



Anlage 6

Ingenieurgeologisches Gutachten

Projekt-Nr.: 21264

Projekt: Schönbrunn-Haag
Erschließung des Baugebietes „Im Viertel III“

Auftraggeber: MVV Regioplan GmbH
Besselstraße 14b
68219 Mannheim

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

Datum: 03. Juni 2022

Inhaltsverzeichnis:

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

Anlagen:

1. Lagepläne
2. Schichtenverzeichnisse nach EN ISO 14688
3. Bohrprofile nach EN ISO 14688 / DIN 4023
4. Auswertung der Versickerungsversuche / Korngrößenverteilung
5. Prüfbericht der Bodenanalysen mit Probenbegleitprotokollen
Darstellung der Analysenergebnisse / Probenahmeprotokoll



1. Einleitung

In der Gemeinde Schönbrunn-Haag ist im Ortsteil Haag die Erschließung des Baugebietes „Im Viertel III“ geplant. Das vorgesehene Areal liegt am Nordrand von Haag, an einem in südliche Richtung zum Lobbachtal hin einfallenden Hang. Das etwa 90 - 110 m breite und ca. 210 - 260 m lange Gelände verläuft parallel zur Panoramastraße den Hang entlang. Der Höhenunterschied innerhalb des vorgesehenen Baugebietes beträgt etwa 18 m. Es wird derzeit noch landwirtschaftlich genutzt.

Als Grundlage für die Erschließungs- und Leitungsarbeiten wird von der MVV Regioplan GmbH aus Mannheim ein ingenieurgeologisches Bodengutachten für dieses Gebiet in Auftrag gegeben. Zur Erstellung des Gutachtens werden uns vom Auftraggeber folgende Planunterlagen als pdf-Dateien zur Verfügung gestellt:

- 1 Lageplan Bestand, ohne Maßstab
- 1 Lageplan Bestand, Maßstab 1 : 500
- 1 Höhenaufnahme, ohne Maßstab
- 1 Auszug FNP, Abgrenzung und Lage im Raum, ohne Maßstab
- 1 Städtebaulicher Entwurf, Maßstab 1 : 1.000
- 2 Lagepläne Untersuchungspunkte, ohne Maßstab

2. Untersuchungsumfang

- 2.1 Für die Untersuchung werden am 19.04.2022 im vorgesehenen Baugebiet insgesamt sieben Rammkernsondierungen (RKS 1 - RKS 7) niedergebracht, bis kein weiterer Bohrfortschritt mehr möglich ist. Dabei werden aufgrund der hochliegenden Felsoberkante Bohrtiefen von 0,5 m bis 2,6 m erreicht. Nach Beendigung der Bohrarbeiten werden die Bohröffnungen mit einem Quellton verfüllt und abgedichtet. 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 Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes werden am 05.05.2022 drei Versickerungsversuche (V1 - V3) im Bohrloch durchgeführt. Zusätzlich werden zur rechnerischen Ermittlung der Durchlässigkeit an den am Versickerungsort anstehenden Böden drei Korngrößenanalysen (KA1 – KA3) vorgenommen.



- 2.3 Für eine vorläufige abfalltechnische Deklaration der Aushubböden werden aus den Bohrproben 3 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.

Im Bereich des Straßenanschlusses an den Steinbruchweg, in der Nordostecke des vorgesehenen Baugebietes, wird aus dem Straßenbelag eine Asphaltprobe genommen. Diese wird auf den Parameter PAK im Feststoff untersucht. Die vorhandene Tragschicht wird gemäß der *Vorläufigen Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial vom 13. April 2004 des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg* (Dihlmann-Erlass) sowie der *Deponieverordnung* (DepV) untersucht.

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

- 2.4 Die Untersuchungspunkte werden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Bezugshöhe für dieses Gutachten dient die Deckelhöhe eines Kanalschachtes im Steinbruchweg, am nordöstlichen Rand des Baugebietes, die in der Höhenaufnahme mit 364,39 m ü. NN angegeben ist. Alle im Gutachten angegebenen Höhen beziehen sich auf diese Angabe.

Für die Untersuchungspunkte werden folgende Höhen angegeben:

RKS 1: 368,04 m ü. NN;	RKS 2: 366,57 m ü. NN;
RKS 3: 368,05 m ü. NN;	RKS 4: 371,63 m ü. NN;
RKS 5: 366,91 m ü. NN;	RKS 6: 361,09 m ü. NN;
RKS 7: 361,49 m ü. NN;	

V1: 370,85 m ü. NN;	V2: 369,22 m ü. NN;
V3: 358,79 m ü. NN;	



3. Baugrundsituation

3.1 Weg- bzw. Straßenbefestigungen und Mutterboden

- 3.1.1 Das Baugebiet soll an drei Stellen an das bestehende Wegenetz angeschlossen werden. Die Zufahrt erfolgt über den Steinbruchweg. Hier wird an der Anschlußstelle am nordöstlichen Rand des Baugebietes ein 5 cm starker **Asphaltbelag** angetroffen. Unter dem Asphalt befindet sich eine ca. 0,2 m mächtige **Tragschicht** aus einem verdichteten Schottermaterial. Dieses besteht aus sandigen und schluffigen Kiesen und setzt sich aus Kalkstein- und Sandsteinbruchstücken zusammen.

In der Verlängerung des Steinbruchweges verläuft ein breiterer, mit Schottermaterial befestigter Feldweg. Außerdem befindet sich noch ein schmalerer Feldweg entlang der Westgrenze des Baugebietes und ein relativ mittig in Nord-Süd-Richtung durch das BG verlaufender Feldweg.

- 3.1.2 Als oberste natürliche Bodenschicht wird in den Rammkernsondierungen auf den Ackerflächen ein dunkelbrauner, ca. 0,4 m mächtiger, aufgelockerter und durchwurzelter **Mutterboden** angetroffen. Er besteht aus feinsandigen, tonigen, kiesigen und humosen Schluffen. Bei dem Kiesanteil handelt es sich um verwitterte Sandsteinbruchstücke.

3.2 Verwitterungszone / Felsschichten

- 3.2.1 Unmittelbar unter den geringmächtigen Deckschichten steht die Verwitterungszone der im Untergrund befindlichen Felsschichten an. Dabei handelt es sich zunächst um durchschnittlich etwa 1 - 2 m mächtige **Verwitterungslehme**. Sie erreichen ihre größten Mächtigkeiten zur Talseite hin, wo z. B. im Bereich der RKS 6 eine Mächtigkeit von 2,6 m festgestellt wird. Die Verwitterungslehme setzen sich aus Schluffen mit wechselnden kiesigen, sandigen und tonigen Komponenten zusammen. Bei dem Sand- und Kiesanteil handelt es sich um Sandsteinbruchstücke. Die Konsistenzen der Verwitterungslehme sind halbfest bis fest.

- 3.2.2 Ab einer Tiefe von etwa 1,2 - 2,6 m ist an den Untersuchungspunkten kein weiterer Bohrfortschritt mehr möglich. Voraussichtlich stehen in dieser Tiefe die verwitterten Felsschichten des Oberen Buntsandsteins (so) an. Gemäß den geologischen Kartenwerken handelt es sich im Erschließungsgebiet um feste bis harte **Plattensandsteine**, wie sie in der RKS 3 angetroffen werden. Es ist damit zu rechnen, dass die Felsoberkante unter der gleichförmigen Geländeoberkante stufenartig abgetreppelt ansteht.



In der RKS 1 kann ab etwa 0,5 m Tiefe kein Bohrfortschritt mehr erzielt werden. Der hier sehr oberflächennah angetroffene Sandstein ist möglicherweise noch nicht die anstehende Felsoberkante, sondern der aus dem lokalen Material hergestellte Straßenunterbau.

- 3.3 Die detaillierte Schichtenfolge kann den Schichtenverzeichnissen aus Anlage Nr. 2 oder den Bohrprofilen aus Anlage Nr. 3 entnommen werden. Insgesamt ist die Baugrundsituation als relativ uneinheitlich zu bezeichnen.

4. Grundwassersituation

- 4.1 Während der Sondierarbeiten werden keine Wasserzutritte zu den Aufschlussöffnungen festgestellt. In den Bohröffnungen stellt sich zum Zeitpunkt der Geländearbeiten kein messbarer Grundwasserspiegel ein. Es ist jedoch zu beachten, dass die max. erreichte Bohrtiefe 2,6 m beträgt und eventuell vorhandene, tiefer liegende Grundwasserhorizonte dadurch nicht erfasst werden.

Die Verwitterungslehme sind durch ihre schluffigen und tonigen Bestandteile verbacken. Dadurch sind sie trotz der sandigen und kiesigen Komponenten in ihrer Wasserdurchlässigkeit sehr stark eingeschränkt und es ist zumindest mit periodisch auftretendem Sicker- und Stauwasser in den lehmigen Böden zu rechnen.

Das nach Niederschlägen oberflächlich versickernde Regenwasser kann sich im Untergrund auf den Verwitterungslehmen aufstauen und lokal als Quellaustritte wieder zutage treten. Diese Wasseraustritte sind temporär und vom Niederschlag abhängig. Beim Aushub von Kanalgräben oder Baugruben kann es daher zu lokalen Schichtenwasserzutritten kommen, deren Intensität von den Niederschlägen abhängt.

- 4.2 Die Versickerungsfähigkeit der angetroffenen Böden reicht für ein rasches Abführen des Wassers nicht aus. Bei den Arbeiten am Kanal- und Wasserleitungssystem empfehlen wir, in den Gräben prinzipiell eine offene Wasserhaltung mit einem Pumpensumpf vorzuhalten.
- 4.3 Das geplante Baugebiet befindet sich nicht in einem Wasserschutzgebiet.



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:

	Verwitterungslehm, halbfest - fest	Sandstein, fest - hart
Wichte, erdfeucht	21 kN/m ³	22 - 23 kN/m ³
Reibungswinkel	30°	35°
Kohäsion c'	10 kN/m ²	15 - 25 kN/m ²
Steifemodul Es	14 - 16 MN/m ²	30 - 50 MN/m ²
Bodenklasse nach DIN 18300	BKL 4	BKL 6 - 7

6. 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, des Dihlmann-Erlasses und der Deponieverordnung müssen bei der Einteilung berücksichtigt werden.

Homogenbereich 1	Asphaltbelag
Bodenfarbe	schwarz
Konsistenz	hart
Mächtigkeit	ca. 5 cm
Vorkommen	im Anschlussbereich an den Steinbruchweg
vorläufige Deklaration	Z1.1 / A / DK0



Homogenbereich 2	Tragschichten (Bodenklasse 3, alte DIN)
Bodenzusammensetzung	Kalksteinschotter: Kies, sandig, schluffig
Bodenfarbe	grau
Bodengruppe (nach DIN 18196)	GW
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	verdichtet / mitteldicht
Mächtigkeit	ca. 0,2 m
Vorkommen	Unter dem Asphaltbelag im Anschlussbereich an den Steinbruchweg
vorläufige Deklaration	>Z2 / DKIII (Arsen im Eluat)
Hinweise	eine Haufwerksberobung des Schotters zur Nachbeprobung ist empfehlenswert

Homogenbereich 3	Mutterboden (Bodenklasse 1, alte DIN)
Bodenzusammensetzung	Schluff, feinsandig, tonig, kiesig, humos
Fremdbestandteile	Durchwurzelt, Gesteinsbruchstücke
Kies- / Steinanteil	< 10%; vor Ort vorkommender, verwitterter Sandstein
Bodenfarbe	dunkelbraun
Bodengruppe (nach DIN 18196)	OH
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	locker
Mächtigkeit	überwiegend 0,4 m auf den Ackerflächen
Vorkommen	auf der gesamten Erschließungsfläche vorhanden
vorläufige Deklaration	---
Hinweise	auf den Bauflächen vollständig abzuschieben



Homogenbereich 4	Verwitterungslehme (Bodenklasse 4, alte DIN)
Bodenzusammensetzung	Sandstein-Verwitterungslehme: Schluffe mit wechselnden kiesigen, sandigen und tonigen Komponenten
Fremdbestandteile	Gesteinsbruchstücke
Kies- / Steinanteil	20 – 40% verwitterte Sandsteinbruchstücke
Bodenfarbe	graubraun bis rotbraun
Bodengruppe (nach DIN 18196)	UL, UM, SU, GU
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	halbfest bis fest
Mächtigkeit	ca. 0,5 m bis 2,5 m
Vorkommen	im gesamten Erschließungsgebiet, bergseits geringe Mächtigkeiten
vorläufige Deklaration	Z0 / DK0
Hinweise	---

Homogenbereich 5	Verwitterte Felsschichten (Bodenklasse 6 - 7, alte DIN)
Bodenzusammensetzung	Sandstein, stark bis mäßig verwittert
Bodenfarbe	rot bis rotbraun
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	fest bis hart
Mächtigkeit	---
Vorkommen	meist ab etwa 1 - 2,5 m Tiefe anstehend
vorläufige Deklaration	Z0 / DK0
Hinweise	<p>es kann nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass Meißelarbeiten mit dem Bagger im Fels der Bodenklasse 7 erforderlich werden</p> <p>bei ausreichender Menge und technischer Eignung können die Sandsteine möglicherweise gebrochen und als Schottermaterial, z.B. zur Verfüllung von Gräben, wieder verwendet werden. Der gebrochene Sandstein ist als Frostschutzschicht ungeeignet</p>



7. Hinweise zum Erd- und Grundbau

7.1 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 Baudrönanagen abfließen kann. Dort ist eventuell ein Pumpensumpf bzw. es sind mehrere Pumpensümpfe vorzuhalten.

7.2 Kanal- und Leitungsbau

7.2.1 Beim Aushub für die Kanal- und Leitungsarbeiten sind oberflächennah sehr unterschiedliche Böden der Bodenklasse 4 - 6 (nach alter DIN) zu erwarten. Ab Tiefen von 1 - 2 m ist mit dem Vorkommen von Fels der Bodenklasse 7 zu rechnen. Bei Arbeiten an tiefen Kanal- und Leitungsgräben können daher im verwitterten Fels Meißelarbeiten zum Lösen des Bodens erforderlich werden.

In niederschlagsreichen Jahreszeiten oder nach Starkregen ist für die Baumaßnahme mit dem Auftreten von Oberflächen-, Sicker- und Schichtenwasser 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, in den Gräben eine offene Wasserhaltung mit einem Pumpensumpf vorzusehen.



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

Gesamtböschungshöhe 0 – 3 m:	Lehmböden	60°
	Fels	80°
Gesamtböschungshöhe 3 – 5 m:	Lehmböden	50°
	Fels	70°

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.

Wir verweisen insbesondere auf mögliche Stau- und Schichtenwasserhorizonte. 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.

7.2.2 Auf den Grabensohlen ist mit halbfesten bis festen Lehmböden und mehr oder weniger verwittertem Fels zu rechnen. Die lehmigen Abschnitte können auf Grund ihrer Kornzusammensetzung bei trockener Witterung voraussichtlich verdichtet werden. In diesem Fall genügt hier eine ca. 15 cm mächtige Ausgleichsschicht aus Schottermaterial auf der Grabensohle. Es ist damit zu rechnen, dass in felsigeren Grabenabschnitten wegen der Auflockerung beim Ausheben und eines ungleichmäßigen Aufbrechens der Platten-sandsteine ebenfalls eine ca. 15 - 20 cm starke Ausgleichsschicht aus Schottermaterial erforderlich wird.

Falls durch das Bohrraster nicht erfasste, weichere Bereiche angetroffen werden, empfehlen wir hier einen 0,3 m mächtigen Schotter als Rohraufleger. Wir empfehlen, in solchen Fällen zur Erhaltung der Filterstabilität auf der Grabensohle ein Geotextilvlies zu verlegen und dieses seitlich hochzuziehen. Die Schachtbauwerke in diesen Bereichen empfehlen wir auf einem mind. 0,3 m mächtigen Schotterunterbau zu gründen. Falls die Grabensohle durch Oberflächen- oder Schichtenwasser lokal sehr stark aufgeweicht ist, empfehlen wir einen entsprechenden Bodenaustausch mit einem Schotter durchzuführen.



7.3 Straßenoberbau

Das Rohplanum in den geplanten Straßenflächen besteht voraussichtlich aus bindigen Lehm Böden. 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 Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues von 0,6 m. Wir empfehlen, für den Straßenoberbau frostsicheres Fremdmaterial zu verwenden.

Nach den in den Bohrungen festgestellten Konsistenzen kann im Rohplanum die für den Straßenoberbau notwendige Tragfähigkeit von $Ev_2 = \text{mind. } 45 \text{ MN/m}^2$ in den lehmigen Böden bei guter Witterung voraussichtlich 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 (z.B. STS/FSS 0/45) als Bodenaustausch vorzusehen oder das Erdplanum durch das Einfräsen eines Bindemittels zu verbessern. Hierzu ist voraussichtlich, je nach Jahreszeit und Witterung, eine Bindemittelmenge von ca. $10 - 20 \text{ kg/m}^2$ (bei 0,5 m Frästiefe) 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.

7.4 Hochbau

7.4.1 Die im Baugebiet anstehenden Böden sind für eine normale Bebauung als gut tragfähig zu bezeichnen. Für eine Bebauung des Geländes mit Wohngebäuden geben wir eine mögliche Gründungskonzeption mittels Bodenplatten oder Streifen- und Einzelfundamenten an. Die Belastbarkeit des Bodens (Bemessungswert Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$) ist je nach geologischer Situation (Lehmmächtigkeit, Tiefenlage der Felsoberkante, abfallendes Gelände) sehr unterschiedlich. Außerdem ist mit Erschwernissen beim Aushub von Baugruben zu rechnen.

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



Wir empfehlen, prinzipiell für jede geplante Bebauung eine spezifische Gründungsbeurteilung durchzuführen, da sich die Baugrundverhältnisse auch auf kleinem Raum schnell ändern können.

7.4.2 Die geplanten Gebäude befinden sich voraussichtlich außerhalb des Grundwasserbereiches. Je nach der Einbindetiefe der Gebäude in den Untergrund sowie eventuell geplanten Dränagemaßnahmen ergeben sich für die Gebäudeabdichtung gemäß DIN 18533 verschiedene Wassereinwirkungsklassen. Diese sind ebenfalls im Rahmen eines Baugrundgutachtens festzulegen. Die zusätzlichen Hinweise zur Versickerung in Kap. 7 sind zu beachten.

7.5 Erdbebenzone

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

8. Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes

8.1 Zur Bewertung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes werden im Baugebiet insgesamt drei Versickerungsversuche im Bohrloch (V1 - V3) durchgeführt. Hierbei wird jeweils ein 1 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: $k = 6,1 \times 10^{-10} \text{ m/s}$

Versickerungsversuch V2: $k = 4,5 \times 10^{-10} \text{ m/s}$

Versickerungsversuch V3: $k = 0,00 \text{ m/s}$

Die Lage der Versickerungsversuche ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.



Anhand der zugehörigen Kornverteilungskurven (V1: KA1, V2: KA2, V3: KA3) wird die Durchlässigkeit der Lehm Böden zusätzlich rechnerisch nach den Methoden von HAZEN bzw. BEYER ermittelt. Da sich die Summenkurven der KA1 und KA2 sehr stark gleichen, gibt es bei der rechnerischen Ermittlung hier keine Unterschiede. Auffällig ist ein sehr hoher Tonanteil, der sich negativ auf die Durchlässigkeit auswirkt. Die errechneten Durchlässigkeiten liegen hier bei $>1,5 \cdot 10^{-11}$ m/s.

Die Kornverteilungskurve der KA3 entspricht zwar einer kiesigen Bodenart, im zugehörigen Versickerungsversuch V3 wird jedoch festgestellt, dass eine Versickerung nicht stattfindet. Die Ursache hierfür sind die bindigen schluffigen und tonigen Bodenteilchen. Sie sind zwar mengenmäßig gegenüber den kiesigen und sandigen Komponenten unterrepräsentiert, jedoch ausreichend vorhanden, um die Zwischenräume der rolligen Komponenten auszufüllen und den Boden dadurch so stark abzudichten, dass im Beobachtungszeitraum keine Versickerung messbar ist.

Die Durchlässigkeiten in den Lehm Böden sind gemäß DIN 18 130, T1, als sehr schwach durchlässig bis undurchlässig zu bezeichnen.

- 8.2 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 $\geq 5 \cdot 10^{-6}$ m/s haben. Diese Voraussetzungen sind in den Lehm Böden im geplanten Baugebiet nicht gegeben.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist daher voraussichtlich nicht möglich und wird nicht empfohlen. Außerdem ist zu beachten, dass oberhalb unterkellerten Gebäude versickerndes Wasser in den Felsschichten den Kellern zugeführt werden kann und dass es dadurch zu Vernässungen an talseits befindlichen Bestandsgebäuden oder an Neubauten im Baugebiet kommt.

- 8.3 Eine Versickerung von Dränagewasser in Sickerschächten ist nur rückstausicher und mit einem Notüberlauf in den Kanal möglich. Falls ein außergewöhnliches Regenereignis zum Anfallen einer größeren Wassermenge im Bereich der Felsschichten führt, die im Schacht wegen der darunter anstehenden sehr schwach durchlässigen Böden zu langsam versickert, könnte es zu einem Rückstau in der Dränage und zu einem Schaden am Gebäude kommen. Dieses kann nur durch einen Notüberlauf in den Kanal verhindert werden.



Obwohl der oben beschriebene Extremfall nur mit geringer Wahrscheinlichkeit eintritt, muss er, um Schäden am Gebäude zu vermeiden, bei der Planung des Dränagesystems berücksichtigt werden. Die Parameter, die den Anteil des Niederschlagswassers, der letztlich durch die Dränage abgeführt wird, beeinflussen, sind sehr komplex. Eine realistische Quantifizierung der Häufigkeit eines Überlaufes sowie die dabei abgeführte Wassermenge kann daher nicht erfolgen.

9. Abfalltechnische Bewertung

9.1 Untersuchungsumfang und Probenahme

9.1.1 Zur Ermittlung einer eventuellen Teerbelastung der Asphaltdecke wird an einem Asphaltkern aus dem Steinbruchweg eine Analyse auf PAK im Feststoff durchgeführt.

Die vorhandene Schottertragschicht unter dem Asphalt wird gemäß der *Vorläufigen Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial vom 13. April 2004 des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg* sowie der *Deponieverordnung vom 27.04.2009* untersucht. Es werden folgende Proben genommen:

- AS1: Asphaltprobe aus RKS 1 (Steinbruchweg)
- TS1: Schottertragschicht aus RKS 1 (Steinbruchweg)

9.1.2 Für eine vorläufige abfalltechnische Bewertung der anstehenden Lehmböden werden aus den Rammkernsondierungen Bodenproben genommen. Dabei werden mind. 36 Einzelproben entnommen, die zu charakterisierenden Mischproben zusammengeführt werden. Die Einzelproben werden gemischt und die Probenmenge durch fraktionierendes Schaufeln reduziert. 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.

Es werden folgende Bodenmischproben gebildet:

- MP1: Verwitterungslehme aus RKS 5 und RKS 6
- MP2: Verwitterungslehme aus RKS 2 und RKS 7
- MP3: Verwitterungslehme aus RKS 3 und RKS 4



9.2 Untersuchungsergebnisse

Es werden folgende Befunde festgestellt:

9.2.1 Asphaltdecke

Asphalt- probe	Grenzwert PAK Z1.1	Grenzwert PAK Z1.2	Grenzwert PAK Z2	Messwert PAK (mg/kg)	Deklaration gemäß "Dihlmann"	Zuordnun- g gemäß RuVA- StB 01	Deklaration gemäß Deponie- verordnung
AS1	10	15	35	0,38	Z1.1	A	DK0

In der untersuchten Asphaltprobe wird eine PAK-Konzentration im Feststoff von <10 mg/kg festgestellt. Sie sind somit als Z1.1 zu klassifizieren. Es handelt sich gemäß RuVA-StB 01 um Ausbauasphalte der Verwertungsklasse A. Die Einteilung in die entsprechende Z-Klasse wird von den Entsorgern unterschiedlich gehandhabt, je nach Zulassungskriterien der Deponien bzw. der Verwertungsstellen. Zur Festlegung der Deponieklassen ist nicht auszuschließen, dass noch weitere Parameter nachgefordert werden.

9.2.2 Tragschicht

TS1: Analysebefund Feststoff:
keine Grenzwertüberschreitungen

Analysebefund Eluat:

Arsen: 300 µg/l >Z2 / DKIII

Organischer Anteil des Trockenrückstandes:

keine Grenzwertüberschreitungen

Deklaration nach „Dihlmann“: >Z2

Deklaration nach Deponieverordnung: DKIII



9.2.3 Verwitterungslehme

MP1: Analysebefund Feststoff:
keine Grenzwertüberschreitungen

Analysebefund Eluat:
keine Grenzwertüberschreitungen

Organischer Anteil des Trockenrückstandes:
keine Grenzwertüberschreitungen

Deklaration nach VwV Boden: Z0
Deklaration nach Deponieverordnung: DK0

MP2: Analysebefund Feststoff:
keine Grenzwertüberschreitungen

Analysebefund Eluat:
keine Grenzwertüberschreitungen

Organischer Anteil des Trockenrückstandes:
keine Grenzwertüberschreitungen

Deklaration nach VwV Boden: Z0
Deklaration nach Deponieverordnung: DK0



MP3: Analysebefund Feststoff:
keine Grenzwertüberschreitungen

Analysebefund Eluat:
keine Grenzwertüberschreitungen

Organischer Anteil des Trockenrückstandes:
Glühverlust: 3,3 Masse-% TR DKII¹⁾
TOC: 0,1 Masse-% TR DK0

Deklaration nach VwV Boden: Z0
Deklaration nach Deponieverordnung: DK0

¹⁾ Gemäß Deponieverordnung kann der Glühverlust gleichwertig zum TOC angewandt werden, das heißt, es kann der niedrigere Wert für die Deklaration herangezogen werden.

9.3 Zusammenfassung der Deklarationen:

<i>Probe</i>	<i>Deklaration nach „Dihlmann“</i>	<i>Deklaration nach „VwV Boden“</i>	<i>Deklaration nach DepV</i>
AS1	Z1.1	---	DK0
TS1	>Z2	---	DKIII
MP1	---	Z0	DK0
MP2	---	Z0	DK0
MP3	---	Z0	DK0

9.4 Bewertung

Der untersuchte Asphalt der Verwertungsklasse A aus dem Steinbruchweg ist als teerfrei zu bezeichnen.

In der Tragschicht des Weges wird eine Grenzwertüberschreitung des Wertes für Z2 des Parameters Arsen im Eluat festgestellt. Daraus ergibt sich gemäß gemäß Dihlmann-Erlass eine Deklaration als >Z2 und gemäß DepV als DKIII. Da keine Ursache für diese Grenzwertüberschreitung festgestellt werden kann, wird der Analysewert vom Institut Fresenius überprüft.



Dabei wird eine geringe Abweichung des Kontrollwertes festgestellt, die sich jedoch nicht in der Deklaration bemerkbar macht. Wir empfehlen daher, das anfallende Schottermaterial während der Erschließungsarbeiten zu separieren, in einem Haufwerk zwischenzulagern und eine Nachanalyse durchführen zu lassen. Dabei ist zu beachten, dass günstigstenfalls eine Deklaration als Z1.1 erzielt werden kann, da eine Einteilung in Z0-Werte bei Baustoffrecyclingmaterial nicht vorgesehen ist.

Die gewachsenen Böden im Straßenverlauf des Baugebietes sind gemäß VwV Boden als Z0 zu deklarieren und somit frei verwertbar. Gemäß DepV erfolgt eine Deklaration als DK0.

9.5 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, dem „Dihlmann-Erlass“ 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 Boden Baden-Württemberg sowie der Deponieverordnung untersucht und entsprechend deklariert werden. Generell ist pro 250 m³ 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 Depo-nien stufen das Material bei optischen Auffälligkeiten (Fremdbestandteile) hoch (z.B. Z 1.1 oder Z1.2). Wir empfehlen, beim Verladen eventuell vorkommende Bauschutt- und Gesteinsreste, z.B. aus den Dämmen von Feldwegen, streng von den optisch unauffälli-gen gewachsenen Böden zu separieren.

10. Schlussbemerkungen

- 10.1 Die Aussagen in diesem Gutachten beruhen auf der Interpolation von punktuellen Auf-schlüssen mit großen Abständen und gelten streng genommen nur für diese. Unvorher-sehbare Unregelmäßigkeiten im Schichtenaufbau sind daher nicht auszuschließen und dem Gutachter sofort anzuzeigen.
- 10.2 Der Gutachter ist in die weitere Planung mit einzubeziehen. Auch die logistische Vorgehensweise beim Erdbau sollte mit dem Gutachter abgestimmt werden. Verdich-tungsüberprüfungen mittels Lastplattendruckversuchen, dynamischen Plattendruck-versuchen, Leichten Rammsondierungen oder Ausstechzylindern können von unserem Büro durchgeführt werden.
- 10.3 Bei weiteren baugeologischen oder umwelttechnischen Fragestellungen sind wir gerne beratend tätig.

Spechbach, den 03.06.2022

Volker Liebig, Dipl.-Geol.

Dr. Behnisch GmbH

Büro für
Ingenieurgeologie
und Baubetreuung

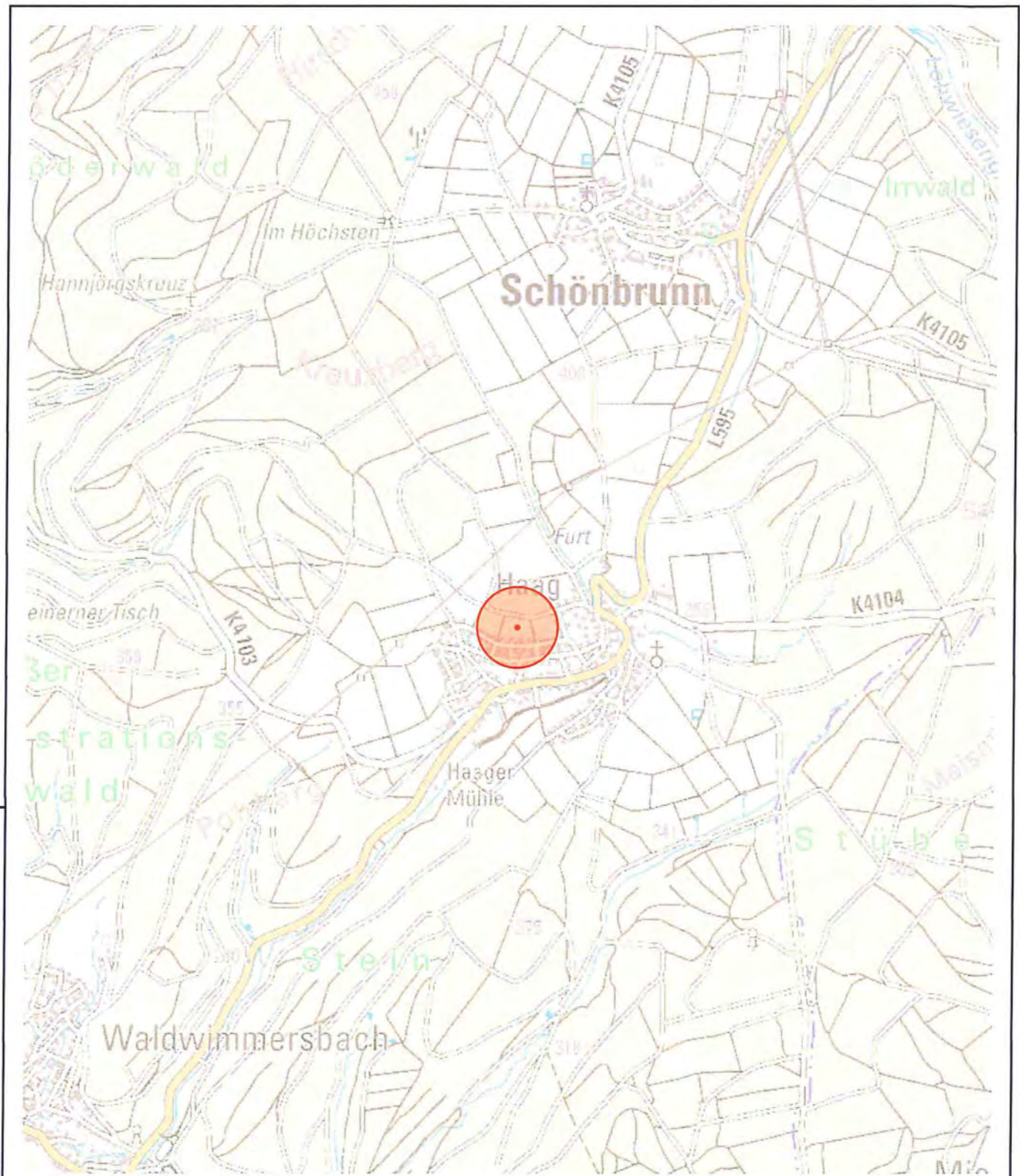


Hauptstraße 34/1
74937 Spechbach
Telefon (06226) 78 78 01
kontakt@dr-behnisch.de

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:

Schönbrunn-Haag
Baugebiet „Im Viertel III“
Geografische Lage des Bauvorhabens

Projekt-Nr.:

21264

Maßstab:

1 : 25.000

Datum:

18.05.2022

Anlage:

1.1



RKS1



Rammkernsondierung

V1



Versickerungsversuch

KD1



Bezugshöhe: OK Kanal-
deckel = 364,39 m ü. NN

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:

Schönbrunn-Haag
Baugebiet „Im Viertel III“
Lageplan der Untersuchungspunkte

Projekt-Nr.:

21264

Maßstab:

1 : 1.500

Datum:

18.05.2022

Anlage:

1.2

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		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben</p>			Projekt-Nr. 21264 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Schönbrunn-Haag: Baugebiet "Im Viertel III"							
Bohrung RKS 1 / Blatt: 1					Höhe: 368,04 m ü. NN		Datum: 19.04.2022
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				
0.05	a) Asphalt						
	b) Straße / Feldweg						
	c) hart	d)	e) schwarz				
	f)	g) Asphaltbelag	h) i)				
0.25	a) Kies, sandig, schluffig						
	b) Kalksteinbruchstücke, Sandsteinbruchstücke						
	c) verdichtet	d)	e) grau - dunkelgrau				
	f)	g) Tragschicht	h) GW i)				
0.50	a) Sandstein, mäßig verwittert			kein Bohr- fortschritt kein Wasser			
	b)						
	c) fest - hart	d)	e) rot - rotbraun				
	f)	g) Oberer Bunsand- stein (so)	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		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben</p>			Projekt-Nr. 21264 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Schönbrunn-Haag: Baugebiet "Im Viertel III"							
Bohrung RKS 2 / Blatt: 1					Höhe: 366,57 m ü. NN		Datum: 19.04.2022
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				
0.40	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos, kiesig			Bodenklasse 1			
	b) Kiesanteil: Buntsandsteinbruchstücke, durchwurzelt						
	c) locker	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g) Mutterboden	h) OH i)				
1.20	a) Schluff, sehr stark kiesig, tonig, feinsandig - sandig			kein Bohr- fortschritt kein Wasser Bodenklasse 4 - 5			
	b) Sand- u. Kiesanteil: Buntsandsteinbruchstücke, Pflanzenreste						
	c) halbfest - fest	d)	e) gelbbraun - rotbraun				
	f)	g) Verwitterungslehm	h) GU, SU 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)				

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		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben</p>				Projekt-Nr. 21264 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Schönbrunn-Haag: Baugebiet "Im Viertel III"								
Bohrung RKS 3 / Blatt: 1						Höhe: 368,05 m ü. N		Datum: 19.04.2022
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				
0.40	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos, schwach kiesig				Bodenklasse 1			
	b) Kiesanteil: Kalksteinbruchstücke, durchwurzelt							
	c) locker	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.40	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig				Bodenklasse 4			
	b) Kiesanteil: Buntsandsteinbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) braun - rotbraun					
	f)	g) Verwitterungslehm	h)UM,UL GU	i)				
1.70	a) Sandstein, mäßig verwittert				kein Bohr- fortschritt kein Wasser Bodenklasse 6			
	b)							
	c) fest - hart	d)	e) rot, gelbbraun					
	f)	g) Oberer Buntsand- stein (so)	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		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben</p>				Projekt-Nr. 21264 Anlage Nr. 2			
Vorhaben: Schönbrunn-Haag: Baugebiet "Im Viertel III"									
Bohrung RKS 4 / Blatt: 1						Höhe: 371,63 m ü. NN		Datum: 19.04.2022	
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					
0.20	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos, schwach kiesig				Bodenklasse 1				
	b) durchwurzelt, Buntsandsteinbruchstücke								
	c) locker	d)	e) dunkelbraun						
	f)	g) Mutterboden	h) OH	i)					
1.70	a) Schluff, stark kiesig, stark sandig, tonig				kein Bohr-fortschritt				
	b) Sand- u. Kiesanteil: Buntsandsteinbruchstücke				kein Wasser				
	c) halbfest - fest	d)	e) rot - rotbraun						
	f)	g) Verwitterungslehm	h) GU, SU UL	i)	Bodenklasse 4 - 5				
	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 Speichbach Tel.: 06226 / 78 78 01 Fax.: 06226 / 78 78 02		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben</p>			Projekt-Nr. 21264 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Schönbrunn-Haag: Baugebiet "Im Viertel III"							
Bohrung RKS 5 / Blatt: 1					Höhe: 366,91 m ü. NN		
					Datum: 19.04.2022		
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, tonig, humos, schwach kiesig			Bodenklasse 1			
	b) durchwurzelt, Buntsandsteinbruchstücke						
	c) locker	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g) Mutterboden	h) OH i)				
1.60	a) Schluff, sehr stark kiesig, tonig, feinsandig - sandig			kein Bohrfortschritt kein Wasser Bodenklasse 4 - 5			
	b) Sand- u. Kiesanteil: Buntsandsteinbruchstücke						
	c) halbfest - fest	d)	e) rot - rotbraun				
	f)	g) Verwitterungslehm	h) GU, SU 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)				

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			<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben</p>			Projekt-Nr. 21264 Anlage Nr. 2		
Vorhaben: Schönbrunn-Haag: Baugebiet "Im Viertel III"								
Bohrung RKS 6 / Blatt: 1						Höhe: 361,09 m ü. N		Datum: 19.04.2022
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				
0.40	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos, schwach kiesig				Bodenklasse 1			
	b) Kiesanteil: Kalksteinbruchstücke, durchwurzelt							
	c) locker	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g) Mutterboden	h) OH	i)				
2.60	a) Schluff, stark kiesig, tonig, feinsandig - sandig				kein Bohr- fortschritt			
	b) Sand- u. Kiesanteil: Buntsandsteinbruchstücke				kein Wasser			
	c) halbfest - fest	d)	e) rot - rotbraun					
	f)	g) Verwitterungslehm	h) GU, SU 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)				

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		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gestörten Proben</p>			Projekt-Nr. 21264 Anlage Nr. 2			
Vorhaben: Schönbrunn-Haag: Baugebiet "Im Viertel III"								
Bohrung RKS 7 / Blatt: 1					Höhe: 361,49 m ü. N		Datum: 19.04.2022	
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				
0.40	a) Schluff, feinsandig, tonig, humos, schwach kiesig							
	b) vereinzelt Buntsandsteinbruchstücke, durchwurzelt							
	c) locker	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g) Mutterboden	h) OH	i)				
2.20	a) Schluff, stark kiesig, tonig, feinsandig - sandig				kein Bohr- fortschritt kein Wasser Bodenklasse 4 - 5			
	b) Sand- u. Kiesanteil: Buntsandsteinbruchstücke, Pflanzenreste							
	c) halbfest - fest	d)	e) rotbraun - rot					
	f)	g) Verwitterungslehm	h) GU, SU 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)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Anlage Nr. 3

Bohrprofile nach
EN ISO 14688 /
DIN 4023

Legende

fest

halbfest - fest

halbfest

locker

mitteldicht

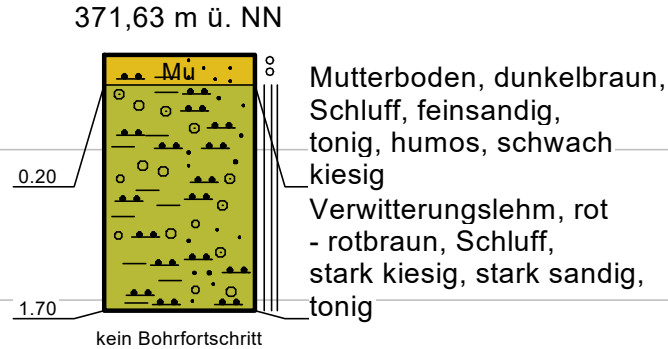
Schluff

Kies

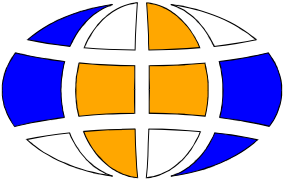
Mutterboden

Sandstein

RKS 4



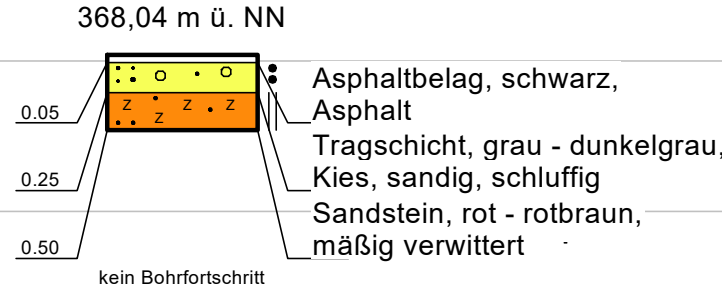
Dr. Behnisch GmbH
Büro für Ingenieurgeologie
und Baubetreuung



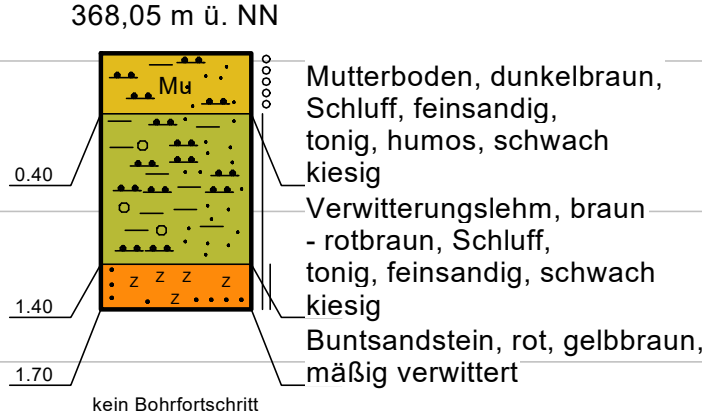
Vorhaben: Schönbrunn-Haag
Baugebiet "Im Viertel III"
Bohrprofile

Projekt-Nr.: 21264	Datum: 19.04.2022	Maßstab: 1 : 50 vertikal	Anlage-Nr.: 3
--------------------	-------------------	--------------------------	---------------

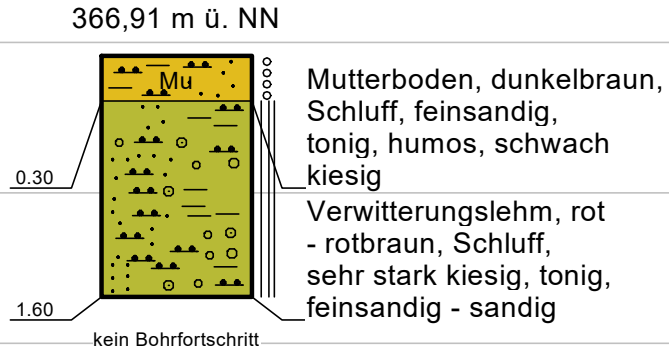
RKS 1



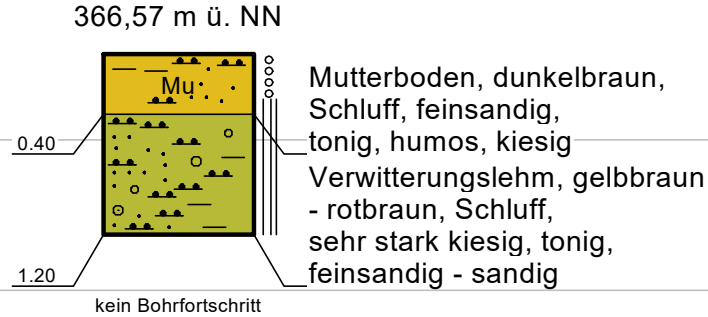
RKS 3



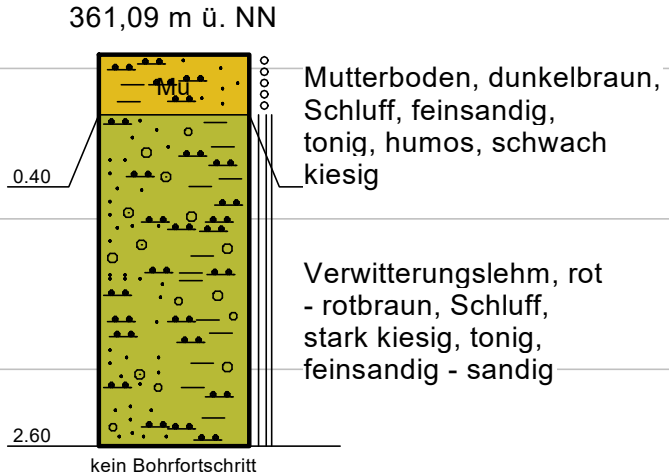
RKS 5



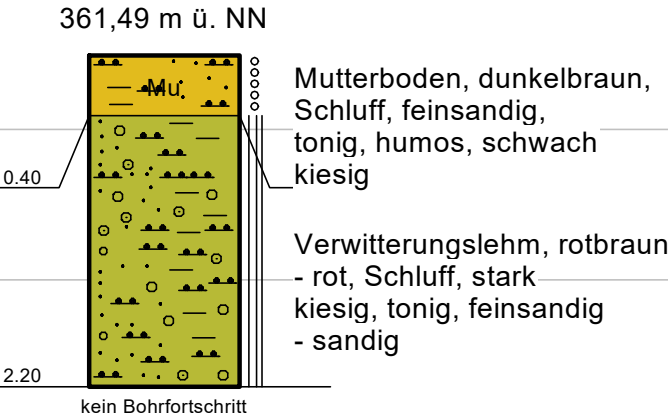
RKS 2



RKS 6



RKS 7



Anlage Nr. 4

Auswertung der
Versickerungsversuche
Ergebnisse der
Korngrößenanalysen

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		MW Regionplan	
Bezeichnung/Nr. des Projekts		21264		Versuchsort		Haag	
Versuchungsverfahren		Open-End		Versuchs-Nr.	V1	Datum	05.05.2022
Bohrverfahren		Kammkonditionierung		Hydraulische Druckhöhe	1m		
Bohrloch-Nr.		Position X		Position Y		Höhenlage	370,85 m ü. NN
Typ des Filters		Abgrenzungsvorrichtung		Durchmesser des Filterrohrs	4 cm		
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	0,02 ml						
5 min	0,02 ml						
5 min	0,02 ml						
5 min	0,02 ml						
Bemerkungen und zusätzliche Angaben							
V. Lübbig							
Name und Unterschrift der den Versuch durchführenden Person							

Protokoll der Messwerte und Versuchsergebnisse nach ISO 22282-2							
Name des Unternehmens	Dr. Behnisch GmbH			Name des Auftraggebers	MW Regipolan		
Bezeichnung/Nr. des Projekts	21264			Versuchsort	Hagy		
Versuchsverfahren	open-end			Versuchs-Nr.	V2	Datum	05.05.2022
Bohrverfahren	Rammkernsondierung			Hydraulische Druckhöhe	1m		
Bohrloch-Nr.		Position X		Position Y		Höhenlage	369,22 m 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	0,015 ml						
5 min	0,015 ml						
5 min	0,015 ml						
5 min	0,015 ml						
Bemerkungen und zusätzliche Angaben							
Name und Unterschrift der den Versuch durchführenden Person							

Protokoll der Messwerte und Versuchsergebnisse nach ISO 2282-2							
Name des Unternehmens		Dr. Behnisch GmbH		Name des Auftraggebers		MVV Regioplan	
Bezeichnung/Nr. des Projekts		21264		Versuchsort		Haag	
Versuchsvorgehen		open-end		Versuchs-Nr.		V3	
Bohrverfahren		Raumkonditionierung		Hydraulische Druckhöhe		1m	
Bohrloch-Nr.		Position X		Position Y		Höhenlage	
						358,79 m ü. NN	
Typ des Filters		Abgrenzungsvorrichtung		Durchmesser des Filterrohrs		4cm	
Durchmesser des Versuchsabschnitts		Oberes Niveau		Unteres Niveau		Länge	
Zeit	Durchflussrate	Hydraulische Druckhöhe	Änderungen der Druckhöhe	Zeit	Durchflussrate	Hydraulische Druckhöhe	Änderungen der Druckhöhe
	\dot{V}	h	Δh		\dot{V}	h	Δh
5min	0,00 ml						
5min	0,00 ml						
5min	0,00 ml						
5min	0,00 ml						
Bemerkungen und zusätzliche Angaben							
V. Liebig							
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 (1 m)

Versuch V1:

$$\begin{aligned} Q &= 0,00002 \text{ l} / 5 \text{ min} = 0,00000002 \text{ m}^3 / 300 \text{ sec} \\ &= 0,00000000067 \text{ m}^3/\text{sec} \end{aligned}$$

$$k = \frac{0,00000000067 \text{ m}^3/\text{sec}}{0,11 \text{ m}^2} = \underline{\underline{6,1 \times 10^{-10} \text{ m/s}}}$$

Versuch V2:

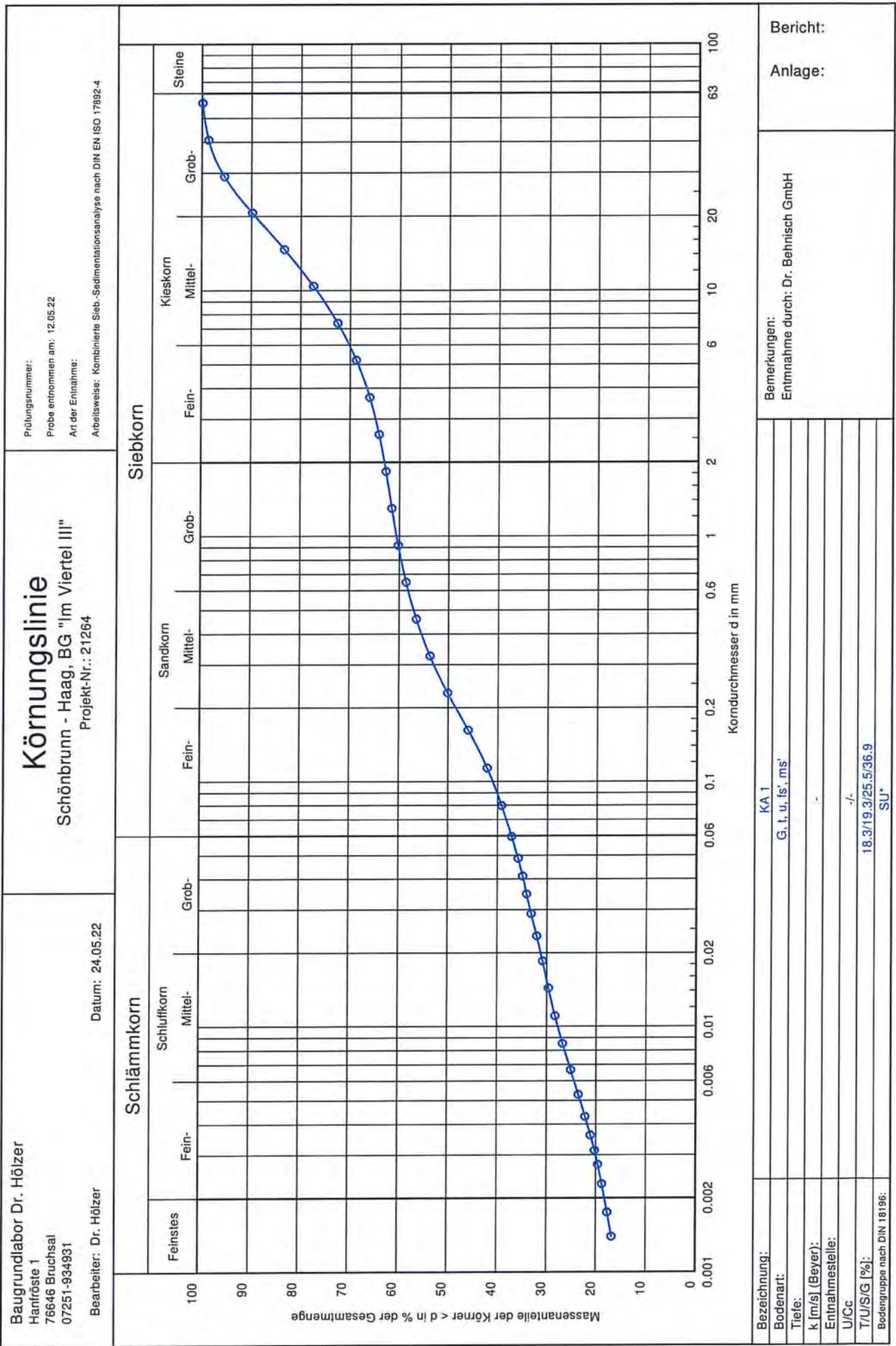
$$\begin{aligned} Q &= 0,000015 \text{ l} / 5 \text{ min} = 0,000000015 \text{ m}^3 / 300 \text{ sec} \\ &= 0,000000005 \text{ m}^3/\text{sec} \end{aligned}$$

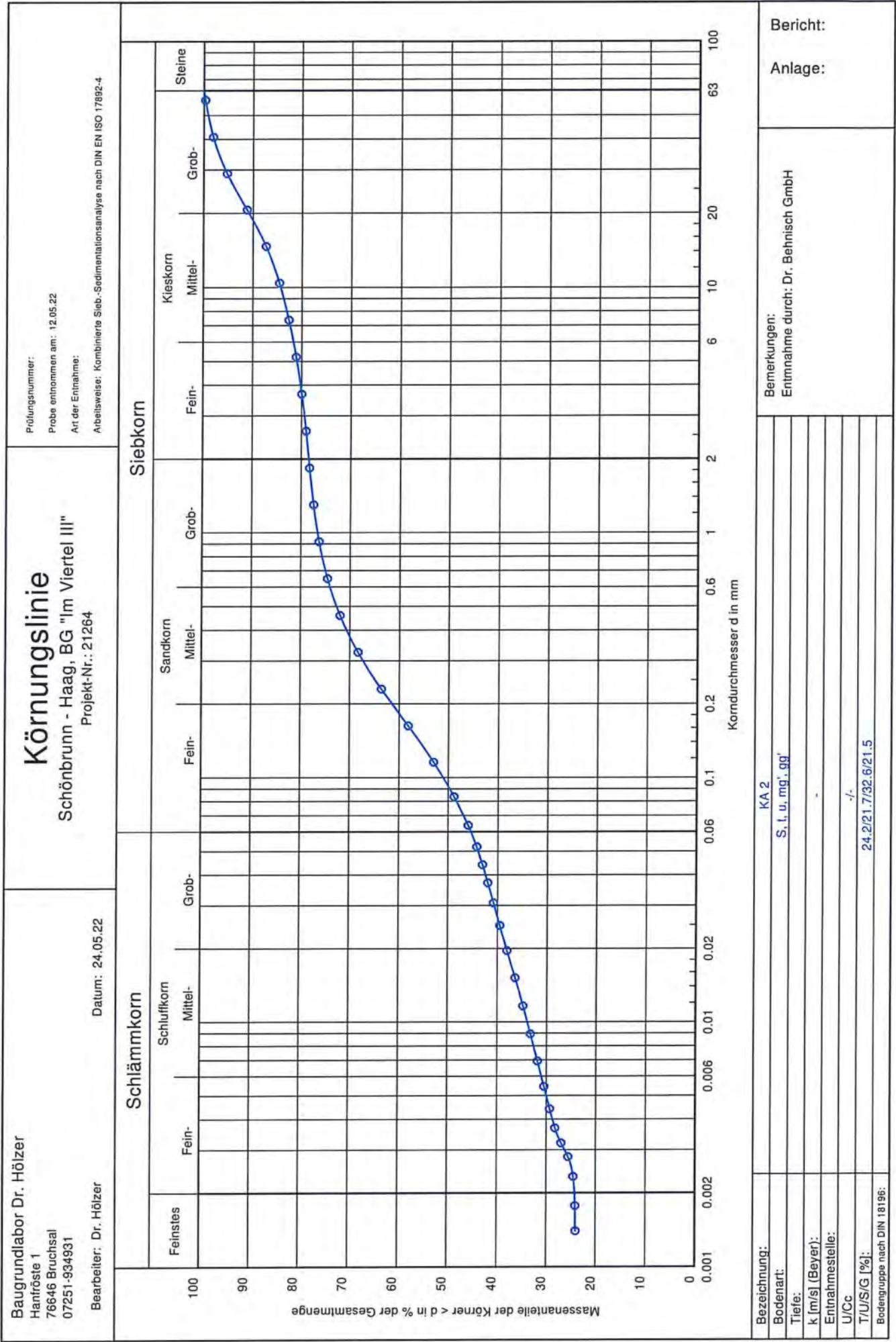
$$k = \frac{0,00000000005 \text{ m}^3/\text{sec}}{0,11 \text{ m}^2} = \underline{\underline{4,5 \times 10^{-10} \text{ m/s}}}$$

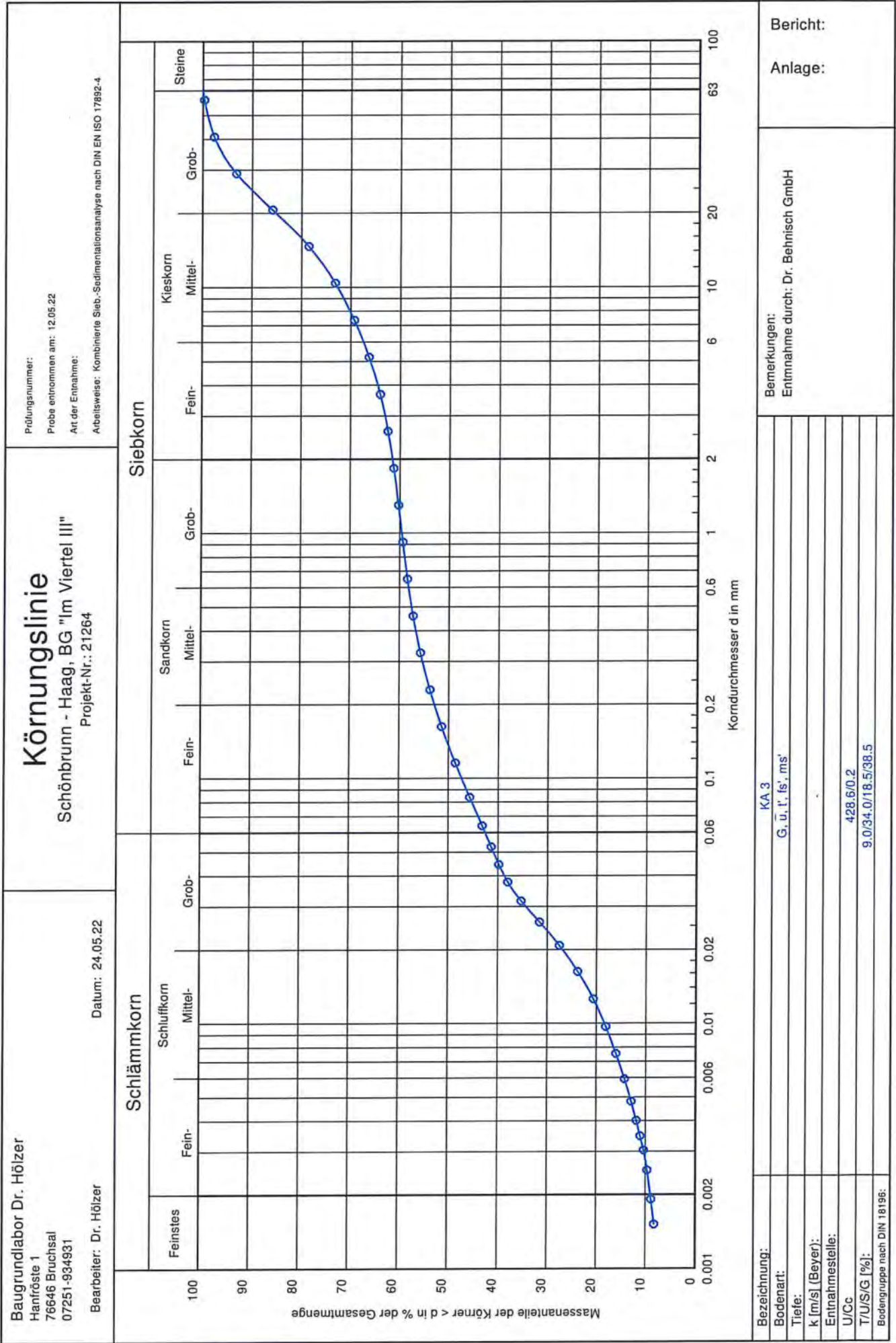
Versuch V3:

$$\begin{aligned} Q &= 0,00 \text{ l} / 5 \text{ min} = 0,00 \text{ m}^3 / 300 \text{ sec} \\ &= 0,00 \text{ m}^3/\text{sec} \end{aligned}$$

$$k = \frac{0,00 \text{ m}^3/\text{sec}}{0,11 \text{ m}^2} = \underline{\underline{0,00 \text{ m/s}}}$$







Anlage Nr. 5

Prüfbericht der
Bodenanalysen mit
Probenbegleitprotokollen
Darstellung der
Analysenergebnisse
Probenahmeprotokoll mit
Lageplan

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

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

Prüfbericht 5819862

Auftrags Nr. 6197929

Kunden Nr. 10077167

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

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell



Radolfzell, den 30.05.2022

Ihr Auftrag/Projekt: Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"

Ihr Bestellzeichen: 21264

Ihr Bestelldatum: 19.05.2022

Prüfzeitraum von 20.05.2022 bis 24.05.2022

erste laufende Probenummer 220555930

Probeneingang am 20.05.2022

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Melanie Schubert
Group Leader Customer Service

Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"
21264

Prüfbericht Nr. 5819862
Auftrag Nr. 6197929

Seite 2 von 2
30.05.2022

Probe 220555930

AS 1

Eingangsdatum:

20.05.2022

Eingangsart

Probenmatrix

Straßenaufbruch

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter

Einheit

Ergebnis

Bestimmungs-
grenze

Methode

Lab Beurteilung

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz

Masse-%

99,8

0,1

DIN EN 14346

HE

PAK (EPA) :

Naphthalin

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Acenaphthylen

mg/kg TR

< 0,10

0,1

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

0,08

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

0,06

0,05

DIN ISO 18287

HE

Benzo(b)fluoranthren

mg/kg TR

0,08

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

0,06

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 gesamt

mg/kg TR

0,38

DIN ISO 18287

HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN EN 14346

2007-03

DIN ISO 18287

2006-05

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/laborstandortkuerzelsgs.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).

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

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

Prüfbericht 5819863

Auftrags Nr. 6197929
Kunden Nr. 10077167

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



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14115-02-02
D-PL-14115-02-03
D-PL-14115-02-06
D-PL-14115-02-07
D-PL-14115-02-08
D-PL-14115-02-10
D-PL-14115-02-13
D-PL-14115-02-14

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 30.05.2022

Ihr Auftrag/Projekt: Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"

Ihr Bestellzeichen: 21264

Ihr Bestelldatum: 19.05.2022

Prüfzeitraum von 20.05.2022 bis 30.05.2022

erste laufende Probenummer 220555931

Probeneingang am 20.05.2022

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.

Ein Probenahmeprotokoll lag nicht vor.

Die Analytik der leichtflüchtigen Verbindungen erfolgte aus der nicht stabilisierten Originalprobe, dies kann ggf. zu Minderbefunden führen.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Melanie Schubert
Group Leader Customer Service

Seite 1 von 4

Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"
21264

Prüfbericht Nr. 5819863
Auftrag Nr. 6197929

Seite 2 von 4
30.05.2022

Probe 220555931

TS 1

Eingangsdatum: 20.05.2022 Eingangsart

Probenmatrix

Bauschutt

durch IF-Kurier abgeholt

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

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	96,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	2,6	0,1	DIN EN 15169	HE
TOC	Masse-% TR	0,1	0,1	DIN EN 15936	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	160	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-% TR	0,06	0,03	LAGA KW 04	HE

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	0,08	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 BTEX n. BBodSchV	mg/kg TR	0,08			HE

Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"
21264

Prüfbericht Nr. 5819863
Auftrag 6197929 Probe 220555931

Seite 3 von 4
30.05.2022

Probe TS 1
Fortsetzung

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

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 TVO	mg/kg TR	-		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	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,8		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	111	1	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	2,0	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	0,6	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	10	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Fluorid	mg/l	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, i.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	53	10	DIN EN 15216	HE

Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"
21264

Prüfbericht Nr. 5819863
Auftrag 6197929 Probe 220555931

Seite 4 von 4
30.05.2022

Probe TS 1
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	-------------------	---------	-----------------

Metalle im Eluat :

Antimon	mg/l	0,004	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Arsen	mg/l	0,30	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Barium	mg/l	0,089	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	0,003	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	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	0,07	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethoden:

DIN 38414-17	2017-01
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1484	2019-04
DIN EN 15169	2007-05
DIN EN 15216	2008-01
DIN EN 15308	2016-12
DIN EN 15936	2012-11
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2012-04
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-10
DIN EN ISO 17294-2	2014-12
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 18287	2006-05
LAGA KW 04	2019-09

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/laborstandortkuerzels.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 Haftungsbeschränkung, 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	<input type="checkbox"/>	Verjüngung:	fraktioniertes Teilen	<input type="checkbox"/>
	anorganisch chemische	<input type="checkbox"/>		Kegeln und Vierteln	<input type="checkbox"/>
	organisch chemische	<input type="checkbox"/>		Cross-riffling	<input type="checkbox"/>
	leichtflüchtige (überschichtet)	<input type="checkbox"/>		Sonstige	<input type="checkbox"/>
	biologische	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
Grob-sortierung	<input type="checkbox"/>	Klassierung	<input type="checkbox"/>	Zerkleinerung	<input type="checkbox"/>

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: 220555931
 Tag/Uhrzeit Bearbeitungsbeginn: 20.05.2022 10:23:22
 TS 1

Gebindeart: PE ☒ Braunglas ☐
 Methanolvorlage: ja ☐ nein ☒
 Sortierung: ja ☐ nein ☒
 Zerkleinerung: ja ☒ nein ☐
 Trocknung: ja ☐ nein ☒
 Siebung: ja ☐ nein ☒

Bemerkungen zur Probenvorbereitung

Probenahmeprotokoll: ja ☐ nein ☒

separierte Stoffgruppen:
 Teilvolumen [l] / Teilmasse [kg]:
 Art:
 Siebschnitt: [mm]
 Siebdurchgang: [g]
 Siebrückstand:

Analyse Siebrückstand ☐
 Analyse Durchgang ☐
 Analyse Gesamt ☒

Teilung/ fraktionierendes Teilen ☐
 Homogenisierung: Rotationsteiler ☐

Kegeln und Vierteln ☐
 Riffelteiler ☐

Anzahl der Prüfproben: 7 Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐

Probenmenge: 457g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

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

Lufttrocknung ☐
 Gefriertrocknung ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Proben: mahlen ☒ schneiden ☐
 Endfeinheit: 75 µm [µm] [µm]
 Kontrollsiebung: ja ☒ nein ☐

Datum/Unterschrift: 20. Mai 2022 M.T.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

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

Prüfbericht 5810541
Auftrags Nr. 6195386
Kunden Nr. 10077167

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

DAKkS

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14115-02-02
D-PL-14115-02-03
D-PL-14115-02-06
D-PL-14115-02-07
D-PL-14115-02-08
D-PL-14115-02-10
D-PL-14115-02-13
D-PL-14115-02-14

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 23.05.2022

Ihr Auftrag/Projekt: Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"
Ihr Bestellzeichen: 21264
Ihr Bestelldatum: 17.05.2022

Prüfzeitraum von 18.05.2022 bis 20.05.2022
erste laufende Probennummer 220539492
Probeneingang am 18.05.2022

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.
Ein Probenahmeprotokoll lag nicht vor.

Die Analytik der leichtflüchtigen Verbindungen erfolgte aus der nicht stabilisierten Originalprobe, dies kann ggf.
zu Minderbefunden führen.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Melanie Schubert
Group Leader Customer Service

Seite 1 von 11

Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"
21264

Prüfbericht Nr. 5810541
Auftrag Nr. 6195386

Seite 2 von 11
23.05.2022

Probe 220539492

MP 1

Eingangsdatum: 18.05.2022

Probenmatrix

Boden

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

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	87,0	0,1	DIN EN 14346	HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	2,6	0,1	DIN EN 15169	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	0,1	0,1	DIN EN 15936	HE

Metalle im Feststoff :

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	12	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	11	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	31	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	9	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	22	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	47	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	67	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-% TR	< 0,03	0,03	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

Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"
21264

Prüfbericht Nr. 5810541
Auftrag 6195386 Probe 220539492

Seite 3 von 11
23.05.2022

Probe
Fortsetzung

MP 1

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	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"
21264

Prüfbericht Nr. 5810541
Auftrag 6195386 Probe 220539492

Seite 4 von 11
23.05.2022

Probe
Fortsetzung

MP 1

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

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,8		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	86	1	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	2,8	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	0,6	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	4	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	44	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	< 0,005	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	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"
21264

Prüfbericht Nr. 5810541
Auftrag Nr. 6195386

Seite 5 von 11
23.05.2022

Probe 220539493

MP 2

Eingangsdatum: 18.05.2022

Probenmatrix

Boden

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

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	86,5	0,1	DIN EN 14346	HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	2,7	0,1	DIN EN 15169	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	< 0,1	0,1	DIN EN 15936	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	13	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	11	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	34	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	9	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	24	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,6	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	52	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	22	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-% TR	< 0,03	0,03	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

Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"
21264

Prüfbericht Nr. 5810541
Auftrag 6195386 Probe 220539493

Seite 6 von 11
23.05.2022

Probe
Fortsetzung

MP 2

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	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"
21264

Prüfbericht Nr. 5810541
Auftrag 6195386 Probe 220539493

Seite 7 von 11
23.05.2022

Probe
Fortsetzung

MP 2

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	87	1	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	2,3	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	7	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	36	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	0,005	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	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"
21264

Prüfbericht Nr. 5810541
Auftrag Nr. 6195386

Seite 8 von 11
23.05.2022

Probe 220539494
MP 3

Eingangsdatum: 18.05.2022

Probenmatrix

Boden

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

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	84,7	0,1	DIN EN 14346	HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	3,3	0,1	DIN EN 15169	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	0,1	0,1	DIN EN 15936	HE

Metalle im Feststoff :

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	14	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	19	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	42	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	14	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	25	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	45	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-% TR	< 0,03	0,03	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

Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"
21264

Prüfbericht Nr. 5810541
Auftrag 6195386 Probe 220539494

Seite 9 von 11
23.05.2022

Probe
Fortsetzung

MP 3

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	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"
21264

Prüfbericht Nr. 5810541
Auftrag 6195386 Probe 220539494

Seite 10 von 11
23.05.2022

Probe MP 3
Fortsetzung

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

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,0		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	83	1	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	3,2	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	2	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Fluorid	mg/l	0,3	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	35	10	DIN EN 15216	HE

Metalle im Eluat :

Antimon	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Arsen	mg/l	0,006	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Barium	mg/l	< 0,005	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	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38414-17	2017-01
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1484	2019-04
DIN EN 15169	2007-05
DIN EN 15216	2008-01
DIN EN 15308	2016-12
DIN EN 15936	2012-11
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2012-04
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

Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"
21264

Prüfbericht Nr. 5810541
Auftrag 6195386 Probe 220539494

Seite 11 von 11
23.05.2022

DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-10
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	2019-09

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/laborstandortkuerzelsgs.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 Haftungsbeschränkung, 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	<input type="checkbox"/>	Verjüngung:	fraktioniertes Teilen	<input type="checkbox"/>
	anorganisch chemische	<input type="checkbox"/>		Kegeln und Vierteln	<input type="checkbox"/>
	organisch chemische	<input type="checkbox"/>		Cross-riffling	<input type="checkbox"/>
	leichtflüchtige(überschichtet)	<input type="checkbox"/>		Sonstige	<input type="checkbox"/>
	biologische	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
Grob-sortierung <input type="checkbox"/>		Klassierung <input type="checkbox"/>		Zerkleinerung <input type="checkbox"/>	

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: 220539492
 Tag/Uhrzeit Bearbeitungsbeginn: 18.05.2022 11:50:13
 MP 1

Gebindeart: PE ☐ Braunglas ☐
 Methanolvorlage: ja ☐ nein ☐
 Sortierung: ja ☐ nein ☐
 Zerkleinerung: ja ☐ nein ☐
 Trocknung: ja ☐ nein ☐
 Siebung: ja ☐ nein ☐

Bemerkungen zur Probenvorbereitung

Probenahmeprotokoll: ja ☐ nein ☒

separierte Stoffgruppen:
 Teilvolumen [l] / Teilmasse [kg]:
 Art:
 Siebschnitt: [mm]
 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: 2,7 kg

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

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

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

Datum/Unterschrift: 18. MAI 2022

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

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung auf folgende Parameter:	physikalische	<input type="checkbox"/>	Verjüngung:	fraktioniertes Teilen	<input type="checkbox"/>
	anorganisch chemische	<input type="checkbox"/>		Kegeln und Vierteln	<input type="checkbox"/>
	organisch chemische	<input type="checkbox"/>		Cross-riffling	<input type="checkbox"/>
	leichtflüchtige (überschichtet)	<input type="checkbox"/>		Sonstige	<input type="checkbox"/>
	biologische	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
Grob-sortierung <input type="checkbox"/>		Klassierung <input type="checkbox"/>		Zerkleinerung <input type="checkbox"/>	

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: 220539493
 Tag/Uhrzeit Bearbeitungsbeginn: 18.05.2022 11:50:18
 MP 2

Gebindeart: PE ☒ Braunglas ☐
 Methanolvorlage: ja ☐ nein ☒
 Sortierung: ja ☐ nein ☒
 Zerkleinerung: ja ☒ nein ☐
 Trocknung: ja ☐ nein ☒
 Siebung: ja ☐ nein ☒

Probenahmeprotokoll: ja ☐ nein ☒

separierte Stoffgruppen:
 Teilvolumen [l] / Teilmasse [kg]:
 Art:
 Siebschnitt:[mm]
 Siebdurchgang:[g]
 Siebrückstand:

Bemerkungen zur Probenvorbereitung

Analyse Siebrückstand ☐
 Analyse Durchgang ☐
 Analyse Gesamt ☒

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

Anzahl der Prüfproben: Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐ Probenmenge: 23 kg

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

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

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

Datum/Unterschrift: 18. Mai 2022

erstellt von: Johannes Raabe	Stand: 26.11.2021	Seite 1 von 1
Funktion: Teamleiter Probenvorbereitung	Version: 2 Ausgabestand DIN 19747 Juli 2009	

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

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung auf folgende Parameter:	physikalische	<input type="checkbox"/>	Verjüngung:	fraktioniertes Teilen	<input type="checkbox"/>
	anorganisch chemische	<input type="checkbox"/>		Kegeln und Vierteln	<input type="checkbox"/>
	organisch chemische	<input type="checkbox"/>		Cross-riffling	<input type="checkbox"/>
	leichtflüchtige(überschichtet)	<input type="checkbox"/>		Sonstige	<input type="checkbox"/>
	biologische	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
Grob-sortierung <input type="checkbox"/>		Klassierung <input type="checkbox"/>		Zerkleinerung <input type="checkbox"/>	

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: 220539494
 Tag/Uhrzeit Bearbeitungsbeginn: 18.05.2022 11:50:23
 MP 3

Gebindeart: PE <input checked="" type="checkbox"/>	Braunglas <input type="checkbox"/>	Probenahmeprotokoll: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>
Methanolvorlage: ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	separierte Stoffgruppen:
Sortierung: ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Teilvolumen [l] / Teilmasse [kg]:
Zerkleinerung: ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	Art:
Trocknung: ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Siebschnitt:[mm]
Siebung: ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Siebdurchgang:[g]
Bemerkungen zur Probenvorbereitung		Siebrückstand:
		Analyse Siebrückstand <input type="checkbox"/>
		Analyse Durchgang <input type="checkbox"/>
		Analyse Gesamt <input checked="" type="checkbox"/>

Teilung/	fraktionierendes Teilen <input type="checkbox"/>	Kegeln und Vierteln <input type="checkbox"/>	cross-riffling <input type="checkbox"/>
Homogenisierung:	Rotationsteiler <input type="checkbox"/>	Riffelteiler <input type="checkbox"/>	

Anzahl der Prüfproben: Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐ Probenmenge: 2,4 kg

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Proben:	chemische Trocknung <input type="checkbox"/>	Lufttrocknung <input type="checkbox"/>
	Trocknung 105°C <input checked="" type="checkbox"/>	Gefriertrocknung <input type="checkbox"/>

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Proben:	mahlen <input checked="" type="checkbox"/>	schneiden <input type="checkbox"/>
Endfeinheit: [µm] [µm]
Kontrollsiebung: ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	

Datum/Unterschrift: 18. Mai 2022

Darstellung der Analyseergebnisse gemäß: "Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial" vom 13. April 2004 des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg		 Dr. Behnisch GmbH Büro für Ingenieurgeologie und Baubetreuung	
Projekt-Nr. / Projekt:	21264: Schönbrunn-Haag, BG „Im Viertel III“		
Probennummer:	220555931	Probenbezeichnung:	TS1
Zeitpunkt Probenahme:	19.05.2022	Bodenart:	Kalksteinschotter: Kies, sandig, schluffig

Analysebefund Feststoff:

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Zuordnungswerte nach UVM-Erlass		
				Z1.1	Z1.2	Z2
EOX (DIN 38414-17)	mg/kg TR	<0,5	Z1.1	3	5	10
KW-Index C10-C40 (DIN EN 14039)	mg/kg TR	160	Z1.1	600	600	2000
KW-Index C10-C22 (DIN EN 14039)	mg/kg TR	<10	Z1.1	300	300	1000
PCB (DIN EN 15308)	mg/kg TR	<0,003	Z1.1	0,15	0,5	1
PAK (DIN ISO 18287)	mg/kg TR	<0,05	Z1.1	10	15	35

Analysebefund Eluat:

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Zuordnungswerte nach UVM-Erlass		
				Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert (DIN 38404-5)	-	8,8	Z1.1	6,5 – 12,5	6 – 12,5	5,5 – 12,5
Leitfähigkeit (DIN EN 27888)	µS/cm	111	Z1.1	2500	3000	5000
Chlorid (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	0,6	Z1.1	100	200	300
Sulfat (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	10	Z1.1	250	400	600
Arsen (DIN EN ISO 11885)	µg/l	300	>Z2	15	30	60
Blei (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z1.1	40	100	200
Cadmium (DIN EN ISO 11885)	µg/l	3	Z1.1	2	5	6
Chrom, gesamt (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z1.1	30	75	100
Kupfer (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z1.1	50	150	200
Nickel (DIN EN ISO 11885)	µg/l	<5	Z1.1	50	100	100
Quecksilber (DIN EN 1483)	µg/l	<0,2	Z1.1	0,5	1	2
Zink (DIN EN ISO 11885)	µg/l	70	Z1.1	150	300	400
Phenolindex (DIN EN ISO 14402)	µg/l	<10	Z1.1	20	50	100

Zuordnungswert:	>Z2
------------------------	---------------

Eine Einteilung in Z0-Werte ist bei Baustoffrecyclingmaterial nicht vorgesehen.

Darstellung der Analyseergebnisse gemäß der Deponieverordnung		 Dr. Behnisch GmbH Büro für Ingenieurgeologie und Baubetreuung	
Projekt-Nr. / Projekt:	21264: Schönbrunn-Haag, BG „Im Viertel III“		
Probennummer:	220555931	Probenbezeichnung:	TS1
Zeitpunkt Probenahme:	19.05.2022	Bodenart:	Kalksteinschotter: Kies, sandig, schluffig

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	2,6	DK 0	≤ 3	≤ 3 ^{3) 4) 5)}	≤ 5 ^{3) 4) 5)}	≤ 10 ^{4) 5)}
TOC (DIN EN 13137)	Masse-% TR	0,1	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	0,08	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	160	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-%	0,06	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)	-	8,8	DK 0	5,5 – 13	5,5 – 13	5,5 – 13	4 – 13
DOC ⁹⁾ (DIN EN 1484)	mg/l	2,0	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	0,30	DK III	≤ 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	0,003	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	0,07	DK 0	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20
Chlorid ¹²⁾ (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	0,6	DK 0	≤ 80	≤ 1.500 ¹³⁾	≤ 1.500 ¹³⁾	≤ 2.500
Sulfat ¹²⁾ (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	10	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	0,089	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	0,004	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	53	DK 0	400	3000	6000	10000

Deponieklasse: (vorbehaltlich der Punkte 1) - 16), Seite 2)

DK III

Darstellung der Analyseergebnisse <i>gemäß der 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:	21264	Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"		
Probennummer:	220539492	Probenbezeichnung:	MP 1	
Zeitpunkt Probenahme:	19.04.2022	Bodenart:	Verwitterungslehm: Schluff, kiesig, tonig, sandig	


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	12	Z0	15	15	15	45	150
Blei (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	11	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	31	Z0	60	100	120	180	600
Kupfer (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	9	Z0	40	60	80	120	400
Nickel (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	22	Z0	50	70	100	150	500
Thallium (DIN EN ISO 17294-2)	mg/kg TR	0,4	Z0	0,7	0,7	0,7	2,1	7
Quecksilber (DIN EN ISO 12846)	mg/kg TR	< 0,1	Z0	0,5	1	1	1,5	5
Zink (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	47	Z0	150	200	300	450	1500
Cyanide, gesamt (DIN EN ISO 17380)	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	67	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 EN ISO 22155)	mg/kg TR	< 0,02	Z0	1	1	1	1	1
LHKW (DIN EN 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	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 EN ISO 10523)	-	8,8	Z0	6,5-9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
Leitfähigkeit (DIN EN 27888)	µS/cm	86	Z0	250	250	1500	2000
Chlorid (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	0,6	Z0	30	30	50	100
Sulfat (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	4	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 ISO 12846)	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 14403-2)	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 <i>gemäß der Deponieverordnung</i>			Dr. Behnisch GmbH Büro für Ingenieurgeologie und Baubetreuung	
Projekt-Nr. / Projekt:	21264	Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"		
Probennummer:	220539492	Probenbezeichnung:	MP 1	
Zeitpunkt Probenahme:	19.04.2022	Bodenart:	Verwitterungslehm: Schluff kiesig, tonig, sandig	

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	2,6	DK 0	≤ 3	≤ 3 ^{3) 4) 5)}	≤ 5 ^{3) 4) 5)}	≤ 10 ^{4) 5)}
TOC (DIN EN 15936)	Masse-% TR	0,1	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 EN 22155)	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	67	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				
extr. lipophile Stoffe (LAGA KW 04)	Masse-%	< 0,03	DK 0	≤ 0,1	≤ 0,4 ⁵⁾	≤ 0,8 ⁵⁾	≤ 4 ⁵⁾

3. Eluatkriterien

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Deponieklasse nach DepV.			
				DK 0	DK I	DK II	DK III
pH-Wert ⁸⁾ (DIN EN ISO 10523)	-	8,8	DK 0	5,5 – 13	5,5 – 13	5,5 – 13	4 – 13
DOC ⁹⁾ (DIN EN 1484)	mg/l	2,8	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 ISO 12846)	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	0,6	DK 0	≤ 80	≤ 1.500 ¹³⁾	≤ 1.500 ¹³⁾	≤ 2.500
Sulfat ¹²⁾ (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	4	DK 0	≤ 100 ¹⁵⁾	≤ 2.000 ¹³⁾	≤ 2.000 ¹³⁾	≤ 5.000
Cyanide, i. f. (DIN EN ISO 14403-2)	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	< 0,005	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	< 0,001	DK 0	≤ 0,01	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,05 ¹³⁾	≤ 0,7
Wasserlöslicher Anteil (DIN EN 15216)	mg/l	44	DK 0	400	3000	6000	10000

Deponieklasse: (vorbehaltlich der Punkte 1) - 16), Seite 2)	DK 0
--	-------------

Darstellung der Analyseergebnisse <i>gemäß der 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:	21264	Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"		
Probennummer:	220539493	Probenbezeichnung:	MP 2	
Zeitpunkt Probenahme:	19.04.2022	Bodenart:	Verwitterungslehm: Schluff, kiesig, tonig, sandig	


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	13	Z0	15	15	15	45	150
Blei (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	11	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	34	Z0	60	100	120	180	600
Kupfer (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	9	Z0	40	60	80	120	400
Nickel (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	24	Z0	50	70	100	150	500
Thallium (DIN EN ISO 17294-2)	mg/kg TR	0,6	Z0	0,7	0,7	0,7	2,1	7
Quecksilber (DIN EN ISO 12846)	mg/kg TR	< 0,1	Z0	0,5	1	1	1,5	5
Zink (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	52	Z0	150	200	300	450	1500
Cyanide, gesamt (DIN EN ISO 17380)	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	22	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 EN ISO 22155)	mg/kg TR	< 0,02	Z0	1	1	1	1	1
LHKW (DIN EN 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	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 EN ISO 10523)	-	8,4	Z0	6,5-9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
Leitfähigkeit (DIN EN 27888)	µS/cm	87	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	7	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 ISO 12846)	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 14403-2)	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 <i>gemäß der Deponieverordnung</i>		Dr. Behnisch GmbH Büro für Ingenieurgeologie und Baubetreuung		
Projekt-Nr. / Projekt:	21264	Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"		
Probennummer:	220539493	Probenbezeichnung:	MP 2	
Zeitpunkt Probenahme:	19.04.2022	Bodenart:	Verwitterungslehm: Schluff kiesig, tonig, sandig	

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	2,7	DK 0	≤ 3	≤ 3 ^{3) 4) 5)}	≤ 5 ^{3) 4) 5)}	≤ 10 ^{4) 5)}
TOC (DIN EN 15936)	Masse-% TR	< 0,1	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 EN 22155)	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	22	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				
extr. lipophile Stoffe (LAGA KW 04)	Masse-%	< 0,03	DK 0	≤ 0,1	≤ 0,4 ⁵⁾	≤ 0,8 ⁵⁾	≤ 4 ⁵⁾

3. Eluatkriterien

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Deponieklasse nach DepV.			
				DK 0	DK I	DK II	DK III
pH-Wert ⁸⁾ (DIN EN ISO 10523)	-	8,4	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 ISO 12846)	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	7	DK 0	≤ 100 ¹⁵⁾	≤ 2.000 ¹³⁾	≤ 2.000 ¹³⁾	≤ 5.000
Cyanide, i. f. (DIN EN ISO 14403-2)	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	0,005	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	< 0,001	DK 0	≤ 0,01	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,05 ¹³⁾	≤ 0,7
Wasserlöslicher Anteil (DIN EN 15216)	mg/l	36	DK 0	400	3000	6000	10000

Deponieklasse: (vorbehaltlich der Punkte 1) - 16), Seite 2)	DK 0
--	-------------

Darstellung der Analyseergebnisse <i>gemäß der 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:	21264	Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"			
Probennummer:	220539494	Probenbezeichnung:	MP 3		
Zeitpunkt Probenahme:	19.04.2022	Bodenart:	Verwitterungslehm: Schluff, tonig, sandig, kiesig		


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	14	Z0	15	15	15	45	150
Blei (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	19	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	42	Z0	60	100	120	180	600
Kupfer (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	14	Z0	40	60	80	120	400
Nickel (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	25	Z0	50	70	100	150	500
Thallium (DIN EN ISO 17294-2)	mg/kg TR	0,4	Z0	0,7	0,7	0,7	2,1	7
Quecksilber (DIN EN ISO 12846)	mg/kg TR	< 0,1	Z0	0,5	1	1	1,5	5
Zink (DIN EN ISO 11885)	mg/kg TR	45	Z0	150	200	300	450	1500
Cyanide, gesamt (DIN EN ISO 17380)	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 EN ISO 22155)	mg/kg TR	< 0,02	Z0	1	1	1	1	1
LHKW (DIN EN 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	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 EN ISO 10523)	-	8,0	Z0	6,5-9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
Leitfähigkeit (DIN EN 27888)	µS/cm	83	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	2	Z0	50	50	100	150
Arsen (DIN EN ISO 11885)	µg/l	6	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 ISO 12846)	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 14403-2)	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 <i>gemäß der Deponieverordnung</i>		Dr. Behnisch GmbH Büro für Ingenieurgeologie und Baubetreuung		
Projekt-Nr. / Projekt:	21264	Schönbrunn-Haag, BG "Im Viertel III"		
Probennummer:	220539494	Probenbezeichnung:	MP 3	
Zeitpunkt Probenahme:	19.04.2022	Bodenart:	Verwitterungslehm: Schluff tonig, sandig, kiesig	

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	3,3	DK II	≤ 3	≤ 3 ^{3) 4) 5)}	≤ 5 ^{3) 4) 5)}	≤ 10 ^{4) 5)}
TOC (DIN EN 15936)	Masse-% TR	0,1	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 EN 22155)	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				
extr. lipophile Stoffe (LAGA KW 04)	Masse-%	< 0,03	DK 0	≤ 0,1	≤ 0,4 ⁵⁾	≤ 0,8 ⁵⁾	≤ 4 ⁵⁾

3. Eluatkriterien

Parameter	Einheit	Messwert	Zuordnungswert	Deponieklasse nach DepV.			
				DK 0	DK I	DK II	DK III
pH-Wert ⁸⁾ (DIN EN ISO 10523)	-	8,0	DK 0	5,5 – 13	5,5 – 13	5,5 – 13	4 – 13
DOC ⁹⁾ (DIN EN 1484)	mg/l	3,2	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	0,006	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 ISO 12846)	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	2	DK 0	≤ 100 ¹⁵⁾	≤ 2.000 ¹³⁾	≤ 2.000 ¹³⁾	≤ 5.000
Cyanide, i. f. (DIN EN ISO 14403-2)	mg/l	< 0,002	DK 0	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1
Fluorid (DIN EN ISO 10304-1)	mg/l	0,3	DK 0	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50
Barium (DIN EN ISO 11885)	mg/l	< 0,005	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	< 0,001	DK 0	≤ 0,01	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,05 ¹³⁾	≤ 0,7
Wasserlöslicher Anteil (DIN EN 15216)	mg/l	35	DK 0	400	3000	6000	10000

Deponieklasse: (vorbehaltlich der Punkte 1) - 16), Seite 2)	DK 0
--	-------------

- 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, Schachthöfen 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: <i>Landkreis / Ort / Straße / Flurstück</i>	Schönbrunn-Haag, BG „Im Viertel III“	
3. Grund der Probenahme:	Deklaration von Aushubböden	
4. Probenahmetag / Uhrzeit	19.04.2022 / ca. 08:00 – 15:00 Uhr	
5. Probenahme: Firma, Probennehmer:	Dr. Behnisch GmbH Büro für Ingenieurgeologie und Baubetreuung Hauptstraße 34/1 74937 Spechbach Volker Liebig (Dipl.-Geol.)	
6. Anwesende Personen:		
7. Herkunft des Abfalls: <i>(falls abweichend von Punkt 2.)</i>		
8. Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:	keine / PAK im Asphalt	
9. Untersuchungsstelle / Labor:	SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 78315 Radolfzell	
B. Vor-Ort-Gegebenheiten		
10. Allgemeine Beschreibung des Bodens / Abfalls:	<u>Befestigte Straße im Anschlussbereich</u> - Asphaltbelag - Schottertragschicht: Kies, sandig, schluffig <u>Gewachsene Lehm Böden:</u> Sandstein-Verwitterungslehme: Schluffe mit wechselnden kiesigen, tonigen und sandigen Komponenten	
11. Gesamtvolumen / Form der Lagerung:	unbekannt / in situ	
12. Lagerungsdauer:	viele Jahre	
13. Einflüsse auf das Material: <i>(z.B. Witterung, Nässe, Hitze)</i>	keine	
14. Probenahmegerät:	Kernbohrgerät, Rammkernsonde, Spaten, Probenstecher; Material: Stahl	
15. Probenahmeverfahren:	in situ-Beprobung mittels Kernbohrung und Rammkernsondierungen (RKS 1 – 7)	

16. Anzahl der Proben: (Einzelproben, Mischproben, Sammelproben)	<u>1 Asphaltprobe:</u> AS1 <u>1 Schotterprobe:</u> TS1 <u>3 Bodenmischproben:</u> MP1: gewachsene Böden aus RKS 5 und 6 MP2: gewachsene Böden aus RKS 2 und 7 MP3: gewachsene Böden aus RKS 3 und 4
A17. 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:	organoleptisch
21. Auffälligkeiten bei der Probenahme:	keine

C. Unterschriften

Ort / Datum:	Haag, 19.05.2022	
Probenehmer:	<i>V. Lieby</i>	<input checked="" type="checkbox"/> sachkundig <input checked="" type="checkbox"/> fachkundig
Anwesende / Zeugen:		<input type="checkbox"/> sachkundig <input type="checkbox"/> fachkundig

D. Lageplan (ohne Maßstab)

