysenergebnisse
Probenahmeprotokoll



1. Einleitung

In Helmstadt-Bargen ist im Ortsteil Helmstadt die Erschließung des Baugebietes „Äußere Krautgärten“ geplant. Das vorgesehene Areal liegt im Osten von Helmstadt, zwischen dem Schwarzbach und der S-Bahnstrecke bzw. dem Hambach. Das relativ ebene Gelände erstreckt sich von Süden nach Norden auf einer Fläche von etwa 110 m x 170 m. Es wird derzeit lokal noch als Gartenfläche genutzt oder es liegt zum Teil brach.

Als Grundlage für die Erschließungs- und Leitungsarbeiten wird von der MVV Regio-plan GmbH aus Mannheim ein Ingenieurgeologisches Bodengutachten für dieses Gebiet in Auftrag gegeben. Zur Erstellung des Gutachtens wird uns vom Auftraggeber ein Lageplan im Maßstab 1 : 1.000 als pdf-Datei zur Verfügung gestellt.

2. Untersuchungsumfang

- 2.1 Für die Untersuchung werden am 21.09. und 22.09.2020 im vorgesehenen Baugebiet insgesamt sechs Rammkernsondierungen (RKS 1 - RKS 6) bis in eine Tiefe von jeweils 7 m unter aktueller Geländeoberkante niedergebracht. Die angetroffenen Bodenschichten werden nach EN ISO 14688 klassifiziert und in Schichtenverzeichnisse eingetragen (Anlage 2). Weiterhin werden Bohrprofile nach den Vorgaben der EN ISO 14688 / DIN 4023 angefertigt (Anlage 3).
- 2.2 Zur Bestimmung des Wassergehaltes und der Wiedereinbaufähigkeit werden aus den lehmigen Aushubböden mittels Rammkernsondierungen Bodenproben entnommen und zu einer Proctorprobe (PP1) zusammengeführt.
- 2.3 Zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes werden zwei Versickerungsversuche (V1 und V2) im Bohrloch durchgeführt. Zusätzlich werden zur rechnerischen Ermittlung der Durchlässigkeit an den am Versickerungsort anstehenden Böden zwei Siebanalysen vorgenommen.



- 2.4 Für eine vorläufige abfalltechnische Deklaration der Aushubböden werden aus den Bohrproben drei Bodenmischproben (MP1 - MP3) genommen. Diese werden nach dem Parameterumfang der *Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial* (VwV Boden) untersucht und bewertet. Zusätzlich werden die Analysen mit den Parametern der *Deponieverordnung* (DepV) ergänzt.

Die Analytik wird vom Umweltinstitut SGS Institut Fresenius mit Sitz in Radolfzell durchgeführt.

- 2.5 Die Bohrpunkte werden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Bezugshöhe dient die Oberkante des Kanaldeckels (KD1) im westlichen Teil des Erschließungsgebietes, deren Höhe im Lageplan des Kanalsystems (Martin Schnese Ingenieure) mit 178,22 m ü. NN angegeben ist. Alle im Gutachten angegebenen Höhen beziehen sich auf diese Angabe. Für die Sondieransatzpunkte werden folgende Höhen angegeben:

RKS 1: 178,18 m ü. NN;	RKS 2: 178,20 m ü. NN;
RKS 3: 178,31 m ü. NN;	RKS 4: 178,38 m ü. NN;
RKS 5: 178,09 m ü. NN;	RKS 6: 177,85 m ü. NN;
V1 / V2: 178,25 m ü. NN;	

3. Baugrundsituation

3.1 Deckschichten

- 3.1.1 Im nordwestlichen Teil des projektierten Baugebietes befindet sich ein mit **Betonpflaster** befestigter Weg. Der Pflasterbelag ist 6 cm stark und auf einem etwa 0,55 m mächtigen, verdichteten **Kalksteinschotter** verlegt. Dieser setzt sich aus sandigen und schwach schluffigen Kiesen zusammen.

- 3.1.2 Als oberste natürliche Bodenschicht wird in den Rammkernsondierungen ein dunkelbrauner, ca. 0,3 m mächtiger, aufgelockerter und durchwurzelter **Mutterboden** angetroffen. Er besteht aus feinsandigen, tonigen, schwach kiesigen und humosen Schluffen.



- 3.1.3 Unter den Deckschichten und lokal direkt an der Geländeoberkante anstehend, werden bis in ca. 1 - 2 m Tiefe flächige **Auffüllungen** angetroffen. Sie setzen sich überwiegend aus Lehm Böden zusammen, die mit Gesteins- und Bauschuttresten sowie organischen Bestandteilen vermischt sind und weisen einen bindigen Charakter auf. Stellenweise kommen auch locker bis mitteldicht gelagerte, rollige Auffüllungen vor. Sie bestehen aus Sanden und Kiesen.

Die Auffüllungen sind insgesamt als unkonsolidiert zu bezeichnen.

3.2 Gewachsene Lehm Böden

Unter den natürlichen und künstlichen Deckschichten stehen als gewachsene Böden die jungen Talablagerungen des Schwarzbaches an. Dabei handelt es sich bis in 7 m Tiefe durchgehend um **Schwemmlösse**. Diese bestehen aus Schluffen mit wechselnden feinsandigen und tonigen Komponenten. Der Feinsandanteil ist jedoch immer größer, als der Tonanteil. Die Konsistenzen der Schwemmlösse sind bis in ca. 3 – 3,5 m Tiefe durchschnittlich steif. Darunter, im Grundwasserbereich, werden weiche bis steife Konsistenzen und organische Bestandteile festgestellt.

- 3.3 Die detaillierte Schichtenfolge kann den Schichtenverzeichnissen aus Anlage Nr. 2 oder den Bohrprofilen aus Anlage Nr. 3 entnommen werden.

4. Grundwassersituation

- 4.1 Während der Sondierarbeiten werden Wasserzutritte zu den Aufschlussöffnungen festgestellt. Nach Beendigung der Bohrungen stellen sich in folgenden Bohröffnungen Ruhewasserspiegel (RWSP) bzw. Verstürze auf der Höhe des Grundwasserspiegels ein:

Versturz RKS 1:	3,66 m u. Gelände	=	174,52 m ü. NN
Versturz RKS 2:	4,06 m u. Gelände	=	174,17 m ü. NN
Versturz RKS 3:	4,67 m u. Gelände	=	173,64 m ü. NN
RWSP RKS 4:	3,64 m u. Gelände	=	174,74 m ü. NN
RWSP RKS 5:	3,23 m u. Gelände	=	174,86 m ü. NN
RWSP RKS 6:	2,64 m u. Gelände	=	175,21 m ü. NN



Bei den gemessenen Grundwasserspiegeln handelt es sich um den Grundwasserhorizont der Talaue, der zwischen dem Schwarzbach und dem Hambach ansteht und letztendlich dem Schwarzbach langsam zuströmt. Er kann im Jahresverlauf schwanken. Der Wasserspiegel des Schwarzbaches wird am 22.10.2020 mit 174,48 m ü. NN gemessen.

Rostflecken, graue Schlieren und Manganausfällungen in den Lehmböden sind deutliche Anzeichen für zumindest periodisch auftretendes Sicker- und Stauwasser oberhalb des gemessenen Grundwasserspiegels.

- 4.2 Die Versickerungsfähigkeit der angetroffenen Böden reicht für ein rasches Abführen des Wassers nicht überall aus. Bei den Arbeiten am Kanal- und Wasserleitungssystem empfehlen wir, in den Gräben prinzipiell eine offene Wasserhaltung mit einem Pumpensumpf vorzusehen.
- 4.3 Das geplante Baugebiet befindet sich vollständig in dem Wasserschutzgebiet „ZV Unt. Schwarzbach, Waibstadt Br. Waibst., Epfenbach, Helmstadt, Neckarbischofsh.“ (WSG-Nr-Amt: 226.013, Zone III + IIIA).

Gemäß der Hochwassergefahrenkarte der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg befindet sich das Erschließungsgebiet innerhalb der Ortsteile von Helmstadt, die von Hochwasserereignissen betroffen sein können. Es werden, je nach Geländemorphologie, folgende voraussichtlich zu erwartenden Überflutungstiefen angegeben:

extremes Hochwasser (HQ_{extrem}): 0,1 - 0,6 m = 178,10 - 178,40 m ü. NN

- 4.4 Für die vorgesehene Wohnbebauung werden in Kap. 7. vorläufige Wassereinklassungsklassen gemäß DIN 18533 angegeben.



5. Bodenmechanische Kenngrößen

Zur erdstatischen Bemessung sowie für die Erdarbeiten werden in Anlehnung an die DIN 1055-2 folgende charakteristische Bodenkennwerte für die erbohrten gewachsenen Bodenschichten angegeben:

	Schwemmlöß, steif - weich	Schwemmlöß, steif - halbfest
Wichte, erdfeucht	19 - 20 kN/m ³	20 - 21 kN/m ³
Reibungswinkel	22,5° - 25°	25° - 27,5°
Kohäsion c'	0 - 5 kN/m ²	5 - 10 kN/m ²
Steifemodul Es	6 - 8 MN/m ²	8 - 12 MN/m ²
Bodenklasse nach DIN 18300	BKL 2 - 4	BKL 4
Bodenart nach DIN 18196	UL	UL

6. Hinweise zum Erd- und Grundbau

6.1 Homogenbereiche

Für die zu leistenden Erdarbeiten (Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten) ist der Untergrund gemäß DIN 18300 in Homogenbereiche einzuteilen. Diese sind im Zuge der Planung und Ausschreibung vom Fachplaner, in Zusammenarbeit mit dem Gutachter, festzulegen. Dabei kann es sinnvoll sein, für unterschiedliche Gewerke auch unterschiedliche Homogenbereiche anzugeben. Die folgenden Homogenbereiche sind daher als allgemeiner Vorschlag zu betrachten. Es werden dabei die bodenmechanischen Eigenschaften (Kapitel 5) zu Grunde gelegt.

Auch die Ergebnisse der abfalltechnischen Bewertung der Aushubböden gemäß den Grenzwerten der in Baden Württemberg geltenden VwV Boden und der Deponieverordnung müssen bei der Einteilung berücksichtigt werden.



Homogenbereich 1	Mutterboden (Bodenklasse 1, alte DIN)
Bodenzusammensetzung	Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig, humos
Fremdbestandteile	durchwurzelt, lokal Ziegelbruchstücke
Kies- / Steinanteil	< 10 %
Bodenfarbe	dunkelbraun
Bodengruppe (nach DIN 18196)	OH
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	locker
Mächtigkeit	ca. 0,3 m
Vorkommen	auf dem größten Teil der Erschließungsfläche vorhanden
vorläufige Deklaration	---
Hinweise	auf den Bauflächen vollständig abzuschleifen

Homogenbereich 2	Auffüllungen (Bodenklasse 3 - 4, alte DIN)
Bodenzusammensetzung	bindige Lehmböden und rolliges Schottermaterial
Fremdbestandteile	Gesteins- und Bauschuttreste: Ziegel- und Kalksteinbruchstücke, organische Reste
Kies- / Steinanteil	ca. 10 % - 20 % in bindigen Auffüllungen
Bodenfarbe	braun
Bodengruppe (nach DIN 18196)	UL, GW
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	halbfest bzw. locker bis mitteldicht, insgesamt unkonsolidiert
Mächtigkeit	ca. 1 - 2 m
Vorkommen	im gesamten Erschließungsgebiet vorhanden
vorläufige Deklaration	Z0 (Z1.2) / DK0
Hinweise	müssen im Rohplanum der Straßen ausgetauscht bzw. verbessert werden, als zur Gründung von Streifen- und Einzelfundamenten nicht geeignet



Homogenbereich 3	Gewachsene Böden (Bodenklasse 2 - 4, alte DIN)
Bodenzusammensetzung	Schwemmlösse: Schluffe mit wechselnden feinsandigen und tonigen Komponenten
Fremdbestandteile	keine
Kies- / Steinanteil	steinfrei
Bodenfarbe	braun bis grau
Bodengruppe (nach DIN 18196)	UL
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	steif oberhalb des Grundwassers, weich bis steif im Grundwasserbereich (ab etwa 3 – 3,5 m Tiefe)
Mächtigkeit	bis zur Aushubtiefe anstehend
Vorkommen	im gesamten Erschließungsgebiet vorhanden
vorläufige Deklaration	Z0 / DK0
Hinweise	die Schwemmlösse nehmen im Grundwasserbereich voraussichtlich fließende Eigenschaften der Bodenklasse 2 an, Kanalgräben müssen hier verbaut werden

Im Bedarfsfall sind die Arbeiten im Bereich des Grundwassers bzw. der fließenden Bodenarten als gesonderter Homogenbereich auszuweisen.

6.2 Mutterboden und Erdplanum

Der Mutterboden im Untersuchungsgebiet ist im Mittel ca. 0,3 - 0,4 m mächtig. Er ist stark aufgelockert und mit humosem Material durchsetzt. Wir empfehlen, zur Herstellung der Erdplanien den festgestellten Mutterboden vollständig zu entfernen und seitlich zu lagern oder abzufahren.

Aushubarbeiten sind rückschreitend mit dem Bagger vorzunehmen, damit das Rohplanum nicht zerstört wird. Das freigelegte Planum darf nicht mit Radfahrzeugen befahren werden. Die Böden reagieren vor allem bei Feuchtigkeit empfindlich auf mechanische Störungen wie z.B. eine Befahrung.



Bei starkem Niederschlag ist damit zu rechnen, dass sich Oberflächenwasser auf den Bauflächen und in Gräben sammelt. Die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes reicht für ein rasches Abführen des Wassers nicht aus. Für diesen Fall sollten Planien mit einem leichten Gefälle angelegt werden, damit das Wasser in randliche Baudränagen abfließen kann. Dort ist eventuell ein Pumpensumpf bzw. es sind mehrere Pumpensümpfe vorzuhalten.

6.3 Kanal- und Leitungsbau

Beim Aushub für die Kanal- und Leitungsarbeiten sind Böden der Bodenklasse 2 - 4 (nach alter DIN) zu erwarten. Dabei handelt es sich um Schwemmlösse, die auf Grund ihrer Kornzusammensetzung im Grundwasserbereich fließende Eigenschaften der Bodenklasse 2 annehmen, wenn sie in Böschungen oder Gräben freigelegt werden.

In niederschlagsreichen Jahreszeiten oder nach Starkregen ist für die Baumaßnahme mit dem Auftreten von Oberflächen- und Sickerwasser zu rechnen. Die Versickerungsfähigkeit der angetroffenen Böden reicht für ein rasches Abführen des Wassers nicht aus. Bei den Arbeiten am Kanal- und Wasserleitungssystem empfehlen wir, generell in den Gräben eine offene Wasserhaltung mit einem Pumpensumpf vorzuhalten. Außerdem kann es ab ca. 3 – 3,5 m Tiefe zu Grundwasserzutritten kommen.

Für die Herstellung der Leitungsgräben in den bindigen gewachsenen Böden werden folgende Böschungswinkel angegeben:

Gesamtböschungshöhe 0 – 2,5 m: 60°

In rolligen oder lockeren Auffüllungen ist mit einem Winkel von max. 45° abzuböschern. Ein Arbeitsschutz in Form eines Krings- oder Kammerplattenverbaues wird ab Grabentiefen von 1,5 m auf jeden Fall empfohlen. Bei einem kraftschlüssigen Verbau kann der Graben senkrecht hergestellt werden.

Tiefer reichende Gräben oder Gräben, in denen bereits in weniger als 2,5 m Tiefe Grundwasser angetroffen wird, sind immer mittels eines Verbaues zu sichern.



Wir verweisen insbesondere auf mögliche Stauwasserhorizonte sowie den Grundwasserspiegel. Sollten Wasserzutritte aus den Böschungen festgestellt werden, so ist sofort der Gutachter zu benachrichtigen. Wasserzutritte weichen die Lehmböden auf und wirken sich so ungünstig auf die Standsicherheit der Böschung aus. Die Arbeitsraumbreiten und Hinweise der DIN 4124, insbesondere auch die unbelastete Böschungskrone, sind zu beachten.

Auf der Grabensohle empfehlen wir generell einen 0,3 m mächtigen Schotter als Rohraufleger. Wir empfehlen zur Erhaltung der Filterstabilität auf der Grabensohle ein Geotextilvlies zu verlegen und dieses seitlich hochzuziehen. Die Schachtbauwerke empfehlen wir ebenfalls auf einem mind. 0,5 m mächtigen Schotterunterbau zu gründen. Falls die Grabensohle durch Oberflächen- oder Schichtenwasser lokal aufgeweicht ist, empfehlen wir einen entsprechenden Bodenaustausch mit einem Schotter durchzuführen.

6.4 Wiedereinbaufähigkeit der gewachsenen Böden

Im Rahmen eines Proctorversuches wird der für die Verdichtung optimale Wassergehalt der Lehmböden ermittelt, um diese in Kanalgräben wieder einbauen zu können. Hierfür werden aus den oberen Bereichen der Rammkernsondierungen gestörte Proben entnommen und zu der Proctorprobe PP1 zusammengeführt. Es wird folgender Wassergehalt festgestellt:

<i>Probe</i>	<i>optimaler Wassergehalt</i>	<i>natürlicher Wassergehalt</i>
PP1	15,12 %	24,29 %

Falls diese Böden wieder eingebaut oder verbessert werden sollen, ist dieses nur durch die Zugabe eines Bindemittels möglich. Wir empfehlen hierzu ein Kalk/Zement-Gemisch mit einer Mischung von 70 % Kalk und 30 % Zement. Für eine optimale Verdichtung muss der Wassergehalt des natürlichen Bodens um ca. 9 % reduziert werden. Hierzu schlagen wir eine Bindemittelmenge von ca. 50 - 70 kg/m³ vor. Dieses entspricht bei einer Frästiefe bzw. Einbaustärke von 40 cm einer Bindemittelmenge von ca. 20 - 30 kg/m².



Da sich die natürlichen Wassergehalte mit den Jahreszeiten ändern, empfehlen wir, die Wassergehalte der Böden aushubbegleitend zu messen, um die eventuell notwendigen Maßnahmen zur Bodenverbesserung (Kalkung) vor Ort festzulegen. Wir weisen außerdem darauf hin, dass eine Kalkung mit einem geeigneten Mischer durchgeführt werden muss.

Voraussichtlich sind die Aushubböden aus dem Grundwasserbereich zu nass, um ohne Trocknung und anschließender Bindemittelzugabe wieder eingebaut werden zu können.

6.5 Straßenoberbau

Das Rohplanum in den geplanten Straßenflächen besteht voraussichtlich überwiegend aus schluffig-bindigen Auffüllungen. Insgesamt sind diese der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen. Danach ergibt sich gemäß der RStO 12 für die Belastungsklasse Bk 0,3 - 1,8 (alt: ZTVE-StB 01 Bauklasse III - IV) eine notwendige Minstdicke des frostsicheren Straßenaufbaues von 0,6 m. Wir empfehlen, für den Straßenoberbau frostsicheres Fremdmaterial zu verwenden.

Durch den Einbau des Schottermaterials wird ein Teil der Auffüllungen ausgetauscht. Wahrscheinlich stehen jedoch im Rohplanum der Straßen überall die erbohrten Auffüllungen an. Nach den in den Bohrungen festgestellten Konsistenzen kann im Rohplanum die für den Straßenoberbau notwendige Tragfähigkeit von $Ev_2 = \text{mind. } 45 \text{ MN/m}^2$ voraussichtlich nicht erreicht werden. Wir empfehlen, die Tragfähigkeit des Rohplanums mittels Lastplattendruckversuchen baubegleitend zu überprüfen. Für den Fall, dass der erforderliche Ev_2 -Wert nicht erreicht wird, empfehlen wir in der Ausschreibung lokal einen ca. 0,3 m mächtigen Schotter als Bodenaustausch (z.B. 0/45) vorzusehen oder das Erdplanum durch das Einfräsen eines Bindemittels zu verbessern. Hierzu ist voraussichtlich eine Bindemittelmenge von ca. $25 - 35 \text{ kg/m}^3$ erforderlich.

Generell muss, insbesondere bei feuchter Witterung, darauf geachtet werden, dass das Planum nicht zerfahren wird. Bei Anzeichen von Verwalkungen ist die Befahrung und die Verdichtung sofort einzustellen und der Gutachter ist zu benachrichtigen.



6.6 Hochbau

6.6.1 Die im Baugebiet anstehenden Böden sind für eine normale Bebauung als tragfähig aber auch als setzungsempfindlich zu bezeichnen. Für eine Bebauung des Geländes mit Wohngebäuden geben wir eine mögliche Gründungskonzeption mittels Bodenplatten für unterkellerte und nicht unterkellerte oder Streifen- und Einzel-fundamenten für nicht unterkellerte Gebäude an.

Wir empfehlen, prinzipiell für jede geplante Bebauung eine spezifische Gründungs-beurteilung durchzuführen, da sich die Baugrundverhältnisse auch auf kleinem Raum schnell ändern können. Wir verweisen in diesem Zusammenhang besonders auf den gemessenen Grundwasserspiegel. Es ist damit zu rechnen, dass unterkellerte Gebäude druckwasserdicht ausgeführt werden müssen.

Alle Fundamente sind frostsicher mind. 0,8 m unter der Geländeoberfläche zu gründen oder mit Frostschrägen bzw. frostsicheren Schottertragschichten zu versehen.

6.6.2 Vorläufige Wassereinwirkungsklassen gemäß DIN 18533

Wir geben gemäß DIN 18533 vorläufig folgende möglichen Wassereinwirkungsklassen an:

Wassereinwirkungsklasse W2.1-E, für unterkellerte Gebäude:

Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe. Bei dem Ansatz der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E werden Bodenplatten, aufgehende Wandfügen und erdeinbindende Außenwände bis zur Geländeoberkante druckwasserdicht ausgebildet. Dränagemaßnahmen sind nicht notwendig.

Wassereinwirkungsklasse W4-E, für nicht unterkellerte und zusätzlich für unterkellerte Gebäude:

Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden.

Auch die Begutachtung der hydrogeologischen Situation sollte unbedingt individuell an den einzelnen Baugrundstücken durchgeführt werden, um die geeigneten Maßnahmen zum Schutz der Gebäude treffen zu können. Es ist damit zu rechnen, dass noch andere oder zusätzliche Wassereinwirkungsklassen zu beachten sind.



6.6.3 Hinweise:

Die Abdichtungen sind gemäß DIN 18533 bzw. der WU-Richtlinie zu planen und auszuführen.

Die Flächen um die Gebäude herum sollten so angelegt werden, dass das Niederschlagswasser schadlos davon abfließen kann. Die Versickerung von Oberflächenwasser im Baugebiet ist in den angetroffenen Bodenarten nur sehr eingeschränkt möglich. Die Ausführung von Sickerschächten hierfür ohne Notüberlauf in den Kanal ist wegen der Gefahr eines Rückstauens nicht zulässig.

6.7 Erdbebenzone

Das Erschließungsgebiet „Äußere Krautgärten“ befindet sich nach der DIN EN 1998-1 / NA: 2011-01 nicht in einer Erdbebenzone.

7. Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes

- 7.1 Zur Bewertung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes werden im nordwestlichen Teil des Baugebietes insgesamt zwei Versickerungsversuche im Bohrloch (V1 und V2) durchgeführt. Hierbei wird jeweils ein 1 m bzw. 2 m tiefes Loch gebohrt, in das ein Vollpegelrohr eingestellt wird. Der Versuch wird gemäß DIN EN ISO 22282-2 durchgeführt. Es handelt sich um einen Versuch mit offenem Boden und ohne Filtermaterial bei einer konstanten Druckhöhe (Open-End-Test). Die Auswertung der Versuche ist in der Anlage 5 dargestellt.

Bei den Versickerungsversuchen werden folgende Durchlässigkeiten gemessen:

Versickerungsversuch V1 (Tiefe: 1 m): $k = 3,0 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$

Versickerungsversuch V2 (Tiefe: 2 m): $k = 7,5 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$

Anhand der Kornverteilungskurven wird die Durchlässigkeit der Lehmböden zusätzlich rechnerisch nach den Methoden von HAZEN bzw. BEYER ermittelt. Da sich die Summenkurven sehr stark gleichen, gibt es bei der rechnerischen Ermittlung weniger Unterschiede. Die errechneten Durchlässigkeiten liegen bei $>1,5 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$.



Die Bodenschichten bestehen aus Schwemmlössen. Die Ergebnisse der Siebanalysen (Anlage 5) zeigen, dass sich diese Böden aus Schluffen mit tonigen und feinsandigen Anteilen zusammensetzen. Die Durchlässigkeiten sind gemäß DIN 18 130, T1, als durchschnittlich schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig zu bezeichnen.

- 7.2 Gemäß dem Technischen Regelwerk ATV - A – 138 (Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser) sind Versickerungsanlagen nur in Lockergesteinen sinnvoll, die eine Durchlässigkeit von $\geq 5 \times 10^{-6}$ m/s haben. Diese Voraussetzungen sind in den Lehmböden im geplanten Baugebiet nicht gegeben.
- 7.3 Grundsätzlich wird die Versickerungsmöglichkeit im Baugebiet als sehr eingeschränkt bewertet. Eine Versickerung von Oberflächenwasser in Sickerschächten ist nur rückstausicher und mit einem Notüberlauf in den Kanal möglich.

8. Abfalltechnische Bewertung der Bodenanalysen

8.1 Untersuchungsumfang und Probenahme

Für eine vorläufige abfalltechnische Bewertung der anstehenden Bodenarten, insbesondere der bindigen Auffüllungen und der gewachsenen Lehmböden, werden die Bodenproben aus den Rammkernsondierungen begutachtet und zu Bodenmischproben zusammengeführt. Jede Mischprobe besteht dabei aus 36 Einzelproben. Die Einzelproben werden gemischt und die Probenmenge durch fraktionierendes Schaukeln reduziert. Es werden folgende Bodenmischproben gebildet:

- MP1: Auffüllungen aus RKS 1 - 3
- MP2: Auffüllungen aus RKS 4 - 6
- MP3: Schwemmlösse aus RKS 1 - 6

Die genommenen Mischproben werden gemäß der *Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial* untersucht und bewertet. Es wird die Spalte für Schluff angewendet. Zusätzlich werden die Analysen mit den Parametern der *Deponieverordnung* ergänzt.



MP3: Analysebefund Feststoff:
keine Grenzwertüberschreitungen

Analysebefund Eluat:
keine Grenzwertüberschreitungen

Organischer Anteil des Trockenrückstandes:

Glühverlust:	3,7 Masse-% TR	DKII
TOC:	0,2 Masse-% TR	DK0

Deklaration nach VwV Boden: **Z0**
Deklaration nach Deponieverordnung*): **DK0**

*) Gemäß Deponieverordnung kann der Glühverlust gleichwertig zum TOC angewandt werden, das heißt, es kann der niedrigere Wert für die Deklaration herangezogen werden.

8.3 Zusammenfassung der Deklarationen:

<i>Probe</i>	<i>Bodenart</i>	<i>Deklaration nach „VwV Boden“</i>	<i>Deklaration nach DepV</i>
MP1	Auffüllung	Z1.2	DK0
MP2	Auffüllung	Z0	DK0
MP3	gewachsener Lehm Boden	Z0	DK0

Die Deklaration der MP1 gemäß VwV als Z1.2 erfolgt auf Grund einer geringfügigen Überschreitung des Grenzwertes für den pH-Wert. Gemäß VwV ist eine Überschreitung dieses Parameters allein kein Ausschlusskriterium. Die Bodenmischprobe MP1 kann somit abschließend als **Z0** deklariert werden.



8.4 Hinweise

Wir weisen darauf hin, dass die oben durchgeführten Untersuchungen mit großen Abständen zwischen den Untersuchungspunkten nur stichprobenartig erfolgt sind. Nicht erfasste Kontaminationen an anderer Stelle sind daher nicht auszuschließen.

Die Deklaration der Böden richtet sich nach den Grenzwerten der in Baden Württemberg geltenden VwV Boden und der Deponieverordnung. Andere Deklarationen nach anderen Grenzwerttabellen sind möglich und richten sich nach der Art der Entsorgung bzw. Verwertung.

Zur Entsorgung bzw. Verwertung der Aushubböden werden im Rahmen einer abfalltechnischen Betreuung weitere Bodenanalysen notwendig. Gemäß der LAGA PN 98 sind von dem Aushub Haufwerke zu bilden, die dann nach Vorschrift beprobt und nach dem vorgegebenen Parameterumfang der VwV Baden-Württemberg sowie der Deponieverordnung untersucht und entsprechend deklariert werden. Generell ist pro 250 t Boden eine Analyse notwendig. Die logistische Vorgehensweise sollte dabei vor Baubeginn mit der Erdbaufirma geklärt werden.

Die Bewertung des organischen Anteils ist von der Deponie vorzunehmen. Der Glühverlust und der TOC können gemäß Deponieverordnung gleichwertig angewandt werden, das heißt für die Deklaration ist der jeweils niedrigere Wert maßgebend.

Die Entsorgung von Aushubmaterial als Z0 ist nicht zwingend gegeben. Manche Deponien stufen das Material bei optischen Auffälligkeiten (Fremdbestandteile) hoch (z.B. Z 1.1 oder Z1.2). Wir empfehlen, beim Verladen eventuell vorkommenden Bau-schutt- und Gesteinsreste, z.B. aus den Dämmen der Feldwege, streng von den optisch unauffälligen gewachsenen Böden zu separieren.

Bei einer Weiterverwendung der Aushubböden z.B. als flächige Geländeauffüllungen auf Ackerböden ist besonders darauf zu achten, dass sich keine Fremdbestandteile darin befinden. Eine Geländeauffüllung ist mit den zuständigen Behörden abzustimmen.



9. Schlussbemerkungen

Die Aussagen in diesem Gutachten beruhen auf der Interpolation von punktuellen Aufschlüssen mit großen Abständen und gelten streng genommen nur für diese. Unvorhersehbare Unregelmäßigkeiten im Schichtenaufbau sind daher nicht auszuschließen und dem Gutachter sofort anzuzeigen.

Der Gutachter ist in die weitere Planung mit einzubeziehen. Auch die logistische Vorgehensweise beim Erdbau sollte mit dem Gutachter abgestimmt werden.

Verdichtungsüberprüfungen mittels Lastplattendruckversuchen, Leichten Rammsondierungen oder Ausstechzylindern können von unserem Büro durchgeführt werden.

Bei weiteren baugelologischen oder umwelttechnischen Fragestellungen sind wir gerne beratend tätig.

Spechbach, den 15.10.2020

Volker Liebig, Dipl.-Geol.

Dr. Behnisch GmbH
Büro für
Ingenieurgeologie
und Baubetreuung

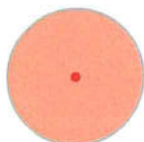
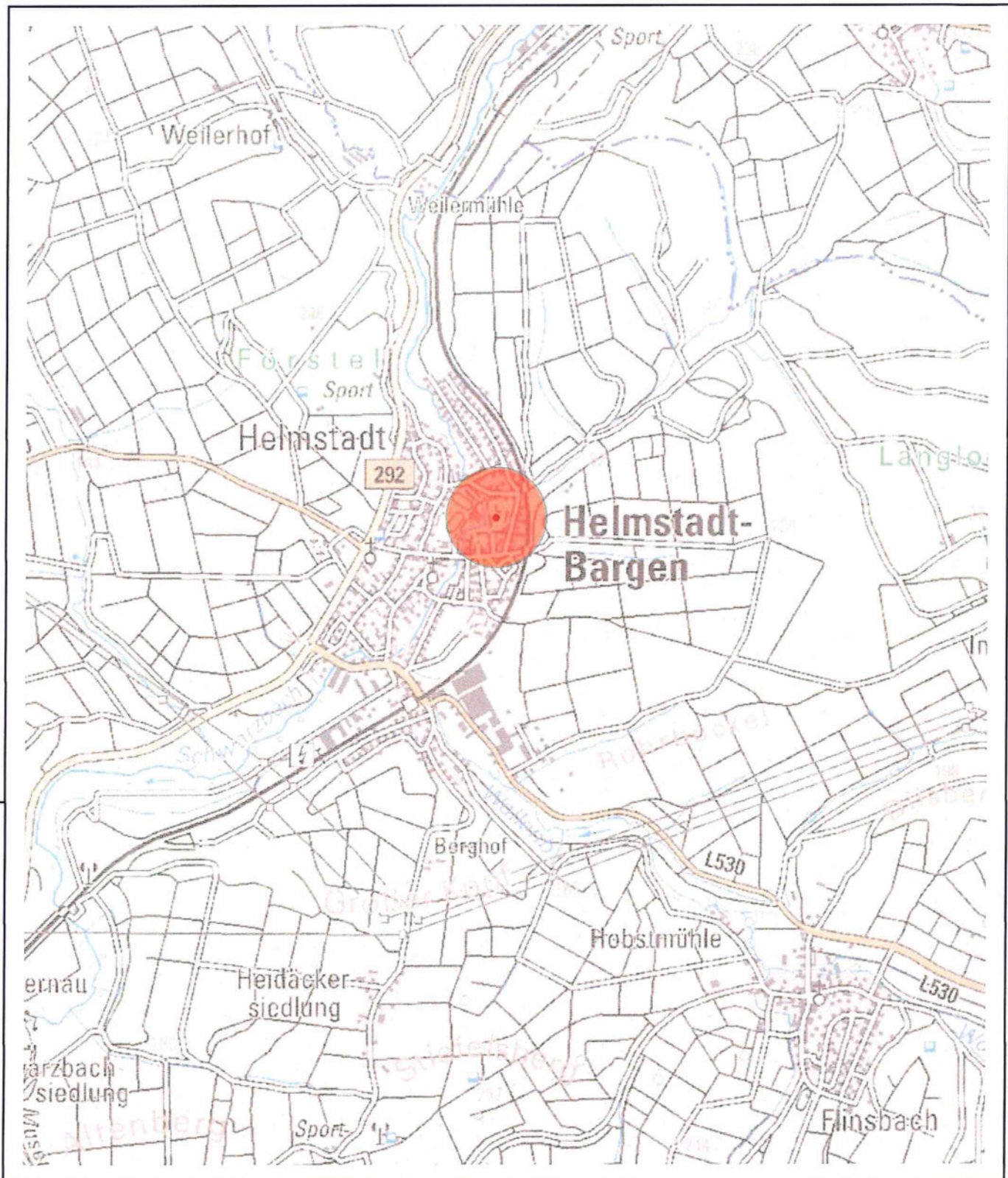


Hauptstraße 34/1
74937 Spechbach
Telefon (06226) 78 78 01
kontakt@dr-behnisch.de

Dr. Roman Behnisch, Dipl.-Geol.

Anlage Nr. 1

Lagepläne



Lage der Untersuchungsfläche

Dr. Behnisch GmbH

Büro für Ingenieurgeologie
und Baubetreuung

Telefon (06226) 78 78 01
Telefax (06226) 78 78 02
e-mail kontakt@dr-behnisch.de



Hauptstraße 34/1
74937 Spechbach

Vorhaben:

Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt
Erschließung BG "Äußere Krautgärten"
Geografische Lage des Bauvorhabens

Projekt-Nr.:

20184/1

Maßstab:

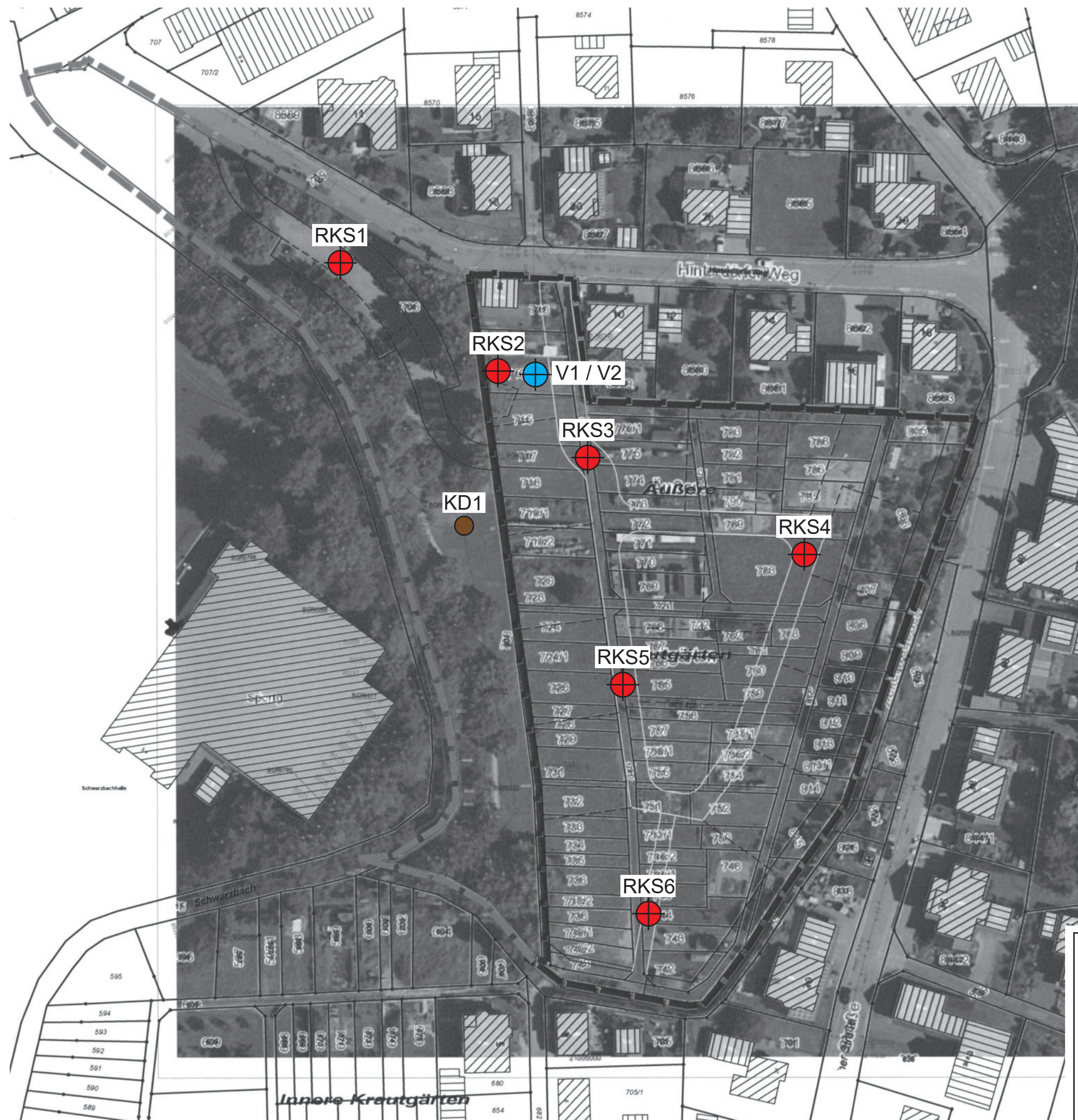
1 : 25.000

Datum:

12.10.2020

Anlage:

1.1



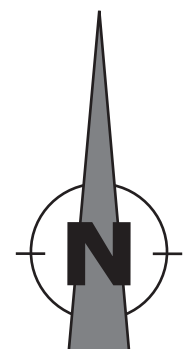
Dr. Behnisch GmbH
 Büro für Ingenieurgeologie
 und Baubetreuung



Telefon (06226) 78 78 01
 Telefax (06226) 78 78 02
 e-mail kontakt@dr-behnisch.de

Hauptstraße 34/1
 74937 Spechbach

Vorhaben:			
Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt Erschließung BG „Äußere Krautgärten“ Lageplan der Untersuchungspunkte			
Projekt-Nr.:	Maßstab:	Datum:	Anlage:
20184/1	1 : 1.000	13.10.2020	1.2



Legende

- RKS1  Rammkernsondierung
- V1 / V2  Versickerungsversuche
- KD1  Bezugshöhe: OK Kanaldeckel = 178,22 m ü. NN

Anlage Nr. 2

Schichtenverzeichnisse
nach EN ISO 14688

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben			Projekt-Nr. 20184/1 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt: Erschließung BG "Äußere Krautgärten"							
Bohrung RKS 1 / Blatt: 1					Höhe: 178,18 m ü. NN		
Datum: 21.09.2020							
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 ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt				
0.06	a) Pflastersteine						
	b)						
	c) hart	d)	e) grau				
	f)	g) Pflastersteine	h) i)				
0.60	a) Kies, sandig, schwach schluffig						
	b) Tragschicht: Kalksteinschotter						
	c) mitteldicht	d)	e) grau				
	f)	g) Tragschicht	h) GW i)				
				Bodenklasse 3			
1.10	a) Kies, mittelsandig, feinsandig, grobkiesig						
	b)						
	c) locker - mitteldicht	d)	e) braun				
	f)	g) Auffüllung	h) GW i)				
				Bodenklasse 3			
3.30	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			feucht			
	b) Manganausfällungen, rostfleckig						
	c) steif	d)	e) hellbraun				
	f)	g) Schwemmlöß	h) UL i)				
				Bodenklasse 4			
5.20	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig			feucht			
	b) schwach organischer Geruch, Pflanzenreste						
	c) weich - steif	d)	e) grau				
	f)	g) Schwemmlöß	h) UL i)				
				Bodenklasse 2 - 4			
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben			Projekt-Nr. 20184/1 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt: Erschließung BG "Äußere Krautgärten"							
Bohrung RKS 1 / Blatt: 2					Höhe: 178,18 m ü. NN		
					Datum: 21.09.2020		
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 ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt				
7.00	a) Schluff, feinsandig, tonig			nass Bodenklasse 2 - 4			
	b) schwach organischer Geruch, Pflanzenreste						
	c) weich - steif	d)	e) grau				
	f)	g) Schwemmlöß	h) UL 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)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben				Projekt-Nr. 20184/1 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt: Erschließung BG "Äußere Krautgärten"								
Bohrung RKS 2 / Blatt: 1						Höhe: 178,20 m ü. NN		
Datum: 21.09.2020								
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 ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.30	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos				Bodenklasse 1			
	b) durchwurzelt							
	c) locker	d)	e) braun					
	f)	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.10	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				Bodenklasse 4			
	b) Ziegelbruch, Wurzelreste, Löß							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL	i)				
3.50	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				Bodenklasse 4			
	b) Manganausfällungen, rostfleckig							
	c) steif - halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Lößlehm	h) UL	i)				
7.00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				feucht bei ca. 4,06 m verstäurzt			
	b) organischer Geruch, Pflanzenreste							
	c) weich - steif	d)	e) grau					
	f)	g) Schwemmlöß	h) UL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor								

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben			Projekt-Nr. 20184/1 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt: Erschließung BG "Äußere Krautgärten"							
Bohrung RKS 3 / Blatt: 1					Höhe: 178,31 m ü. NN		
Datum: 21.09.2020							
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 ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt				
1.20	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, kiesig			Bodenklasse 4			
	b) Sandsteinbruch, Ziegelbruch, Wurzelreste						
	c) halbfest	d)	e) braun				
	f)	g) Auffüllung	h) UL i)				
3.60	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig			Bodenklasse 4			
	b) Manganausfällungen						
	c) steif	d)	e) braun				
	f)	g) Schwemmlöß	h) UL i)				
7.00	a) Schluff, feinsandig, tonig			nass bei ca. 4,67 m verstrzt			
	b) organischer Geruch, Pflanzenreste						
	c) weich	d)	e) grau				
	f)	g) Schwemmlöß	h) UL i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben			Projekt-Nr. 20184/1 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt: Erschließung BG "Äußere Krautgärten"							
Bohrung RKS 4 / Blatt: 1					Höhe: 178,38 m ü. NN		Datum: 22.09.2020
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 ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.30	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig, humos			Bodenklasse 1			
	b) durchwurzelt, Ziegelbruch						
	c) locker	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g) Mutterboden	h) OH				
1.70	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig			Bodenklasse 4			
	b) Ziegelbruch, Kiesel, Wurzelreste						
	c) halbfest	d)	e) braun				
	f)	g) Auffüllung	h) UL				
3.40	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			feucht			
	b) rostfleckig, Manganausfällungen, schwach grauschlierig						
	c) steif	d)	e) braun				
	f)	g) Schwemmlöß	h) UL				
7.00	a) Schluff, feinsandig, tonig			nass RWSP 3,64 m u. GOK			
	b) organischer Geruch, Pflanzenreste						
	c) weich - steif	d)	e) grau				
	f)	g) Schwemmlöß	h) UL				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben			Projekt-Nr. 20184/1 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt: Erschließung BG "Äußere Krautgärten"							
Bohrung RKS 5 / Blatt: 1					Höhe: 178,09 m ü. NN		
					Datum: 21.09.2020		
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 ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalkgehalt				
0.30	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, kiesig, humos			Bodenklasse 1			
	b) durchwurzelt, Ziegelbruch						
	c) locker	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g) Mutterboden	h) OH i)				
1.20	a) Schluff, feinsandig - sandig, schwach tonig, kiesig			Bodenklasse 4			
	b) Ziegelbruch, Kalksteinbruch, Wurzelreste, schwach rostfleckig						
	c) halbfest	d)	e) braun				
	f)	g) Auffüllung	h) UL i)				
4.50	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig			feucht RWSP 3,23 m u. GOK Bodenklasse 4			
	b) Manganausfällungen, schwach rostfleckig						
	c) steif	d)	e) braun				
	f)	g) Schwemmlöß	h) UL i)				
7.00	a) Schluff, feinsandig, tonig			nass Bodenklasse 2 - 4			
	b) organischer Geruch, Pflanzenreste						
	c) weich	d)	e) grau				
	f)	g) Schwemmlöß	h) UL i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

Dr. Behnisch GmbH Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben			Projekt-Nr. 20184/1 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt: Erschließung BG "Äußere Krautgärten"							
Bohrung RKS 6 / Blatt: 1					Höhe: 177,85 m ü. NN		
					Datum: 22.09.2020		
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 ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos			Bodenklasse 1			
	b) durchwurzelt						
	c) locker	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g) Mutterboden	h) OH i)				
1.10	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			Bodenklasse 4			
	b) Ziegelbruch, Kohle, Wurzelreste						
	c) halbfest	d)	e) braun				
	f)	g) Auffüllung	h) UL i)				
2.80	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig			feucht RWSP 2,64 m u. GOK			
	b) Manganausfällungen, schwach rostfleckig						
	c) steif	d)	e) braun				
	f)	g) Schwemmlöß	h) UL i)				
7.00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			nass			
	b) organischer Geruch, Pflanzenreste						
	c) weich - steif	d)	e) grau				
	f)	g) Schwemmlöß	h) UL i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

Anlage Nr. 3

Bohrprofile nach
EN ISO 14688 /
DIN 4023

Legende

—|—

halbfest

—|—|—

steif - halbfest

—|—|—|—

steif

—|—|—|—|—

weich - steif

—|—|—|—|—|—

weich

—|—|—|—|—|—|—

locker

—|—|—|—|—|—|—|—

mitteldicht

 Schluff

 Kies

 Mutterboden

 Auffüllung

Vorhaben:

Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt
Erschließung BG "Äußere Krautgärten"
Bohrprofile

Projekt-Nr.: 20184/1	Datum: 21./22.09.2020	Maßstab: 1 : 50 vertikal	Anlage-Nr.: 3
-------------------------	--------------------------	-----------------------------	------------------

RKS 1

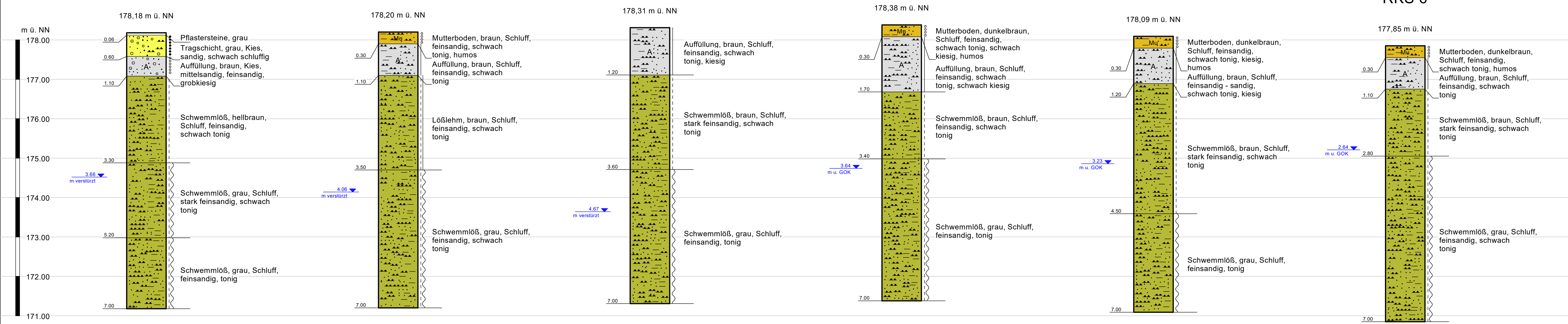
RKS 2

RKS 3

RKS 4

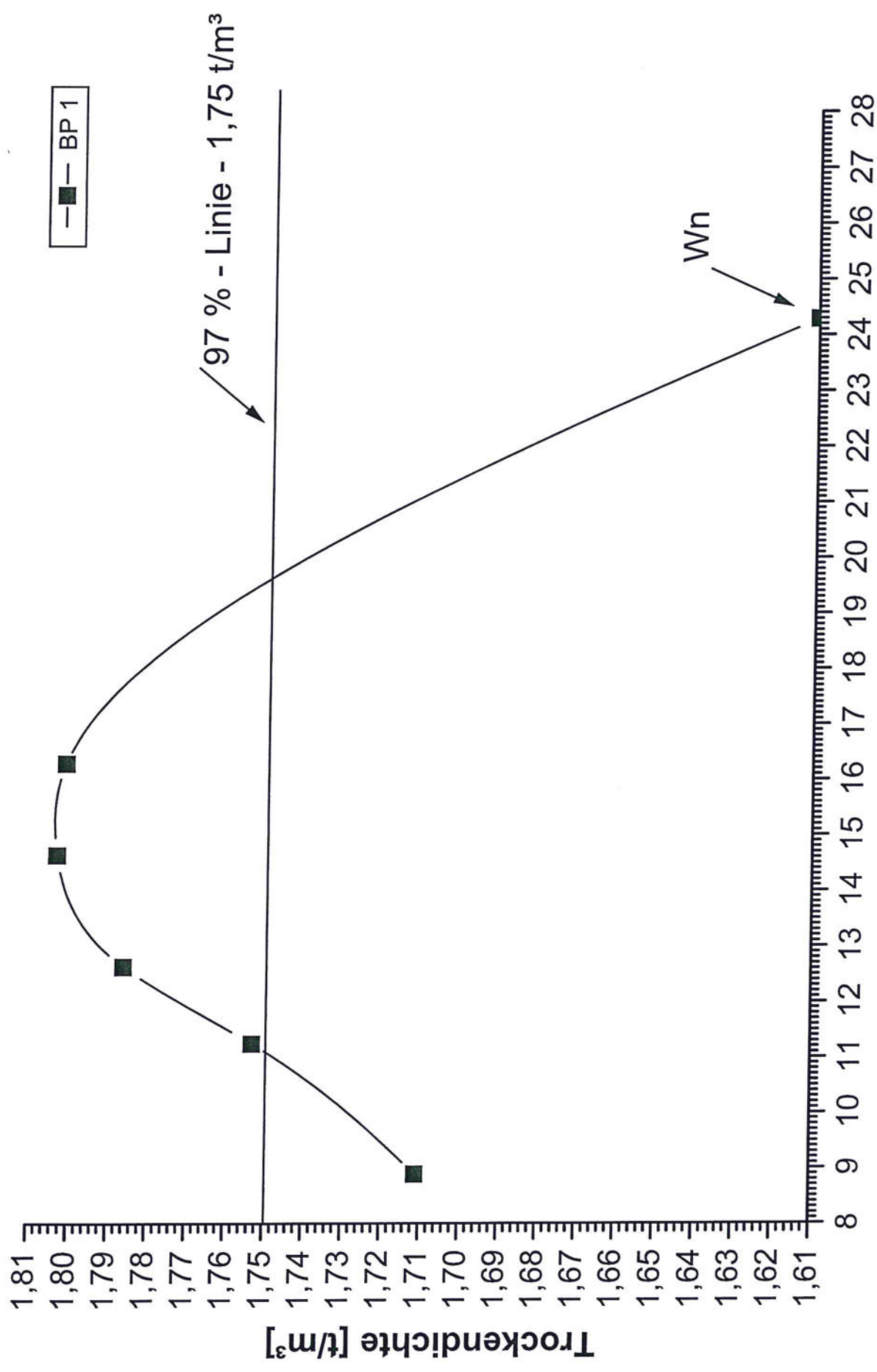
RKS 5

RKS 6



Anlage Nr. 4

Protokoll des
Proctorversuchs



Wassergehalt [%]

Proctordichte [t/m³]: 1,804 Optimaler Wassergehalt [%]: 15,12 Natürlicher Wassergehalt [%]: 24,29

Proctor - Versuch

nach DIN 18 127

(Wassergehaltsbestimmung durch Trocknen)

Entnahme durch:	Dr. Behnisch	Bezeichnung: BP1					
Datum:	22.09.20	Tiefe:					
Untersuchung durch :	Dr. Hölzer	Bodengruppe:					
Datum:	08.10.20	Entnahme: gestört					
Gewicht Proctorzylinder [g]	6264,9	Anzahl der Schichten					3
Volumen Proctorzylinder [cm³]	942,5	Schläge pro Schicht					25
Gewicht Proctorhammer [kg] ..	2,5	Zulässiges Größtkorn [mm]					20
Fallhöhe Proctorhammer [cm] .	30	Anteil der Überkornes [%]					0
Versuch Nr.:	1/Wn	2	3	4	5	6	
Feuchte Probe + Zylinder [g] :	8151,1	8021	8102,7	8160,4	8212,8	8238,5	
Feuchtdichte [g/cm³]:	2,001	1,863	1,950	2,011	2,067	2,094	
Feuchte Probe + Behälter [g] :	484,2	531,2	535,4	544,88	532,14	575,72	
Trockene Probe + Behält. [g] :	434,42	508,68	504,6	509,3	493,64	526,44	
Behälter [g] :	229,52	255,22	230,9	227,48	230,64	223,94	
Wassergehalt [%]:	24,29	8,89	11,25	12,63	14,64	16,29	
Trockendichte [g/cm³]:	1,610	1,711	1,753	1,786	1,803	1,801	
Korrigierter Wassergehalt [%]:	24,29	8,89	11,25	12,63	14,64	16,29	
Korr. Trockendichte [g/cm³]:	1,610	1,711	1,753	1,786	1,803	1,801	

Anlage Nr. 5

Auswertung der
Versickerungsversuche
Ergebnisse der
Siebanalysen

Anhang A

Protokoll der Messwerte und Versuchsergebnisse

[illegible]

Anhang A

Protokoll der Messwerte und Versuchsergebnisse

Protokoll der Messwerte und Versuchsergebnisse nach ISO 22282-2							
Name des Unternehmens		Dr. Behnisch GmbH		Name des Auftraggebers		MNV Regionplan	
Bezeichnung/Nr. des Projekts		20.184/1		Versuchsort		Helmstadt	
Versuchsverfahren		open-end		Versuchs-Nr.		V2	Datum
Bohrverfahren		Rammborndrilling		Hydraulische Druckhöhe		2m	
Bohrloch-Nr.		Position X		Position Y		Höhenlage	178,25m ü. NN
Typ des Filters		Abgrenzungsvorrichtung		Durchmesser des Filterrohrs	4cm		
Durchmesser des Versuchsabschnitts		Oberes Niveau		Unteres Niveau		Länge	
Zeit	Durchflussrate $\dot{V}$	Hydraulische Druckhöhe h	Änderungen der Druckhöhe Δh	Zeit	Durchflussrate $\dot{V}$	Hydraulische Druckhöhe h	Änderungen der Druckhöhe Δh
5 min	0,05 l						
5 min	0,05 l						
5 min	0,05 l						
5 min	0,05 l						
Bemerkungen und zusätzliche Angaben							
V. Lebig							
Name und Unterschrift der den Versuch durchführenden Person							



Auswertung der Versickerungsversuche

$$k = \frac{Q}{5,5 \times r \times H}$$

Q = Durchflussmenge

r = Radius des Sickerrohres (0,02 m)

H = Tiefe des Bohrlochs (V1: 1 m, V2: 2 m)

Versuch V1:

$$\begin{aligned} Q &= 0,01 \text{ l} / 5 \text{ min} = 0,00001 \text{ m}^3 / 300 \text{ sec} \\ &= 0,0000000333 \text{ m}^3/\text{sec} \end{aligned}$$

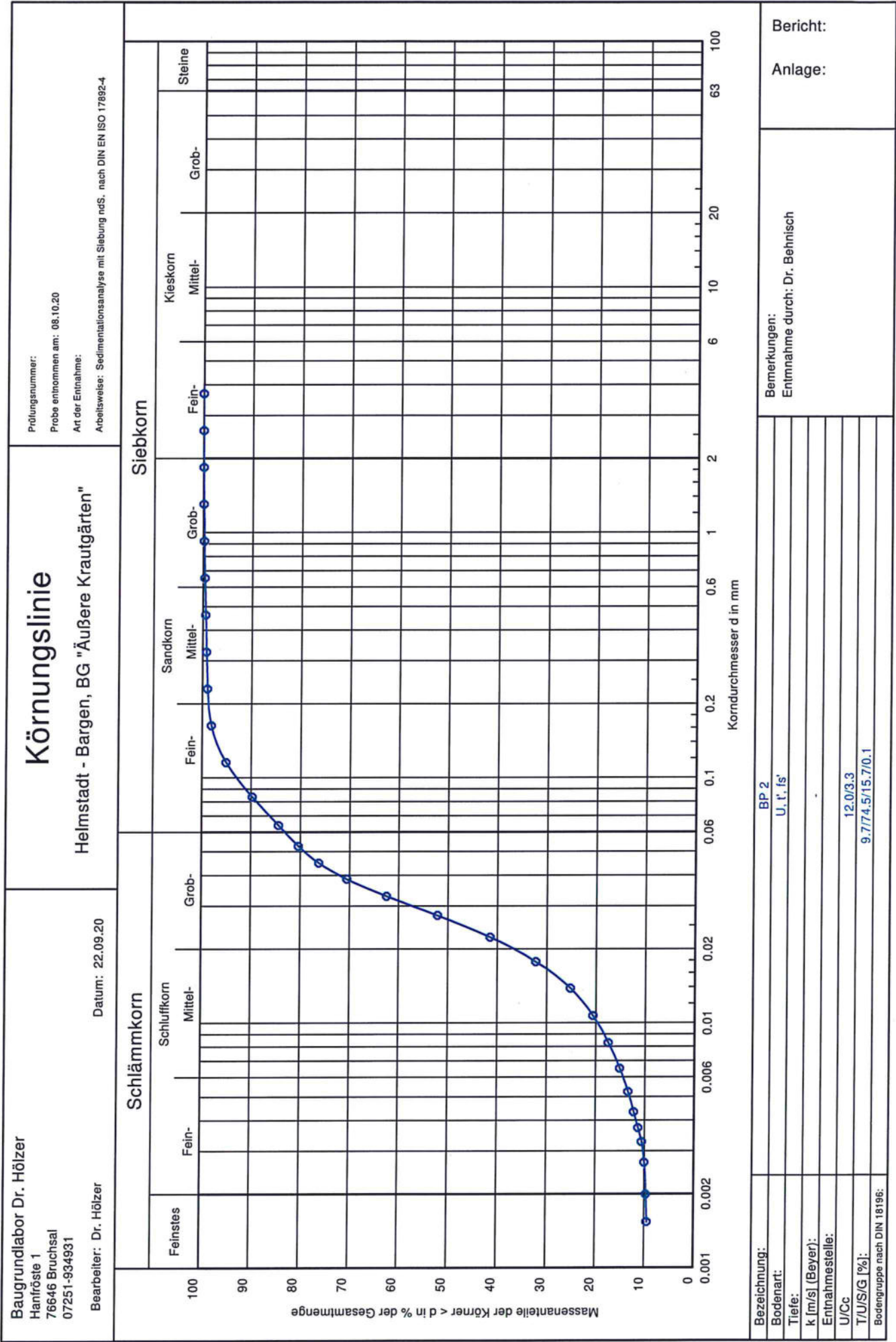
$$k = \frac{0,0000000333 \text{ m}^3/\text{sec}}{0,11 \text{ m}^2} = \underline{\underline{3,0 \times 10^{-7} \text{ m/s}}}$$

Versuch V2:

$$\begin{aligned} Q &= 0,05 \text{ l} / 5 \text{ min} = 0,00005 \text{ m}^3 / 300 \text{ sec} \\ &= 0,0000000333 \text{ m}^3/\text{sec} \end{aligned}$$

$$k = \frac{0,000000167 \text{ m}^3/\text{sec}}{0,22 \text{ m}^2} = \underline{\underline{7,5 \times 10^{-7} \text{ m/s}}}$$

Baugrundlabor Dr. Hölzer Hanfröste 1 76646 Bruchsal 07251-934931		Datum: 22.09.20		Körnungslinie Helmstadt - Barga, BG "Äußere Krautgärten"		Prüfungsnummer: Probe entnommen am: 08.10.20 Art der Entnahme: Arbeitsweise: Sedimentationsanalyse mit Siebung nDS, nach DIN EN ISO 17892-4																																																											
Bearbeiter: Dr. Hölzer		Schlammkorn Feinstes Fein- Mittel- Grob- Sandkorn Fein- Mittel- Grob- Kieskorn Mittel- Grob- Steine																																																															
Masseanteile der Körner < d in % der Gesamtmenge		<table border="1"> <caption>Grain Size Distribution Data (Estimated from Graph)</caption> <thead> <tr> <th>Korndurchmesser d [mm]</th> <th>Masseanteil < d [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.002</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.005</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.01</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.02</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.03</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.04</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.05</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.06</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.075</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.085</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.1</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.15</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.2</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.25</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.3</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.4</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.5</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.6</td><td>100</td></tr> <tr><td>0.75</td><td>100</td></tr> <tr><td>1.0</td><td>100</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>100</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>100</td></tr> <tr><td>6.3</td><td>100</td></tr> <tr><td>10</td><td>100</td></tr> <tr><td>20</td><td>100</td></tr> <tr><td>40</td><td>100</td></tr> <tr><td>63</td><td>100</td></tr> <tr><td>100</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>						Korndurchmesser d [mm]	Masseanteil < d [%]	0.002	100	0.005	100	0.01	100	0.02	100	0.03	100	0.04	100	0.05	100	0.06	100	0.075	100	0.085	100	0.1	100	0.15	100	0.2	100	0.25	100	0.3	100	0.4	100	0.5	100	0.6	100	0.75	100	1.0	100	2.0	100	4.0	100	6.3	100	10	100	20	100	40	100	63	100	100	100
Korndurchmesser d [mm]	Masseanteil < d [%]																																																																
0.002	100																																																																
0.005	100																																																																
0.01	100																																																																
0.02	100																																																																
0.03	100																																																																
0.04	100																																																																
0.05	100																																																																
0.06	100																																																																
0.075	100																																																																
0.085	100																																																																
0.1	100																																																																
0.15	100																																																																
0.2	100																																																																
0.25	100																																																																
0.3	100																																																																
0.4	100																																																																
0.5	100																																																																
0.6	100																																																																
0.75	100																																																																
1.0	100																																																																
2.0	100																																																																
4.0	100																																																																
6.3	100																																																																
10	100																																																																
20	100																																																																
40	100																																																																
63	100																																																																
100	100																																																																
Bezeichnung:		BP 1																																																															
Bodenart:		U, t', Is'																																																															
Tiefe:		-																																																															
k [m/s] (Beyer):		-																																																															
Entnahmestelle:		-/-																																																															
U/Cc		-																																																															
T/U/S/G [%]:		12.0/72.5/15.4/0.0																																																															
Bodengruppe nach DIN 18196:		-																																																															
Bemerkungen: Entnahme durch: Dr. Behnisch		Bericht: Anlage:																																																															



Anlage Nr. 6

Prüfbericht der
Bodenanalysen mit
Probenbegleitprotokollen
Darstellung der
Analyseergebnisse
Probenahmeprotokoll

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

Dr. Behnisch GmbH
Büro für Ingenieurgeologie und
Baubetreuung
Hauptstr. 34/1
74937 Spechbach

Prüfbericht 4976293
Auftrags Nr. 5511765
Kunden Nr. 10077167

Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/12504064090-90
peter.breig@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 29.09.2020

Ihr Auftrag/Projekt: Helmstadt-Bargen, BG Äußere Krautgärten
Ihr Bestellzeichen: 20184/1
Ihr Bestelldatum: 24.09.2020

Prüfzeitraum von 25.09.2020 bis 29.09.2020
erste laufende Probennummer 200963660
Probeneingang am 25.09.2020

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747.
Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden im eigenen Labor nach den im Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt (Stand Juli 2020).
Unser Institut ist nach DIN EN ISO/EC 17025 akkreditiert und nach dem Fachmodul Abfall bei dem Regierungspräsidium Kassel notifiziert.
Ein Probenahmeprotokoll lag nicht vor.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Melanie Heidenberger
Customer Service

Seite 1 von 11



Helmstadt-Bargen, BG Äußere Krautgärten
20184/1

Prüfbericht Nr. 4976293
Auftrag Nr. 5511765

Seite 2 von 11
29.09.2020

Probe 200963660

MP 1

Eingangsdatum: 25.09.2020 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	90,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	4,5	0,1	DIN EN 15169	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	0,5	0,1	DIN EN 13137	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	8	2	DIN EN 13657	HE
Blei	mg/kg TR	24	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	33	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	17	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	26	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	60	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	26	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Masse-%	0,009	0,003	LAGA KW 04	HE

LHKW Headspace :

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE

Helmstadt-Bargen, BG Äußere Krautgärten
20184/1

Prüfbericht Nr. 4976293
Auftrag 5511765 Probe 200963660

Seite 3 von 11
29.09.2020

Probe MP 1
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,14	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,08	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,22	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,95		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Helmstadt-Bargen, BG Äußere Krautgärten
20184/1

Prüfbericht Nr. 4976293
Auftrag 5511765 Probe 200963660

Seite 4 von 11
29.09.2020

Probe MP 1
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		6,3		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	71	1	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	2,2	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Fluorid	mg/l	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Cyanide, l.f.	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Gesamtgehalt gelöster Stoffe	mg/l	38	10	DIN EN 15216	HE

Metalle im Eluat :

Antimon	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Barium	mg/l	0,006	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Molybdän	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Selen	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Helmstadt-Bargen, BG Äußere Krautgärten
20184/1

Prüfbericht Nr. 4976293
Auftrag Nr. 5511765

Seite 5 von 11
29.09.2020

Probe 200963661

MP 2

Eingangsdatum: 25.09.2020 Eingangsart

Probenmatrix

Boden

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	88,5	0,1	DIN EN 14346	HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	4,1	0,1	DIN EN 15169	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	0,5	0,1	DIN EN 13137	HE

Metalle im Feststoff :

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	8	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	18	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	32	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	17	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	26	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	51	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	30	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Masse-%	0,004	0,003	LAGA KW 04	HE

LHKW Headspace :

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE

Helmstadt-Bargen, BG Äußere Krautgärten
20184/1

Prüfbericht Nr. 4976293
Auftrag 5511765 Probe 200963661

Seite 6 von 11
29.09.2020

Probe MP 2
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,12		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Helmstadt-Bargen, BG Äußere Krautgärten
20184/1

Prüfbericht Nr. 4976293
Auftrag 5511765 Probe 200963661

Seite 7 von 11
29.09.2020

Probe MP 2
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		7,8		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	84	1	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	2,3	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	4,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Fluorid	mg/l	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Cyanide, l.f.	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Gesamtgehalt gelöster Stoffe	mg/l	27	10	DIN EN 15216	HE

Metalle im Eluat :

Antimon	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Barium	mg/l	0,010	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Molybdän	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Selen	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Helmstadt-Bargen, BG Äußere Krautgärten
20184/1

Prüfbericht Nr. 4976293
Auftrag Nr. 5511765

Seite 8 von 11
29.09.2020

Probe 200963662

MP 3

Eingangsdatum: 25.09.2020 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	80,1	0,1	DIN EN 14346	HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	3,7	0,1	DIN EN 15169	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	0,2	0,1	DIN EN 13137	HE

Metalle im Feststoff :

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	9	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	14	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	29	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	16	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	27	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	44	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Masse-%	< 0,003	0,003	LAGA KW 04	HE

LHKW Headspace :

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE

Helmstadt-Bargen, BG Äußere Krautgärten
20184/1

Prüfbericht Nr. 4976293
Auftrag 5511765 Probe 200963662

Seite 9 von 11
29.09.2020

Probe MP 3
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Helmstadt-Bargen, BG Äußere Krautgärten
20184/1

Prüfbericht Nr. 4976293
Auftrag 5511765 Probe 200963662

Seite 10 von 11
29.09.2020

Probe MP 3
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,4		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	91	1	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	1,9	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	2,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Fluorid	mg/l	0,2	0,2	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Cyanide, l.f.	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Gesamtgehalt gelöster Stoffe	mg/l	22	10	DIN EN 15216	HE

Metalle im Eluat :

Antimon	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Barium	mg/l	0,026	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Molybdän	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Selen	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Zink	mg/l	0,02	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethoden:

DIN 38414-17	1981-05
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13137	2001-12
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1484	1997-08
DIN EN 15169	2007-05
DIN EN 15216	2008-01
DIN EN 15308	2016-12
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2009-07
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08, Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.
DIN EN ISO 12846	2012-08

Helmstadt-Bargen, BG Äußere Krautgärten
20184/1

Prüfbericht Nr. 4976293
Auftrag 5511765 Probe 200963662

Seite 11 von 11
29.09.2020

DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-02
DIN EN ISO 17294-2	2014-12
DIN EN ISO 17380	2013-10
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 18287	2006-05
LAGA KW 04	2009

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

Nummer der Feldprobe:
 Tag und Uhrzeit der Probenahme:
 Probenahmeprotokoll-Nr:

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung auf folgende Parameter:	physikalische	☐	Verjüngung:	fraktioniertes Teilen	☐
	anorganisch chemische	☐		Kegeln und Vierteln	☐
	organisch chemische	☐		Cross-riffling	☐
	leichtflüchtige (überschichtet)	☐		Sonstige	☐
	biologische	☐			☐
Grobsortierung	☐	Klassierung	☐	Zerkleinerung	☐

Kommentierung:

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: Transportbedingungen (z.B. Kühlung):

Größe der Lagerprobe: Volumen [l]: oder Masse [kg]:

Zusatzinformationen zur Probe:

stabilisierter Abfall (ph-Stat): ja ☐ nein ☐
 mechanisch. stabiler Abfall (Trogverfahren): ja ☐ nein ☐

Datum/Unterschrift:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)



Nummer der Laborprobe: 200963660
 Tag/Uhrzeit Bearbeitungsbeginn: 25.09.2020 09:12:57
 MP 1

Sortierung:	ja ☐	nein ☒	separierte Stoffgruppen: Teilvolumen [l] / Teilmasse [kg]:
Zerkleinerung:	ja ☐	nein ☒	
Trocknung:	ja ☐	nein ☒	Art: Siebschnitt:[mm]
Siebung:	ja ☐	nein ☒	

Bemerkungen zur Probenvorbereitung

Siebdurchgang:[g]
 Siebrückstand:

Analyse Siebrückstand ☐
 Analyse Durchgang ☐
 Analyse Gesamt ☒

Teilung/	fraktionierendes Teilen	☐	Kegeln und Vierteln	☐	cross-riffling	☐
Homogenisierung:	Rotationsteiler	☐	Riffelteiler	☐		
Anzahl der Prüfproben:		Rückstellprobe: ja ☒	nein ☐	Probenmenge:	5,26	

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Proben: chemische Trocknung ☐ Trocknung 105°C ☒ Lufttrocknung ☐ Gefriertrocknung ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Proben: mahlen ☒ schneiden ☐
 Endfeinheit: 150 [µm] [µm]
 Kontrollsiebung: ja ☒ nein ☐

Datum/Unterschrift: 25.09.20 Rösler

Nummer der Feldprobe:
 Tag und Uhrzeit der Probenahme:
 Probenahmeprotokoll-Nr:

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung auf folgende Parameter:	physikalische	☐	Verjüngung:	fraktioniertes Teilen	☐
	anorganisch chemische	☐		Kegeln und Vierteln	☐
	organisch chemische	☐		Cross-riffling	☐
	leichtflüchtige(überschichtet)	☐		Sonstige	☐
	biologische	☐			☐
Grob-sortierung	☐	Klassierung	☐	Zerkleinerung	☐

Kommentierung:

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: Transportbedingungen (z.B. Kühlung):

Größe der Lagerprobe: Volumen [l]: oder Masse [kg]:

Zusatzinformationen zur Probe:

stabilisierter Abfall (ph-Stat): ja ☐ nein ☐
 mechanisch. stabiler Abfall (Trogverfahren): ja ☐ nein ☐

Datum/Unterschrift:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)



Nummer der Laborprobe: 200963661
 Tag/Uhrzeit Bearbeitungsbeginn: 25.09.2020 09:46:48
 MP 2

Sortierung:	ja ☐	nein ☒	separierte Stoffgruppen:
Zerkleinerung:	ja ☐	nein ☒	Teilvolumen [l] / Teilmasse [kg]:
Trocknung:	ja ☐	nein ☒	Art:
Siebung:	ja ☐	nein ☒	Siebschnitt:[mm]

Bemerkungen zur Probenvorbereitung

Siebdurchgang:[g]
 Siebrückstand:

Analyse Siebrückstand ☐
 Analyse Durchgang ☐
 Analyse Gesamt ☒

Teilung/	fraktionierendes Teilen	☐	Kegeln und Vierteln	☐	cross-riffling	☐
Homogenisierung:	Rotationsteiler	☐	Riffelteiler	☐		

Anzahl der Prüfproben: Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐ Probenmenge: 51/g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Proben:	chemische Trocknung	☐	Lufttrocknung	☐
	Trocknung 105°C	☒	Gefriertrocknung	☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Proben: mahlen ☒ schneiden ☐
 Endfeinheit: [µm] [µm]
 Kontrollsiebung: ja ☒ nein ☐

Datum/Unterschrift: 25.09.20 Röser

Nummer der Feldprobe:
 Tag und Uhrzeit der Probenahme:
 Probenahmeprotokoll-Nr:

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung auf folgende Parameter:	physikalische	☐	Verjüngung:	fraktioniertes Teilen	☐
	anorganisch chemische	☐		Kegeln und Vierteln	☐
	organisch chemische	☐		Cross-riffling	☐
	leichtflüchtige (überschichtet)	☐		Sonstige	☐
	biologische	☐			☐
Grobsortierung	☐	Klassierung	☐	Zerkleinerung	☐

Kommentierung:

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: Transportbedingungen (z.B. Kühlung):

Größe der Lagerprobe: Volumen [l]: oder Masse [kg]:

Zusatzinformationen zur Probe:

stabilisierter Abfall (ph-Stat): ja ☐ nein ☐
 mechanisch. stabiler Abfall (Trogverfahren): ja ☐ nein ☐

Datum/Unterschrift:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)



Nummer der Laborprobe: 200963662
 Tag/Uhrzeit Bearbeitungsbeginn: 25.09.2020 09:46:51
 MP 3

Sortierung: ja ☐ nein ☒
 Zerkleinerung: ja ☐ nein ☒
 Trocknung: ja ☐ nein ☒
 Siebung: ja ☐ nein ☒

separierte Stoffgruppen:
 Teilvolumen [l] / Teilmasse [kg]:

Art:
 Siebschnitt: [mm]

Bemerkungen zur Probenvorbereitung

Siebdurchgang: [g]
 Siebrückstand:

Analyse Siebrückstand ☐
 Analyse Durchgang ☐
 Analyse Gesamt ☒

Teilung/ Homogenisierung: fraktionierendes Teilen ☐ Kegeln und Vierteln ☐ cross-riffling ☐
 Rotationsteiler ☐ Riffelteiler ☐
 Anzahl der Prüfproben: Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐
 Probenmenge: *6 kg*

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Proben: chemische Trocknung ☐ Lufttrocknung ☐
 Trocknung 105°C ☒ Gefriertrocknung ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Proben: mahlen ☒ schneiden ☐
 Endfeinheit: [µm] [µm]
 Kontrollsiebung: ja ☒ nein ☐

Datum/Unterschrift: *25.09.20 Röser*

Darstellung der Analyseergebnisse gemäß der <i>Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial</i>				Dr. Behnisch GmbH Büro für Ingenieurgeologie und Baubetreuung
Projekt-Nr. / Projekt:	20184/1: Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt Erschließung BG "Äußere Krautgärten"			
Probennummer:	200963660	Probenbezeichnung:	MP1	
Zeitpunkt Probenahme:	22.09.2020	Bodenart:	Auffüllungen	

Analysebefund Feststoff:

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Zuordnungswerte nach VwV Boden				
				Z0	Z0*IIIA	Z0*	Z1.1/Z1.2	Z2
Arsen (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	8	Z0	15	15	15	45	150
Blei (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	24	Z0	70	100	140	210	700
Cadmium (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	<0,2	Z0	1	1	1	3	10
Chrom, gesamt (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	33	Z0	60	100	120	180	600
Kupfer (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	17	Z0	40	60	80	120	400
Nickel (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	26	Z0	50	70	100	150	500
Thallium (DIN EN ISO 17294-2)	mg/kg TR	0,3	Z0	0,7	0,7	0,7	2,1	7
Quecksilber (DIN EN 1483)	mg/kg TR	<0,1	Z0	0,5	1	1	1,5	5
Zink (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	60	Z0	150	200	300	450	1500
Cyanide, gesamt (ISO 11262)	mg/kg TR	0,1	Z0	-	-	-	3	10
EOX (DIN 38414-17)	mg/kg TR	<0,5	Z0	1	1	1	3	10
KW-Index C10-C40 (DIN EN 14039)	mg/kg TR	26	Z0	100	100	400	600	2000
KW-Index C10-C22 (DIN EN 14039)	mg/kg TR	<10	Z0	100	100	200	300	1000
BTX (DIN 38407-9)	mg/kg TR	<0,02	Z0	1	1	1	1	1
LHKW (DIN ISO 22155)	mg/kg TR	<0,010	Z0	1	1	1	1	1
PCB (DIN EN 15308)	mg/kg TR	<0,003	Z0	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
PAK (DIN ISO 18287)	mg/kg TR	0,95	Z0	3	3	3	9	30
Benzo(a)pyren (DIN ISO 18287)	mg/kg TR	0,12	Z0	0,3	0,3	0,6	0,9	3

Analysebefund Eluat:

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Zuordnungswerte nach VwV Boden			
				Z0	Z0*IIIA/Z0*/Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert (DIN 38404-5)	-	6,3	Z1.2	6,5-9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
Leitfähigkeit (DIN EN 27888)	µS/cm	71	Z0	250	250	1500	2000
Chlorid (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	<0,5	Z0	30	30	50	100
Sulfat (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	1	Z0	50	50	100	150
Arsen (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z0	-	14	20	60
Blei (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z0	-	40	80	200
Cadmium (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<1	Z0	-	1,5	3	6
Chrom, gesamt (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z0	-	12,5	25	60
Kupfer (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z0	-	20	60	100
Nickel (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z0	-	15	20	70
Quecksilber (DIN EN 1483)	µg/l	<0,2	Z0	-	0,5	1	2
Zink (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<10	Z0	-	150	200	600
Cyanide, ges. (DIN EN ISO 14403)	µg/l	<2	Z0	5	5	10	20
Phenolindex (DIN EN ISO 14402)	µg/l	<10	Z0	20	20	40	100

Zuordnungswert:	Z1.2
------------------------	-------------

Darstellung der Analyseergebnisse gemäß der Deponieverordnung			Dr. Behnisch GmbH Büro für Ingenieurgeologie und Baubetreuung
Projekt-Nr. / Projekt:	20184/1: Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt Erschließung BG "Äußere Krautgärten"		
Probennummer:	200963660	Probenbezeichnung:	MP1
Zeitpunkt Probenahme:	22.09.2020	Bodenart:	Auffüllungen

1. Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Deponieklasse nach DepV.			
				DK 0	DK I	DK II	DK III
Glühverlust, 550°C (DIN 15169)	Masse-% TR	4,5	DK II	≤ 3	≤ 3 ^{3) 4) 5)}	≤ 5 ^{3) 4) 5)}	≤ 10 ^{4) 5)}
TOC (DIN EN 13137)	Masse-% TR	0,5	DK 0	≤ 1	≤ 1 ^{3) 4) 5)}	≤ 3 ^{3) 4) 5)}	≤ 6 ^{4) 5)}

2. Feststoffkriterien

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Deponieklasse nach DepV.			
				DK 0	DK I	DK II	DK III
Summe BTEX (DIN 38407-9)	mg/kg TM	<0,02	DK 0	≤ 6			
Summe PCB 6 (DIN EN 15308)	mg/kg TM	<0,003	DK 0	≤ 1			
KW-Index C10-C40 (DIN EN 14039)	mg/kg TM	26	DK 0	≤ 500			
Summe PAK nach EPA (DIN ISO 18287)	mg/kg TM	0,95	DK 0	≤ 30			
Benzo(a)pyren (DIN ISO 18287)	mg/kg TM	0,12	DK 0				
extrahierbare lipophile Stoffe	Masse-%	0,009	DK 0	≤ 0,1			

3. Eluatkriterien

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Deponieklasse nach DepV.			
				DK 0	DK I	DK II	DK III
pH-Wert ⁸⁾ (DIN 38404-5)	-	6,3	DK 0	5,5 – 13	5,5 – 13	5,5 – 13	4 – 13
DOC ⁹⁾ (DIN EN 1484)	mg/l	2,2	DK 0	≤ 50	≤ 50 ^{3) 10)}	≤ 80 ^{3) 10) 11)}	≤ 100
Phenole (DIN EN ISO 14402)	mg/l	<0,01	DK 0	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100
Arsen (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,005	DK 0	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5
Blei (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,005	DK 0	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5
Cadmium (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,001	DK 0	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5
Kupfer (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,005	DK 0	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10
Nickel (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,005	DK 0	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4
Quecksilber (DIN EN 1483)	mg/l	<0,0002	DK 0	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2
Zink (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,01	DK 0	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20
Chlorid ¹²⁾ (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	<0,5	DK 0	≤ 80	≤ 1.500 ¹³⁾	≤ 1.500 ¹³⁾	≤ 2.500
Sulfat ¹²⁾ (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	1	DK 0	≤ 100 ¹⁵⁾	≤ 2.000 ¹³⁾	≤ 2.000 ¹³⁾	≤ 5.000
Cyanide, i. f. (DIN EN ISO 14403)	mg/l	<0,002	DK 0	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1
Fluorid (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	<0,2	DK 0	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50
Barium (DIN EN ISO 11885)	mg/l	0,006	DK 0	≤ 2	≤ 5 ¹³⁾	≤ 10 ¹³⁾	≤ 30
Chrom, gesamt (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,005	DK 0	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7
Molybdän (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,01	DK 0	≤ 0,05	≤ 0,3 ¹³⁾	≤ 1 ¹³⁾	≤ 3
Antimon ¹⁶⁾ (DIN EN ISO 17294-2)	mg/l	<0,001	DK 0	≤ 0,006	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,07 ¹³⁾	≤ 0,5
Selen (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,01	DK 0	≤ 0,01	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,05 ¹³⁾	≤ 0,7
Wasserlöslicher Anteil (DIN EN 15216)	mg/l	38	DK 0	400	3000	6000	10000

Deponieklasse: (vorbehaltlich der Punkte 1) - 16), Seite 2)	DK 0 (organischer Anteil ist von der Deponie zu bewerten)
--	--

Darstellung der Analyseergebnisse gemäß der <i>Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial</i>				Dr. Behnisch GmbH Büro für Ingenieurgeologie und Baubetreuung
Projekt-Nr. / Projekt:	20184/1: Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt Erschließung BG "Äußere Krautgärten"			
Probennummer:	200963661	Probenbezeichnung:	MP2	
Zeitpunkt Probenahme:	22.09.2020	Bodenart:	Auffüllungen	

Analysebefund Feststoff:

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Zuordnungswerte nach VwV Boden				
				Z0	Z0*IIIA	Z0*	Z1.1/Z1.2	Z2
Arsen (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	8	Z0	15	15	15	45	150
Blei (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	18	Z0	70	100	140	210	700
Cadmium (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	<0,2	Z0	1	1	1	3	10
Chrom, gesamt (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	32	Z0	60	100	120	180	600
Kupfer (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	17	Z0	40	60	80	120	400
Nickel (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	26	Z0	50	70	100	150	500
Thallium (DIN EN ISO 17294-2)	mg/kg TR	0,3	Z0	0,7	0,7	0,7	2,1	7
Quecksilber (DIN EN 1483)	mg/kg TR	<0,1	Z0	0,5	1	1	1,5	5
Zink (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	51	Z0	150	200	300	450	1500
Cyanide, gesamt (ISO 11262)	mg/kg TR	0,1	Z0	-	-	-	3	10
EOX (DIN 38414-17)	mg/kg TR	<0,5	Z0	1	1	1	3	10
KW-Index C10-C40 (DIN EN 14039)	mg/kg TR	30	Z0	100	100	400	600	2000
KW-Index C10-C22 (DIN EN 14039)	mg/kg TR	<10	Z0	100	100	200	300	1000
BTX (DIN 38407-9)	mg/kg TR	<0,02	Z0	1	1	1	1	1
LHKW (DIN ISO 22155)	mg/kg TR	<0,010	Z0	1	1	1	1	1
PCB (DIN EN 15308)	mg/kg TR	<0,003	Z0	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
PAK (DIN ISO 18287)	mg/kg TR	0,12	Z0	3	3	3	9	30
Benzo(a)pyren (DIN ISO 18287)	mg/kg TR	<0,05	Z0	0,3	0,3	0,6	0,9	3

Analysebefund Eluat:

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Zuordnungswerte nach VwV Boden			
				Z0	Z0*IIIA/Z0*/Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert (DIN 38404-5)	-	7,8	Z0	6,5-9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
Leitfähigkeit (DIN EN 27888)	µS/cm	84	Z0	250	250	1500	2000
Chlorid (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	4,5	Z0	30	30	50	100
Sulfat (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	<1	Z0	50	50	100	150
Arsen (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z0	-	14	20	60
Blei (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z0	-	40	80	200
Cadmium (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<1	Z0	-	1,5	3	6
Chrom, gesamt (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z0	-	12,5	25	60
Kupfer (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z0	-	20	60	100
Nickel (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z0	-	15	20	70
Quecksilber (DIN EN 1483)	µg/l	<0,2	Z0	-	0,5	1	2
Zink (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<10	Z0	-	150	200	600
Cyanide, ges. (DIN EN ISO 14403)	µg/l	<2	Z0	5	5	10	20
Phenolindex (DIN EN ISO 14402)	µg/l	<10	Z0	20	20	40	100

Zuordnungswert:	Z0
------------------------	-----------

Darstellung der Analyseergebnisse gemäß der Deponieverordnung		 Dr. Behnisch GmbH Büro für Ingenieurgeologie und Baubetreuung	
Projekt-Nr. / Projekt:	20184/1: Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt Erschließung BG "Äußere Krautgärten"		
Probennummer:	200963661	Probenbezeichnung:	MP2
Zeitpunkt Probenahme:	22.09.2020	Bodenart:	Auffüllungen

1. Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Deponieklasse nach DepV.			
				DK 0	DK I	DK II	DK III
Glühverlust, 550°C (DIN 15169)	Masse-% TR	4,1	DK II	≤ 3	≤ 3 ^{3) 4) 5)}	≤ 5 ^{3) 4) 5)}	≤ 10 ^{4) 5)}
TOC (DIN EN 13137)	Masse-% TR	0,5	DK 0	≤ 1	≤ 1 ^{3) 4) 5)}	≤ 3 ^{3) 4) 5)}	≤ 6 ^{4) 5)}

2. Feststoffkriterien

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Deponieklasse nach DepV.			
				DK 0	DK I	DK II	DK III
Summe BTEX (DIN 38407-9)	mg/kg TM	<0,02	DK 0	≤ 6			
Summe PCB 6 (DIN EN 15308)	mg/kg TM	<0,003	DK 0	≤ 1			
KW-Index C10-C40 (DIN EN 14039)	mg/kg TM	30	DK 0	≤ 500			
Summe PAK nach EPA (DIN ISO 18287)	mg/kg TM	0,12	DK 0	≤ 30			
Benzo(a)pyren (DIN ISO 18287)	mg/kg TM	<0,05	DK 0				
extrahierbare lipophile Stoffe	Masse-%	0,004	DK 0	≤ 0,1			

3. Eluatkriterien

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Deponieklasse nach DepV.			
				DK 0	DK I	DK II	DK III
pH-Wert ⁸⁾ (DIN 38404-5)	-	7,8	DK 0	5,5 – 13	5,5 – 13	5,5 – 13	4 – 13
DOC ⁹⁾ (DIN EN 1484)	mg/l	2,3	DK 0	≤ 50	≤ 50 ^{3) 10)}	≤ 80 ^{3) 10) 11)}	≤ 100
Phenole (DIN EN ISO 14402)	mg/l	<0,01	DK 0	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100
Arsen (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,005	DK 0	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5
Blei (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,005	DK 0	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5
Cadmium (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,001	DK 0	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5
Kupfer (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,005	DK 0	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10
Nickel (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,005	DK 0	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4
Quecksilber (DIN EN 1483)	mg/l	<0,0002	DK 0	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2
Zink (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,01	DK 0	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20
Chlorid ¹²⁾ (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	4,5	DK 0	≤ 80	≤ 1.500 ¹³⁾	≤ 1.500 ¹³⁾	≤ 2.500
Sulfat ¹²⁾ (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	<1	DK 0	≤ 100 ¹⁵⁾	≤ 2.000 ¹³⁾	≤ 2.000 ¹³⁾	≤ 5.000
Cyanide, i. f. (DIN EN ISO 14403)	mg/l	<0,002	DK 0	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1
Fluorid (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	<0,2	DK 0	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50
Barium (DIN EN ISO 11885)	mg/l	0,010	DK 0	≤ 2	≤ 5 ¹³⁾	≤ 10 ¹³⁾	≤ 30
Chrom, gesamt (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,005	DK 0	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7
Molybdän (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,01	DK 0	≤ 0,05	≤ 0,3 ¹³⁾	≤ 1 ¹³⁾	≤ 3
Antimon ¹⁶⁾ (DIN EN ISO 17294-2)	mg/l	<0,001	DK 0	≤ 0,006	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,07 ¹³⁾	≤ 0,5
Selen (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,01	DK 0	≤ 0,01	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,05 ¹³⁾	≤ 0,7
Wasserlöslicher Anteil (DIN EN 15216)	mg/l	27	DK 0	400	3000	6000	10000

Deponieklasse: (vorbehaltlich der Punkte 1) - 16), Seite 2)	DK 0 (organischer Anteil ist von der Deponie zu bewerten)
--	--

Darstellung der Analyseergebnisse gemäß der <i>Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums</i> <i>Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall</i> <i>eingestuftem Bodenmaterial</i>				Dr. Behnisch GmbH Büro für Ingenieurgeologie und Baubetreuung
Projekt-Nr. / Projekt:	20184/1: Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt Erschließung BG "Äußere Krautgärten"			
Probennummer:	200963662	Probenbezeichnung:	MP3	
Zeitpunkt Probenahme:	22.09.2020	Bodenart:	Schwemmlöß	

Analysebefund Feststoff:

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Zuordnungswerte nach VwV Boden				
				Z0	Z0*IIIA	Z0*	Z1.1/Z1.2	Z2
Arsen (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	9	Z0	15	15	15	45	150
Blei (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	14	Z0	70	100	140	210	700
Cadmium (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	<0,2	Z0	1	1	1	3	10
Chrom, gesamt (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	29	Z0	60	100	120	180	600
Kupfer (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	16	Z0	40	60	80	120	400
Nickel (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	27	Z0	50	70	100	150	500
Thallium (DIN EN ISO 17294-2)	mg/kg TR	0,2	Z0	0,7	0,7	0,7	2,1	7
Quecksilber (DIN EN 1483)	mg/kg TR	<0,1	Z0	0,5	1	1	1,5	5
Zink (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	44	Z0	150	200	300	450	1500
Cyanide, gesamt (ISO 11262)	mg/kg TR	<0,1	Z0	-	-	-	3	10
EOX (DIN 38414-17)	mg/kg TR	<0,5	Z0	1	1	1	3	10
KW-Index C10-C40 (DIN EN 14039)	mg/kg TR	<10	Z0	100	100	400	600	2000
KW-Index C10-C22 (DIN EN 14039)	mg/kg TR	<10	Z0	100	100	200	300	1000
BTX (DIN 38407-9)	mg/kg TR	<0,02	Z0	1	1	1	1	1
LHKW (DIN ISO 22155)	mg/kg TR	<0,010	Z0	1	1	1	1	1
PCB (DIN EN 15308)	mg/kg TR	<0,003	Z0	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
PAK (DIN ISO 18287)	mg/kg TR	<0,05	Z0	3	3	3	9	30
Benzo(a)pyren (DIN ISO 18287)	mg/kg TR	<0,05	Z0	0,3	0,3	0,6	0,9	3

Analysebefund Eluat:

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Zuordnungswerte nach VwV Boden			
				Z0	Z0*IIIA/Z0*/Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert (DIN 38404-5)	-	8,4	Z0	6,5-9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
Leitfähigkeit (DIN EN 27888)	µS/cm	91	Z0	250	250	1500	2000
Chlorid (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	2,5	Z0	30	30	50	100
Sulfat (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	1	Z0	50	50	100	150
Arsen (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z0	-	14	20	60
Blei (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z0	-	40	80	200
Cadmium (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<1	Z0	-	1,5	3	6
Chrom, gesamt (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z0	-	12,5	25	60
Kupfer (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z0	-	20	60	100
Nickel (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z0	-	15	20	70
Quecksilber (DIN EN 1483)	µg/l	<0,2	Z0	-	0,5	1	2
Zink (DIN EN ISO 11885)	µg/l	20	Z0	-	150	200	600
Cyanide, ges. (DIN EN ISO 14403)	µg/l	<2	Z0	5	5	10	20
Phenolindex (DIN EN ISO 14402)	µg/l	<10	Z0	20	20	40	100

Zuordnungswert:	Z0
------------------------	-----------

Darstellung der Analyseergebnisse gemäß der Deponieverordnung		 Dr. Behnisch GmbH Büro für Ingenieurgeologie und Baubetreuung	
Projekt-Nr. / Projekt:	20184/1: Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt Erschließung BG "Äußere Krautgärten"		
Probennummer:	200963662	Probenbezeichnung:	MP3
Zeitpunkt Probenahme:	22.09.2020	Bodenart:	Schwemmlöß

1. Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Deponieklasse nach DepV.			
				DK 0	DK I	DK II	DK III
Glühverlust, 550°C (DIN 15169)	Masse-% TR	3,7	DK II	≤ 3	≤ 3 ^{3) 4) 5)}	≤ 5 ^{3) 4) 5)}	≤ 10 ^{4) 5)}
TOC (DIN EN 13137)	Masse-% TR	0,2	DK 0	≤ 1	≤ 1 ^{3) 4) 5)}	≤ 3 ^{3) 4) 5)}	≤ 6 ^{4) 5)}

2. Feststoffkriterien

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Deponieklasse nach DepV.			
				DK 0	DK I	DK II	DK III
Summe BTEX (DIN 38407-9)	mg/kg TM	<0,02	DK 0	≤ 6			
Summe PCB 6 (DIN EN 15308)	mg/kg TM	<0,003	DK 0	≤ 1			
KW-Index C10-C40 (DIN EN 14039)	mg/kg TM	<10	DK 0	≤ 500			
Summe PAK nach EPA (DIN ISO 18287)	mg/kg TM	<0,05	DK 0	≤ 30			
Benzo(a)pyren (DIN ISO 18287)	mg/kg TM	<0,05	DK 0				
extrahierbare lipophile Stoffe	Masse-%	<0,003	DK 0	≤ 0,1			

3. Eluatkriterien

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Deponieklasse nach DepV.			
				DK 0	DK I	DK II	DK III
pH-Wert ⁸⁾ (DIN 38404-5)	-	8,4	DK 0	5,5 – 13	5,5 – 13	5,5 – 13	4 – 13
DOC ⁹⁾ (DIN EN 1484)	mg/l	1,9	DK 0	≤ 50	≤ 50 ^{3) 10)}	≤ 80 ^{3) 10) 11)}	≤ 100
Phenole (DIN EN ISO 14402)	mg/l	<0,01	DK 0	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100
Arsen (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,005	DK 0	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5
Blei (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,005	DK 0	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5
Cadmium (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,001	DK 0	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5
Kupfer (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,005	DK 0	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10
Nickel (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,005	DK 0	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4
Quecksilber (DIN EN 1483)	mg/l	<0,0002	DK 0	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2
Zink (DIN EN ISO 11885)	mg/l	0,02	DK 0	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20
Chlorid ¹²⁾ (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	2,5	DK 0	≤ 80	≤ 1.500 ¹³⁾	≤ 1.500 ¹³⁾	≤ 2.500
Sulfat ¹²⁾ (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	1	DK 0	≤ 100 ¹⁵⁾	≤ 2.000 ¹³⁾	≤ 2.000 ¹³⁾	≤ 5.000
Cyanide, i. f. (DIN EN ISO 14403)	mg/l	<0,002	DK 0	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1
Fluorid (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	0,2	DK 0	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50
Barium (DIN EN ISO 11885)	mg/l	0,026	DK 0	≤ 2	≤ 5 ¹³⁾	≤ 10 ¹³⁾	≤ 30
Chrom, gesamt (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,005	DK 0	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7
Molybdän (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,01	DK 0	≤ 0,05	≤ 0,3 ¹³⁾	≤ 1 ¹³⁾	≤ 3
Antimon ¹⁶⁾ (DIN EN ISO 17294-2)	mg/l	<0,001	DK 0	≤ 0,006	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,07 ¹³⁾	≤ 0,5
Selen (DIN EN ISO 11885)	mg/l	<0,01	DK 0	≤ 0,01	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,05 ¹³⁾	≤ 0,7
Wasserlöslicher Anteil (DIN EN 15216)	mg/l	22	DK 0	400	3000	6000	10000

Deponieklasse: (vorbehaltlich der Punkte 1) - 16), Seite 2)	DK 0 (organischer Anteil ist von der Deponie zu bewerten)
--	--

- 1) In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten in Böden ist eine Verwendung von Bodenmaterial aus diesen Gebieten zulässig, welches die Hintergrundgehalte des Gebietes nicht überschreitet, sofern die Funktion der Rekultivierungsschicht nicht beeinträchtigt wird.
- 2) Nummer 1.01 kann gleichwertig zu Nummer 1.02 angewandt werden.
- 3) Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und bei Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) zulässig, wenn
 - a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht,
 - b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,
 - c) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und
 - d) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird.
- 4) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen, zu letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtofen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie.
- 5) Gilt nicht für Asphalt auf Bitumenbasis.
- 6) Bei PAK-Gehalten von mehr als 3 mg/kg ist mit Hilfe eines Säulenversuches nachzuweisen, dass in dem zu erwartenden Sickerwasser ein Wert von 0,20 µg/l nicht überschritten wird.
- 7) Nicht erforderlich bei asbesthaltigen Abfällen und Abfällen, die andere gefährliche Mineralfasern enthalten.
- 8) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.
- 9) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.
- 10) Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur in den Fällen anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit biologisch abbaubaren oder gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.
- 11) Überschreitungen des DOC bis max. 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 12) Statt der Nummern 3.11 und 3.12 kann Nummer 3.20 angewandt werden.
- 13) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 14) Untersuchung entfällt bei Bodenmaterial ohne mineralische Fremdbestandteile.
- 15) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkulationsprüfung den Wert von 1.500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet.
- 16) Überschreitungen des Antimonwertes nach Nummer 3.18a sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkulationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nach Nummer 3.18b nicht überschritten wird

Probenahmeprotokoll

gemäß LAGA PN 98, Anhang C



Dr. Behnisch GmbH
Büro für Ingenieurgeologie
und Baubetreuung

A. Allgemeine Angaben

1. Veranlasser / Auftraggeber:	MVV Regioplan GmbH Besselstraße 14b 68219 Mannheim
2. Probenahmeort: Landkreis / Ort / Straße / Flurstück	Helmstadt-Bargen, OT Helmstadt Baugebiet „Äußere Krautgärten“
3. Grund der Probenahme:	Deklaration von Aushubböden
4. Probenahmetag / Uhrzeit:	21.09. + 22.09.2029 / je ca. 8 – 13 Uhr
5. Probenahme: Firma, Probenehmer:	Dr. Behnisch GmbH Büro für Ingenieurgeologie und Baubetreuung Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Volker Liebig (Dipl.-Geol.)
6. Anwesende Personen:	
7. Herkunft des Abfalls: (falls abweichend von Punkt 2.)	
8. Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:	keine
9. Untersuchungsstelle / Labor:	SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 78315 Radolfzell

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

10. Allgemeine Beschreibung des Bodens / Abfalls:	<u>Auffüllungen:</u> überwiegend schluffig-bindig, lokal sandig-kiesig; Lehm Böden, mit Gesteins- und Bauschuttresten <u>gewachsene Böden:</u> Schwemmlöß; Schluff, wechselnde feinsandige und tonige Komponenten
11. Gesamtvolumen / Form der Lagerung:	unbekannt, in situ
12. Lagerungsdauer:	viele Jahre
13. Einflüsse auf das Material: (z.B. Witterung, Nässe, Hitze)	keine
14. Probenahmegerät:	Rammkernsonde, Spaten, Probenstecher; Materia: Stahl
15. Probenahmeverfahren:	in situ-Beprobung mittels Rammkernson- dierungen (RKS1 - RKS6)
16. Anzahl der Proben: (Einzelproben, Mischproben, Sammelproben)	<u>3 Bodenmischproben:</u> MP1: Auffüllungen aus RKS 1 - 3 MP2: Auffüllungen aus RKS 4 - 6 MP3: gewachsene Böden aus RKS 1 - 6

17. Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:	mind. 36
18. Probenvorbereitung:	Probenverjüngung durch fraktionierendes Schaufeln
19. Probentransport / Lagerung: (Gefäße, Kühlung, etc.)	kühl, trocken, dunkel; PP-Eimer
20. Vor-Ort-Untersuchung:	optisch, organoleptisch
21. Auffälligkeiten bei der Probenahme:	keine

C. Unterschriften

Ort / Datum:	<i>Helmutstadt, 22. 09. 2020</i>
Probenehmer:	<i>V. Liebig</i> ☒ sachkundig ☒ fachkundig
Anwesende / Zeugen:	☐ sachkundig ☐ fachkundig

D. Lageplan

(ohne Maßstab)

