Butzbach-Münster

Im kleinen Brühl 12 + 13

- Orientierende umwelt- und abfalltechnische Bodenuntersuchungen -

Projekt-Nr. 202013343a3

Auftraggeber: **Jaweed Projektentwicklung Münster GmbH, Ober-Mörlen**

Gutachter: **Dipl.-Geologe Hans-Herbert Klein**

Datum: **16.07.2020**

Geonorm GmbH - Ursulum 18 - 35396 Gießen - Tel. 0641/94360-0 - Fax 0641/94360-40

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	AUFTRAG	1
2.	UNTERLAGEN	1
3.	SITUATION	1
4.	MASSNAHMEN	2
4.1	Außenarbeiten	2
4.2	Laboruntersuchungen	3
5.	ERGEBNISSE DER SONDIERBOHRUNGEN	3
5.1	Schichtenbeschreibung	3
6.	ERGEBNISSE DER BODENUNTERSUCHUNGEN	5
6.1	Umwelttechnische Bewertung	5
6.2	Abfalltechnische Bewertung	7
7.	ERGEBNIS DER BODENLUFTUNTERSUCHUNGEN	9
8.	ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN	10
9.	TABELLEN UND ANLAGEN	12

1. AUFTRAG

Die Jaweed Projektentwicklung Münster GmbH erteilte der Geonorm GmbH am 16.06.20 den Auftrag, auf dem Grundstück an der Straße „Im Kleinen Brühl 12 + 13“ in Butzbach-Münster (Flur 2, Flurstücke 103/2, 104 und Flur 6, Flurstücke 15/1, 17, 18), orientierende umwelt- und abfalltechnische Bodenuntersuchungen durchzuführen.

2. UNTERLAGEN

Dem Gutachten liegen folgende Unterlagen zugrunde:

1. Topographische Karte M 1 : 25.000, Blatt 5617, Usingen
2. Geologische Karte M 1 : 25.000, Blatt 5617, Usingen
3. Lageplan, M 1 : 1000
4. Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I Nr. 36 vom 16.07.1999), Stand: 27.09.2017 (BGBl. I S. 3465)
5. HLUG-Handbuch Altlasten, Band 3, Teil 3: Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfades Boden -> Grundwasser; 2. überarbeitete Auflage, Wiesbaden 2002
6. Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ (Baumerkblatt) der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen und Kassel (Stand 01.09.2018)
7. Verwaltungsvorschrift des hessischen Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz „Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserverunreinigungen“ (GWS-VwV), (Staatsanzeiger 10/2011, s. 475 vom 16.02.2011)
8. Auskunft des RP Darmstadt aus der Altflächendatei des Landes Hessen (ALTIS) unter Az. IV/F-41.5-89i14.02 vom 19.03.2020
9. Ergebnisse der Außenarbeiten
10. Ergebnisse der Boden- und Bodenluftuntersuchungen

3. SITUATION

Das weitgehend ebene Untersuchungsgelände liegt im südöstlichen Bereich vom Butzbacher Stadtteil Münster am Rande der Talaue des Fauerbach (vgl. Anlage 1). Das Grundstück wird im Süden von der L 3353, und im Westen von der Straße „Im Kleinen Brühl“ begrenzt. Nach Norden und Osten schließen sich Wiesen an.

Das Grundstück wurde in der Vergangenheit von der Beton-Systembau Butzbach GmbH zur Herstellung von Betonteilen genutzt. In der Altflächendatei des Landes Hessen ist das Grundstück unter der ALTIS-Nr. 440.005.100-000.024 erfasst. Es besteht ein Eintrag, dass zwischen 08/2016 und 11/2016 eine Kfz-Aufbereitung (Markowetz) bestanden hat.

Bei der Begehung am 09. April 2020 wurden in den zugänglichen Bereichen, bis auf einen oberirdischen Dieseltank im Außenbereich, keine umweltrelevanten Nutzungen festgestellt.

Das mit mehreren Gebäuden und Hallen bebaute Grundstücksareal ist überwiegend mit Pflaster oder Beton versiegelt.

Nach den derzeitigen Planungen soll das Areal zu einem Wohngebiet entwickelt werden.

Geologische und hydrogeologische Verhältnisse
Nach der geologischen Karte von Usingen stehen im Untersuchungsraum Aueablagerungen oder Lösslehme an, die zur Tiefe in verwitterte bzw. kompakte Tonschiefer übergehen.

Der nächste Vorfluter ist der Fauerbach, der ca. 80 m nördlich des Grundstücks verläuft und nach Osten entwässert. Die Grundwasserfließrichtung geht voraussichtlich nach Nordosten.

Das Untersuchungsgebiet liegt gemäß Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen (HLNUG) in keinem amtlich ausgewiesenen Trinkwasserschutzgebiet.

Ziele der Erkundung
Durch die Untersuchung sollen schädliche Bodenveränderungen, die durch die Vornutzungen oder ablagerungsbedingt entstanden sein können, erkundet werden. Des Weiteren soll der bei einer Umnutzung des Geländes ggf. entstehende Erdaushub abfalltechnisch untersucht werden.

4. MASSNAHMEN

4.1 Außenarbeiten

Die Geonorm GmbH führte vom 30.06. bis 07.07.20 folgende Außenarbeiten durch:

- Aufstemmen von drei Positionen
- Niederbringen von 12 Rammkernsondierungen mit einem Rammkernrohr (50/ 35 mm)
- Aufnahme und Beschreibung der angetroffenen Bodenschichten
- Entnahme von 71 Beton- und Bodenproben aus definierten Tiefen
- Ausbau von 5 Rammkernsondierungen zu mobilen Bodenluftmessstellen (BL)
- Entnahme von 5 x 2 Bodenluftproben über Aktivkohleröhrchen
- Einmessen der Sondierpunkte nach Höhe und Lage

4.2 Laboruntersuchungen

- Analyse von 2 Proben auf **M**ineralöl**k**ohlen**w**asserstoffe (MKW) im Feststoff
- Analyse von 2 Proben auf **a**romatische **K**ohlen**w**asserstoffe (AKW/BTEX) im Feststoff
- Analyse von 3 Auffüllungsmischproben auf die Parameter der LAGA Boden
- Analyse von einer Bodenmischprobe auf die Parameter der LAGA Boden
- Analyse von 5 Bodenluftproben auf **a**romatische **K**ohlen**w**asserstoffe (AKW/BTEX)
- Analyse von 5 Bodenluftproben auf **l**eichtflüchtige **c**hlorierte **K**ohlen**w**asserstoffe (LCKW)

Die Untersuchungsberichte des DAR-akkreditierten Labors Dr. Graner & Partner GmbH aus Dreieich sind dem Gutachten als Anlage 4 beigefügt.

5. ERGEBNISSE DER SONDIERBOHRUNGEN

Zur Feststellung des Bodenaufbaus und zur Entnahme von repräsentativen Bodenproben wurden 12 Rammkernsondierungen (RKS) mit Endtiefen zwischen 2,1 m und 5,0 m niedergebracht (siehe Anlage 2).

Die jeweils angetroffenen Bodenschichten sind gemäß DIN ISO EN 14688-1:2011-06 dargestellt und dem Gutachten als Anlage 3 beigefügt.

5.1 Schichtenbeschreibung

Gemäß der Geländeansprache können im Wesentlichen folgende Bodenhorizonte unterschieden werden:

Die Bohrung RKS 4 ging vor dem Erreichen der geplanten Endtiefe in 1,41 m Tiefe auf einem massiven Hindernis fest.

<u>Oberflächenbefestigung</u>
An den Bohrpunkten RKS 1, 5 und 9 besteht ein Pflaster. Im Bereich der Bohrungen RKS 2, 4, 6, 7, 8 und 10 bis 12 liegen zwischen 5 und 60 cm starke Betondecken.

<u>Auffüllung</u>
In allen Bohrungen wurden unterhalb der Oberflächenbefestigungen, bis in Tiefen zwischen 0,5 m (RKS 11) und 2,0 m (RKS 8), aufgefüllte Materialien erbohrt.

Direkt unter den befestigten Flächen sind überwiegend geringmächtige Tragschichten (Kalkschotter, Splitt) ausgebildet.

Ansonsten wurden heterogene, überwiegend braun, graubraun bis grau gefärbte Auffüllungen, die aus verschiedenen Erdaushubmaterialien bestehen, erbohrt. Sie setzen sich aus rolligen (Kies-, Sand-Gemische) und bindigen Bodenmaterialien (kiesige, tonige, sandige, Schluffe) zusammen. Örtlich sind anthropogene Bestandteile in Form von Bauschuttanteilen (überwiegend Betonreste und Ziegelbruch) eingelagert. Sensorische Auffälligkeiten wurden innerhalb der aufgefüllten Schichten nicht notiert.

Auelehme

Unterhalb der Auffüllungen folgen in den Bohrungen RKS 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 und 10 Auelehme. Sie sind bodenmechanisch als schwach tonige, schwach sandige, Schluffe anzusprechen. Die Lehme haben braune bis graubraune, teils graue Farben und überwiegend weiche bis steife Konsistenzen. Sensorische Auffälligkeiten wurden, bis auf einen muffigen Geruch der auf organische Bestandteile zurückzuführen ist, nicht notiert.

Hanglehme

In der Bohrung RKS 11 folgt unterhalb der aufgefüllten Schicht ein 0,8 m mächtiger Hanglehm. Er besteht aus einem schwach tonigen, stark kiesigen Schluff und hat eine halbfeste Konsistenz.

Tonschiefer

In den Bohrungen RKS 6, 7, 8, 9, 10, 11 und 12 folgen unterhalb der Aue- bzw. Hanglehme die unterschiedlich verwitterten Schichten der anstehenden Tonschiefer. Sie bestehen aus mehr oder weniger zersetztem Fels, der durch die Bohrung zu Sand und Kies zerkleinert wurde. Die graubraunen Schichten gehen zur Tiefe unterschiedlich rasch in kompakte Tonschiefer über.

Zum Zeitpunkt der Außenarbeiten wurde Grund- oder Schichtwasser in den offenen Bohrlöchern zwischen 0,94 m (RKS 6/BL) und 3,18 m (RKS 9) unter Gelände eingemessen.

Die punktuelle Untersuchung des Geländes mittels Bohrungen ergibt insgesamt ein repräsentatives Bild von der Untergrundsituation. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass sich in Bezug auf die Schichtenbeschreibung und die angegebenen Schichtgrenzen Abweichungen zwischen den einzelnen Aufschlusspunkten ergeben.

Bezüglich des genauen Verlaufs der Schichtgrenzen, der Verbreitung und der Zusammensetzung der Bodentypen wird auf die Bohrprofildarstellungen in der Anlage 3 verwiesen.

6. ERGEBNISSE DER BODENUNTERSUCHUNGEN

Es wurden drei Auffüllungsmischproben und eine Bodenmischprobe auf die Parameter der Technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA M 20) analysiert. Exemplarische Einzelproben wurden auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW/BTEX) analysiert.

6.1 Umwelttechnische Bewertung

Zur umwelttechnischen Bewertung der Bodenanalysen werden die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I Nr. 36 vom 16.07.1999), mit nachfolgend aufgeführten Prüfwerten herangezogen:

Prüfwerte: Werte, bei deren Überschreiten zu prüfen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung vorliegt oder ob unter bestimmten Voraussetzungen eine Gefährdung für die menschliche Gesundheit oder das Grundwasser vorliegen kann.

Mit der vorgesehenen Folgenutzung des Grundstücks sind sowohl die Wirkungspfade Boden ⇒ Mensch (Gewerbe) als auch Boden ⇒ Grundwasser beurteilungsrelevant.

Mischproben

Zur umwelttechnischen Screening Untersuchung wurden Einzelproben aus den Auffüllungen und den anstehenden Böden entnommen und jeweils zu Mischproben zusammengestellt. Die Zusammensetzung der Mischproben ist der Tabelle 1 im Anhang zu entnehmen.

Die Analysenergebnisse sind den Prüfwerten der Bundesbodenschutzverordnung (vgl. Tabellen 2a/b im Anhang) gegenübergestellt.

MP Auffüllung RKS 1, 2, 5, 6, 11

In der Mischprobe „MP Auffüllung RKS 1, 2, 5, 6, 11“ aus dem westlichen Areal liegen die Feststoffkonzentrationen im Bereich des geogenen Hintergrundes. Die organischen Parameter weisen, bis auf die leicht erhöhte PAK-Konzentration, keine erhöhten Gehalte auf. Die Eluatgehalte sind unauffällig.

MP Auffüllung RKS 3, 7, 8, 12

Die Auffüllungsmischprobe „MP Auffüllung RKS 7, 10, 12, 13, 14“ aus dem zentralen Grundstücksbereich zeigt bei den Feststoffkonzentrationen keine Auffälligkeiten. Im der wässrigen Lösung (Eluat) ist eine erhöhte Arsenkonzentration von 15 µg/l nachweisbar, die über dem Prüfwert der BBodSchV von 10 µg/l liegt. Eine Umweltrelevanz ist aufgrund der geringen Feststoffkonzentration (geringe eluierbare Menge) nicht ableitbar.

MP Auffüllung RKS 4, 9, 10

In der Auffüllungsmischprobe „MP Auffüllung RKS 4, 9, 10“ im östlichen Areal ist die Arsenfeststoffkonzentration leicht erhöht. Organische Stoffe oder Lösungsmittel sind nicht nachweisbar. Im Eluat liegen die Konzentrationen im Bereich der analytischen Bestimmungsgrenzen.

MP Boden RKS 1, 3, 5, 6, 7, 9

In der Bodenmischprobe sind die Konzentrationen der anorganischen und organischen Parameter unauffällig. Sie liegen im Bereich des örtlichen, geogenen Hintergrundes.

Einzelproben

Zum Screening wurden Einzelproben (Tabelle 1) entnommen und auf die potentiellen Belastungsparameter (MKW und AKW/BTEX) untersucht.

Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)

Bohrung	Bodenansprache	Entnahmetiefe (m)	Probenbezeichnung	MKW (mg/kg)	MKW (mg/ltr)
RKS 1	Auelehm	1,8 – 2,4	RKS 1/3	<50	<0,1
RKS 2	Auelehm	1,7 – 2,0	RKS 2/5	<50	<0,1
HLUG Handbuch Altlasten (Beurteilungswerte)				**2.500**	**0,1**

Die Beurteilungswerte des HLUG Handbuchs werden in allen Proben unterschritten. Es ergeben sich keine Hinweise auf eine Belastung durch Kohlenwasserstoffe.

Aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW/BTEX)

Bohrung	Bodenansprache	Entnahmetiefe (m)	Probenbezeichnung	AKW/BTEX (mg/kg)	AKW/BTEX (µg/ltr)
RKS 1	Auelehm	1,8 – 2,4	RKS 1/3	<0,1	<0,1
RKS 2	Auelehm	1,7 – 2,0	RKS 2/5	< 0,1	<0,1
HLUG Handbuch Altlasten (Beurteilungswerte)				**25**	**20**

Aromatische Kohlenwasserstoffe sind in den Bodenproben nicht nachweisbar. Die Beurteilungswerte werden unterschritten.

Insgesamt ergeben die Bodenuntersuchungen keine Hinweise auf eine umweltrelevante Belastung durch Lösungsmitteleinträge. Aus gutachterlicher Sicht besteht kein weiterer Handlungsbedarf.

6.2 Abfalltechnische Bewertung

Die abfalltechnische Bewertung der Bodenproben erfolgt mit dem Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ (Baumerkblatt) der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen und Kassel (2018).

Zuordnungswert Z 0
Bei Unterschreitung der Z 0-Werte ist ein uneingeschränkter offener Einbau möglich.

Zuordnungswert Z 1
Bei Unterschreitung der Z 1-Werte ist ein eingeschränkter offener Einbau möglich.

Zuordnungswert Z 2
Bei Unterschreitung der Z 2-Werte ist ein eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen möglich.

Die drei Auffüllungsmischproben und die Bodenmischprobe wurden auf die Parameter der LAGA Boden (2004) untersucht. Die Zusammensetzung der Mischproben ist der Tabelle 1 im Anhang zu entnehmen.

Die Analysenergebnisse sind den Zuordnungswerten der LAGA Boden in den Tabellen 3a bis 3c im Anhang gegenübergestellt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Überschreitungsparameter gemäß LAGA aufgeführt.

Überschreitungsparameter nach LAGA (für die Einstufung ausschlaggebend)								
Probe	Baumerkblatt/ LAGA							
	Z 1.1		**Z 1.2**		**Z 2**		**> Z 2**	
	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat
MP Auffüllung RKS 1,2,5,6,11	Ni, Zn, B-a-p	-	-	pH-Wert	PAK	-	-	-
MP Auffüllung RKS 3,7,8,12	Ni, MKW	-	-	pH-Wert	-	-	-	-
MP Auffüllung RKS 4, 9, 10	As, Cr, Cu, Ni, Zn	-	-	pH-Wert	-	-	-	-
MP Boden RKS 1,3,5,6,7,9	-	-	-	-	-	-	-	-

Aus der nachfolgenden Tabelle geht die Zuordnung der Mischproben zu den Einbauklassen nach der LAGA-Richtlinie bzw. Baumerkblatt hervor.

Einbauklassen nach LAGA Boden bzw. hessisches Baumerkblatt						
Probenbezeichnung	**Z 0**	**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**	**> Z 2**	
MP Auffüllung RKS 1, 2, 5, 6, 11				**PAK**		
MP Auffüllung RKS 3, 7, 8, 12			**X**			
MP Auffüllung RKS 4, 9, 10			**X**			
MP Boden RKS 1, 3, 5, 6, 7, 9	**X**					**-**

Aus abfalltechnischer Sicht sind die **Auffüllungen** im Bereich der Bohrungen RKS 1,2,5,6 und 11, wegen der pechhaltigen Stoffe (PAK), in die **LAGA Zuordnungsklasse Z 2** einzustufen.

Die **aufgefüllten Schichten** im Bereich der Bohrungen RKS 3,4,7,8,9,10 und 12 werden aufgrund der leicht erhöhten pH-Werte, die vermutlich auf Bauschuttanteile oder die Vornutzung zurückzuführen sind, die die **LAGA Klasse Z 1.2** eingestuft.

Die anstehenden **Böden** sind unbelastet und der **LAGA Zuordnungsklasse Z 0** zuzuordnen.

Das im Zuge von Baumaßnahmen anfallende Aushubmaterial kann bis zur LAGA Zuordnungsklasse Z 1.2, bei sensorischer Unauffälligkeit wieder vor Ort eingebaut werden.

Es wird empfohlen das LAGA Z 2 Material, wegen der sensiblen Folgenutzung, einer externen Verwertung (AVV-Nr. 17 05 04) zuzuführen. Dabei sind die Annahmekriterien der Entsorger/ Verwerter zu beachten.

7. ERGEBNIS DER BODENLUFTUNTERSUCHUNGEN

Zur Screening Untersuchung der Bodenluft auf aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW/BTEX) und leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) wurden die Bohrungen RKS 1, 2, 5, 6 und 7 zu mobilen Bodenluftmessstellen (BL) ausgebaut.

Die Entnahme der Bodenluft erfolgte mit einem DESAGA-Gasprobennehmer über Aktivkohleröhrchen, welche mit 5 Liter BL-Volumen bei einer konstanten Durchflussrate von 1,0 l/Minute beaufschlagt wurden.

Bei den Probenahmen herrschten Außentemperaturen von etwa plus 22°Celsius.
Zur umwelttechnischen Bewertung der Bodenluftanalysen wird das HLUG-Handbuch Altlasten, Band 3, Teil 3 „Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser“ herangezogen.

Beurteilungswert
Wert, bei deren Überschreiten zu prüfen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung vorliegt oder ob unter bestimmten Voraussetzungen eine Gefährdung für die menschliche Gesundheit oder das Grundwasser vorliegen kann.

AKW/BTEX-Aromaten und Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LCKW)

Ergebnisse der AKW/BTEX- und LCKW-Untersuchungen (Angaben in mg/m³)						
Messstelle / Probe	Beurteilungs-wert	**RKS 1/BL**	**RKS 2/BL**	**RKS 5/BL**	**RKS 6/BL**	**RKS 7/BL**
Σ BTEX	5,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzol	1,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Σ LCKW	5,0	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4

Im Wirkbereich der Bodenluftmessstellen sind keine erhöhten Lösungsmittelkonzentrationen bei den aromatischen und leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen nachweisbar.

8. ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN

Die Jaweed Projektentwicklung Münster GmbH erteilte der Geonorm GmbH am 16.06.20 den Auftrag, auf dem Grundstück an der Straße „Im Kleinen Brühl 12 + 13“ in Butzbach-Münster (Flur 2, Flurstücke 103/2, 104 und Flur 6, Flurstücke 15/1, 17, 18), orientierende umwelt- und abfalltechnische Bodenuntersuchungen durchzuführen.

Einleitung
Das weitgehend ebene Untersuchungsgelände liegt im südöstlichen Bereich vom Butzbacher Stadtteil Münster am Rande der Talaue des Fauerbach (vgl. Anlage 1). Das Grundstück wurde in der Vergangenheit von der Beton-Systembau Butzbach GmbH zur Herstellung von Betonteilen genutzt. In der Altflächendatei des Landes Hessen ist das Grundstück unter der ALTIS-Nr. 440.005.100-000.024 erfasst. Es besteht ein Eintrag, dass zwischen 08/2016 und 11/2016 eine Kfz-Aufbereitung (Markowetz) bestanden hat.

Bei der Begehung am 09.04.20 wurden in den zugänglichen Bereichen, bis auf einen oberirdischen Dieseltank, keine umweltrelevanten Nutzungen festgestellt. Das mit mehreren Gebäuden und Hallen bebaute Grundstücksareal ist überwiegend mit Pflaster oder Beton versiegelt. Nach den derzeitigen Planungen soll das Areal zu einem Wohngebiet entwickelt werden.

Im Untersuchungsraum stehen Aueablagerungen oder Lösslehme an, die zur Tiefe in Tonschiefer übergehen. Der nächste Vorfluter ist der Fauerbach, der ca. 80 m nördlich des Grundstücks nach Osten entwässert. Die Grundwasserfließrichtung geht voraussichtlich nach Nordosten. Das Untersuchungsgebiet liegt in keinem amtlich ausgewiesenen Trinkwasserschutzgebiet.

Bodenaufbau
Im Ergebnis der punktuellen Untersuchungen wurden, unterhalb von Pflaster- und Betondecken flächenhafte Auffüllungen mit Mächtigkeiten zwischen 0,5 m (RKS 11) und 2,0 m (RKS 8) erbohrt. Sie bestehen oberflächlich aus Tragschichten (Kalkschotter), die von wechselnden, rolligen bis bindigen Erdaushubmaterialien unterlagert werden. Örtlich sind Bauschuttanteile (überwiegend Ziegel- und Betonbruch) eingelagert.

Unterhalb der Auffüllungen stehen Auelehme und Hanglehme an, die zur Tiefe in oberflächlich verwitterte Tonschiefer übergehen. Sensorische Auffälligkeiten wurden nicht festgestellt. Zum Zeitpunkt der Außenarbeiten wurde das Grund-/Schichtwasser in den offenen Bohrungen in Tiefen zwischen rund 0,9 und 3,2 m unter Gelände eingemessen.

Bodenuntersuchungen

<u>Mischproben</u>
Die Auffüllungs- und natürlichen Bodenmaterialien weisen in der Festsubstanz keine erhöhten Konzentrationen auf. Die Prüfwerte der Bundesbodenschutzverordnung (Folgenutzung als Wohnbebauung) für den Wirkungspfad Boden → Mensch werden unterschritten.

Der in der Mischprobe „MP Auffüllung RKS 3, 7, 8, 12“ erhöhte Arsengehalt von 15 µg/l überschreitet den Prüfwert der Bundesbodenschutzverordnung (10 µg/l). Aufgrund der geringen Feststoffkonzentration (6 mg/kg = geringe lösbare Menge) wird für den Wirkungspfad Boden → Grundwasser kein Handlungsbedarf gesehen.

Einzelproben
In den zum Screening ausgewählten und auf die Parameter Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW/BTEX) untersuchten Bodenproben liegen die Konzentrationen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze.

Bodenluftuntersuchungen
Im Wirkbereich der fünf BL-Messstellen sind keine Lösungsmittel in Form von aromatischen und chlorierten Kohlenwasserstoffen nachweisbar.

Nach dem Bundesbodenschutz- und Altlastengesetz ergeben sich, auf Basis der vorliegenden Untersuchungen, keine Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen bzw. Altlasten, die zu sanieren wären.

Abfalltechnische Bewertung
Die mit drei Mischproben analysierten **Auffüllungen** sind aus abfalltechnischer Sicht belastet und in die **LAGA-Zuordnungsklassen Z 1.2** und **Z 2** einzustufen. Die **anstehenden Böden** sind unbelastet und liegen in der **LAGA-Zuordnungsklasse Z 0**.

Aus abfalltechnischer Sicht können die Materialien bis zur LAGA Zuordnungsklasse Z 1.2 vor Ort wieder eingebaut werden. Böden und Auffüllungen mit PAK-Gehalten unter 9 mg/kg können ebenfalls unterhalb von versiegelten Flächen, z.B. Straßen, eingebaut werden.

Bei einer externen Entsorgung sind die anfallenden Materialien unter dem Abfallschlüssel 17 05 04 einer Verwertung zuzuführen. Dabei sind die Annahmekriterien der Entsorger/ Verwerter zu beachten.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Die Weitergabe des Gutachtens darf nur ungekürzt vorgenommen werden. Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss.

Geonorm GmbH Gießen, den 16.07.2020

Hans-Herbert Klein
Diplom-Geologe

9. TABELLEN UND ANLAGEN

Tabelle 1	Entnahmestellen, -tiefen und Ansprache der Bodenproben
Tabelle 2a/b	Ergebnisse der umwelttechnischen Bodenuntersuchung
Tabelle 3a/c	Ergebnisse der abfalltechnischen Bodenuntersuchung (LAGA)

Anlage 1	Übersichtsplan M 1 : 25.000 mit Eintragung der Untersuchungsfläche
Anlage 2	Lageplan M ca. 1 : 1.000 mit Eintragung der Bohransatzpunkte
Anlage 3	Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile gemäß DIN EN ISO 14688-1:2011-06
Anlage 4	Laborprotokolle der Boden- und Bodenluftuntersuchungen

Tabelle 1: Entnahmestellen, -tiefen und Analyse der Bodenproben

Projekt: Butzbach-Münster, Im kleinen Brühl 12 + 13 Projekt-Nr.: 202013343a3

Bohrung	Proben-bezeichnung	Entnahmetiefe (m u. GOK)	Bodenansprache	Organoleptische Auffälligkeiten	Analytik
RKS 1/ BL	RKS 1/1	0,08 - 0,4	A (Kalkschotter)	keine	n.a.
	RKS 1/2	0,4 - 1,8	A (Erdaushub)	keine	MP A 1,2,5,6,11
	RKS 1/3	1,8 - 2,4	Schluff	muffig	MKW/BTEX
	RKS 1/4	2,4 - 3,0	Kies	keine	n.a.
	RKS 1/5	3,0 - 5,0	Schluff	keine	n.a.
RKS 2/ BL	RKS 2/1	0,05 - 0,2	A (Erdaushub/Bauschutt)	keine	MP A 1,2,5,6,11
	RKS 2/2	0,2 - 0,3	A (Erdaushub)	keine	
	RKS 2/3	0,3 - 0,8	A (Erdaushub)	keine	
	RKS 2/4	0,8 - 1,7	A (Erdaushub)	keine	
	RKS 2/5	1,7 - 2,0	Schluff	muffig	MKW/BTEX
	RKS 2/6	2,0 - 4,0	Schluff	keine	n.a.
RKS 3	RKS 3/1	0,0 - 0,6	A (Beton)	keine	n.a.
	RKS 3/2	0,6 - 1,4	A (Erdaushub)	keine	MP A 3,7,8,12
	RKS 3/3	1,4 - 2,2	Schluff	keine	MP B 1,3,5,6,7,9,
	RKS 3/4	2,2 - 2,5	Schluff	keine	n.a.
	RKS 3/5	2,5 - 3,2	Schluff	keine	n.a.
	RKS 3/6	3,2 - 4,0	Schluff	keine	n.a.
RKS 4	RKS 4/1	0,0 - 0,2	A (Beton)	keine	n.a.
	RKS 4/2	0,2 - 0,4	A (Erdaushub/Bauschutt)	keine	MP A 4,9,12
	RKS 4/3	0,4 - 0,7	A (Erdaushub)	keine	
	RKS 4/4	0,7 - 1,1	A (Erdaushub)	keine	
	RKS 4/5	1,1 - 1,35	A (Erdaushub)	keine	
	RKS 4/6	1,35 - 1,41	A (Beton)	keine	n.a.
RKS 5/ BL	RKS 5/1	0,16 - 0,9	A (Kalkschotter)	keine	n.a.
	RKS 5/2	0,9 - 1,5	A (Erdaushub)	keine	MP A 1,2,5,6,11
	RKS 5/3	1,5 - 4,2	Schluff	keine	MP B 1,3,5,6,7,9,
	RKS 5/4	4,2 - 5,0	Schluff	keine	
RKS 6/ BL	RKS 6/1	0,0 - 0,3	A (Beton)	keine	n.a.
	RKS 6/2	0,3 - 0,6	A (Erdaushub)	keine	MP A 1,2,5,6,11
	RKS 6/3	0,6 - 1,2	Schluff	keine	MP B 1,3,5,6,7,9,
	RKS 6/4	1,2 - 1,7	Schluff	keine	
	RKS 6/5	1,7 - 2,8	Ton	keine	n.a.
	RKS 6/6	2,8 - 3,6	Fels verw., Tonschiefer	keine	n.a.
RKS 7/ BL	RKS 7/1	0,0 - 0,4	A (Beton)	keine	n.a.
	RKS 7/2	0,4 - 0,65	A (Kalkschotter)	keine	MP A 3,7,8,12
	RKS 7/3	0,65 - 1,2	A (Erdaushub/Bauschutt)	keine	
	RKS 7/4	1,2 - 1,7	Schluff	keine	MP B 1,3,5,6,7,9,
	RKS 7/5	1,7 - 2,9	Schluff	keine	
	RKS 7/6	2,9 - 3,35	Fels verw., Tonschiefer	keine	n.a.

Tabelle 1: Entnahmestellen, -tiefen und Analyse der Bodenproben

Projekt: Butzbach-Münster, Im kleinen Brühl 12 + 13 Projekt-Nr.: 202013343a3

Bohrung	Proben-bezeichnung	Entnahmetiefe (m u. GOK)	Bodenansprache	Organoleptische Auffälligkeiten	Analytik
RKS 8	RKS 8/1	0,0 - 0,3	A (Beton)	keine	n.a.
	RKS 8/2	0,3 - 0,7	A (Erdaushub/Bauschutt)	keine	MP A3,7,8,12
	RKS 8/3	0,7 - 1,3	A (Erdaushub)	keine	
	RKS 8/4	1,3 - 2,0	A (Erdaushub/Bauschutt)	keine	
	RKS 8/5	2,0 - 2,6	Schluff	keine	n.a.
	RKS 8/6	2,6 - 3,4	Schluff	keine	n.a.
	RKS 8/7	3,4 - 4,2	Fels verw., Tonschiefer	keine	n.a.
RKS 9	RKS 9/1	0,08 - 0,4	A (Beton)	keine	n.a.
	RKS 9/2	0,4 - 0,6	A (Erdaushub)	keine	MP A 4,9,12
	RKS 9/3	0,6 - 1,0	Schluff	keine	MP B 1,3,5,6,7,9,
	RKS 9/4	1,0 - 1,6	Schluff	keine	
	RKS 9/5	1,6 - 2,7	Schluff	keine	n.a.
	RKS 9/6	2,7 - 3,2	Fels verw., Kies	keine	n.a.
	RKS 9/7	3,2 - 3,9	Fels verw., Tonschiefer	keine	n.a.
RKS 10	RKS 10/1	0,0 - 0,2	A (Beton)	keine	n.a.
	RKS 10/2	0,2 - 0,85	A (Erdaushub/Bauschutt)	keine	MP A 4,9,10
	RKS 10/3	0,85 - 1,3	A (Erdaushub)	keine	
	RKS 10/4	1,3 - 1,9	Schluff	keine	n.a.
	RKS 10/5	1,9 - 2,2	Kies	keine	n.a.
	RKS 10/6	2,2 - 2,7	Kies	keine	n.a.
	RKS 10/7	2,7 - 3,1	Fels verw., Kies	keine	n.a.
	RKS 10/8	3,1 - 3,4	Fels verw., Tonschiefer	keine	n.a.
RKS 11	RKS 11/1	0,05 - 0,3	A (Beton)	keine	n.a.
	RKS 11/2	0,3 - 0,5	A (Erdaushub)	keine	MP A 1,2,5,6,11
	RKS 11/3	0,5 - 1,0	Kies	keine	n.a.
	RKS 11/4	1,0 - 1,9	Fels verw., Kies	keine	n.a.
	RKS 11/5	1,9 - 2,1	Fels verw., Tonschiefer	keine	n.a.
RKS 12	RKS 12/1	0,05 - 0,25	A (Beton)	keine	n.a.
	RKS 12/2	0,25 - 0,6	A (Erdaushub)	keine	MP A 3,7,8,12
	RKS 12/3	0,6 - 1,7	Schluff	keine	n.a.
	RKS 12/4	1,7 - 2,7	Kies	keine	n.a.
	RKS 12/5	2,7 - 3,2	Fels verw., Tonschiefer	keine	n.a.

A = Auffüllung

MP = Einzelproben der Mischproben
BTEX = aromatische Kohlenwasserstoffe
MKW = Kohlenwasserstoffe

n.a. = nicht analysiert

Geonorm
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH

Tabelle : 2a **Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Feststoff (mg/kg),**
Abgleich mit den Prüfwerten der BBodSchV*
Wirkungspfad Boden - Mensch
Relevante Nutzungskategorie in diesem Projekt: **Wohngebiet**

Datum: 15.07.2020

Projekt: Butzbach-Münster

Projekt-Nr.: 202013343a3

Parameter	BBodSchV Prüfwerte Kinderspiel-flächen (P-K)	BBodSchV Prüfwerte Wohngebiete (P-W)	BBodSchV Prüfwerte Park- und Freizeit-anlagen (P-PF)	BBodSchV Prüfwerte Industrie- und Gewerbegebiete (P-IG)	Analysenergebnisse/Überschreitung							
					MP Auff. RKS 1,2,5,6,11	k. Ü.	MP Auff. RKS 3,7,8,12	k. Ü.	MP Auff. RKS 4,9,10	> P-K	MP Boden RKS 1,3,5,6,7,9	k. Ü.
Arsen	25	50	125	140	8,9	k. Ü.	6,0	k. Ü.	35,0	>P-K	7,6	k. Ü.
Blei	200	400	1000	2000	18,0	k. Ü.	15,0	k. Ü.	16,0	k. Ü.	24,0	k. Ü.
Cadmium [1]	10 (2)	20 (2)	50	60	<0,1	k. Ü.	<0,1	k. Ü.	0,12	k. Ü.	<0,1	k. Ü.
Chrom	200	400	1000	1000	22,0	k. Ü.	27,0	k. Ü.	37,0	k. Ü.	21,0	k. Ü.
Kupfer	-	-	-	-	15,0	k. Ü.	16,0	k. Ü.	23,0	k. Ü.	18,0	k. Ü.
Nickel	70	140	350	900	28,0	k. Ü.	32,0	k. Ü.	43,0	k. Ü.	29,0	k. Ü.
Quecksilber	10	20	50	80	<0,1	k. Ü.	<0,1	k. Ü.	<0,1	k. Ü.	<0,1	k. Ü.
Zink	-	-	-	-	80,0	k. Ü.	60,0	k. Ü.	77,0	k. Ü.	63,0	k. Ü.
Cyanide gesamt	-	-	-	-	<0,2	k. Ü.	<0,2	k. Ü.	<0,2	k. Ü.	<0,2	k. Ü.
Kohlenwasserstoffe (MKW)	-	-	-	-	<50,0	k. Ü.	380,0	k. Ü.	<50,0	k. Ü.	<50,0	k. Ü.
Σ PAK (EPA) [3]	-	-	-	-	8,403	k. Ü.	2,213	k. Ü.	0,15	k. Ü.	0,155	k. Ü.
Benzo(a)pyren	2	4	10	12	0,87	k. Ü.	0,21	k. Ü.	0,015	k. Ü.	0,018	k. Ü.
Σ PCB [4] [5]	0,4	0,8	2,0	40	<0,005	k. Ü.	<0,005	k. Ü.	<0,005	k. Ü.	<0,005	k. Ü.
Σ BTEX [2]	-	-	-	-	<0,1	k. Ü.	<0,1	k. Ü.	<0,1	k. Ü.	<0,1	k. Ü.
Σ LHKW [2]	-	-	-	-	<0,5	k. Ü.	<0,5	k. Ü.	<0,1	k. Ü.	<0,5	k. Ü.

*** BBodSchV - Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (Stand 27.09.2017)**

k. Ü. = keine Überschreitung; >P-K = Überschreitung des Prüfwertes Kinderspielflächen; >P-W = Überschreitung des Prüfwertes Wohngebiete
>P-PF = Überschreitung des Prüfwertes Park- und Freizeitanlagen; >P-IG = Überschreitung des Prüfwertes Industrie- und Gewerbegebiete

1) In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.
2) Der Beurteilungswert für leichtflüchtige Stoffe gilt nur für bindige Böden (z.B. schluffige/tonige Böden)
3) i.d.R. 15 Einzelsubstanzen nach der Liste der US-EPA, ohne Naphthalin
4) i.d.R. Summe der 6 Indikatorverbindungen
5) soweit PCB-Gesamtgehalte bestimmt werden, sind die ermittelten Messwerte durch den Faktor 5 zu dividieren

Geonorm
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH

Tabelle : 2b **Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Eluat (µg/l), Abgleich mit den Prüfwerten der BBodSchV***
Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Datum: 15.07.2020

Projekt: Butzbach-Münster

Projekt-Nr.: 202013343a3

Parameter	BBodSchV Prüfwerte Wirkungspfad Boden - Grundwasser	Analysenergebnisse/Überschreitung							
		MP Auff. RKS 1,2,5,6,11	k. Ü.	MP Auff. RKS 3,7,8,12	>P	MP Auff. RKS 4,9,10	k. Ü.	MP Boden RKS 1,3,5,6,7,9	k. Ü.
pH-Wert		10,8	-	10,8	-	10,0	-	8,1	-
Elektr. Leitfähigkeit (µS/cm)		230,0	-	240,0	-	120,0	-	79,0	-
Arsen (As)	10	4,5	k. Ü.	15,0	>P	8,2	k. Ü.	<2,5	k. Ü.
Blei (Pb)	25	<2,5	k. Ü.	<2,5	k. Ü.	<2,5	k. Ü.	<2,5	k. Ü.
Cadmium (Cd)	5	<0,5	k. Ü.	<0,5	k. Ü.	<0,5	k. Ü.	<0,5	k. Ü.
Chrom ges. (Cr)	50	8,1	k. Ü.	<5,0	k. Ü.	6,4	k. Ü.	<5,0	k. Ü.
Kupfer (Cu)	50	<10,0	k. Ü.	17,0	k. Ü.	<10,0	k. Ü.	<10,0	k. Ü.
Nickel (Ni)	50	<10,0	k. Ü.	<10,0	k. Ü.	<10,0	k. Ü.	<10,0	k. Ü.
Quecksilber (Hg)	1	<0,05	k. Ü.	<0,05	k. Ü.	<0,05	k. Ü.	<0,05	k. Ü.
Zink (Zn)	500	<10,0	k. Ü.	<10,0	k. Ü.	<10,0	k. Ü.	<10,0	k. Ü.
Cyanide (ges.)	50	<5,0	k. Ü.	<5,0	k. Ü.	<5,0	k. Ü.	<5,0	k. Ü.
Phenol-Index	20	<8,0	k. Ü.	<8,0	k. Ü.	<8,0	k. Ü.	<8,0	k. Ü.

*** BBodSchV - Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (Stand 27.09.2017)**

k. Ü. = keine Überschreitung; > P = Überschreitung des Prüfwertes

Geonorm
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH

Tabelle : 3a **Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Feststoff (mg/kg), Zuordnung nach Baumerkblatt* bzw. LAGA****

Datum: 15.07.2020

Projekt: Butzbach-Münster

Projekt-Nr.: 202013343a3

Parameter	LAGA - Zuordnungswerte Sand			Analysenergebnisse/Zuordnung MP Auff. RKS		MP Auff. RKS		MP Auff. RKS			
	Z 0	Z 1	Z 2	1,2,5,6,11	Z 2	3,7,8,12	Z 1	4,9,10	Z 1		
Arsen (As)	10,0	45,0	150,0	8,9	Z 0	6,0	Z 0	35,0	Z 1		
Blei (Pb)	40,0	210,0	700,0	18,0	Z 0	15,0	Z 0	16,0	Z 0		
Cadmium (Cd)	0,4	3,0	10,0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0	0,12	Z 0		
Chrom ges. (Cr)	30,0	180,0	600,0	22,0	Z 0	27,0	Z 0	37,0	Z 1		
Kupfer (Cu)	20,0	120,0	400,0	15,0	Z 0	16,0	Z 0	23,0	Z 1		
Nickel (Ni)	15,0	150,0	500,0	28,0	Z 1	32,0	Z 1	43,0	Z 1		
Quecksilber (Hg)	0,1	1,5	5,0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0		
Zink (Zn)	60,0	450,0	1500,0	80,0	Z 1	60,0	Z 0	77,0	Z 1		
Thallium	0,4	2,1	7,0	<0,2	Z 0	<0,2	Z 0	<0,2	Z 0		
TOC (%)	0,5	1,5	5,0	0,19	Z 0	0,35	Z 0	0,24	Z 0		
EOX	1,0	3,0	10,0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0		
Kohlenwasserstoffe C_{10}-C_{22}	100,0	300,0	1000,0	<50,0	Z 0	99,0	Z 0	<50,0	Z 0		
Kohlenwasserstoffe C_{10}-C_{40}	100,0	600,0	2000,0	<50,0	Z 0	380,0	Z 1	<50,0	Z 0		
Σ BTEX - Aromate	1,0	1,0	1,0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0		
Σ LHKW	1,0	1,0	1,0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0	<0,1	Z 0		
Σ PCB	0,05	0,15	0,5	<0,005	Z 0	<0,005	Z 0	<0,005	Z 0		
Σ PAK (1), (2)	3,0	3,0	30,0	8,403	Z 2	2,213	Z 0	0,15	Z 0		
Benzo(a)pyren	0,3	0,9	3,0	0,87	Z 1	0,21	Z 0	0,015	Z 0		
Cyanide (gesamt)	1,0	3,0	10,0	<0,2	Z 0	<0,2	Z 0	<0,2	Z 0		

(1) 16 Einzelsubstanzen nach EPA-Liste

(2) Einbau bis < 9,0 mg/kg nur bei hydrologisch günstigen Deckschichten

Z 0 = uneingeschränkter Einbau

Z 1 = offener eingeschränkter Einbau

Z 2 = eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen

***: Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel: Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand: 01.09.201**

****: LAGA Mitteilung M20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Technische Regeln 2004**

Geonorm
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH

Tabelle : 3b **Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Feststoff (mg/kg), Zuordnung nach Baumerkblatt* bzw. LAGA****

Datum: 15.07.2020

Projekt: Butzbach-Münster

Projekt-Nr.: 202013343a3

Parameter	LAGA - Zuordnungswerte Lehm / Schluff			Analysenergebnisse/Zuordnung			MP Boden RKS	
	Z 0	Z 1	Z 2				1,3,5,6,7,9	Z 0
Arsen (As)	15,0	45,0	150,0				7,6	Z 0
Blei (Pb)	70,0	210,0	700,0				24,0	Z 0
Cadmium (Cd)	1,0	3,0	10,0				<0,1	Z 0
Chrom ges. (Cr)	60,0	180,0	600,0				21,0	Z 0
Kupfer (Cu)	40,0	120,0	400,0				18,0	Z 0
Nickel (Ni)	50,0	150,0	500,0				29,0	Z 0
Quecksilber (Hg)	0,5	1,5	5,0				<0,1	Z 0
Zink (Zn)	150,0	450,0	1500,0				63,0	Z 0
Thallium	0,7	2,1	7,0				<0,2	Z 0
TOC (%)	0,5	1,5	5,0				0,31	Z 0
EOX	1,0	3,0	10,0				<0,5	Z 0
Kohlenwasserstoffe C_{10}-C_{22}	100,0	300,0	1000,0				<50,0	Z 0
Kohlenwasserstoffe C_{10}-C_{40}	100,0	600,0	2000,0				<50,0	Z 0
Σ BTEX - Aromate	1,0	1,0	1,0				<0,1	Z 0
Σ LHKW	1,0	1,0	1,0				<0,5	Z 0
Σ PCB	0,05	0,15	0,5				<0,005	Z 0
Σ PAK (1), (2)	3,0	3,0	30,0				0,155	Z 0
Benzo(a)pyren	0,3	0,9	3,0				0,018	Z 0
Cyanide (gesamt)	1,0	3,0	10,0				<0,2	Z 0

(1) 16 Einzelsubstanzen nach EPA-Liste

(2) Einbau bis < 9,0 mg/kg nur bei hydrologisch günstigen Deckschichten

Z 0 = uneingeschränkter Einbau

Z 1 = offener eingeschränkter Einbau

Z 2 = eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen

***: Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel: Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand: 01.09.2018**

****: LAGA Mitteilung M20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Technische Regeln 2004)**

Geonorm
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH

Tabelle: 3c **Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Eluat (µg/l), Zuordnung nach Baumerkblatt* bzw. LAGA****

Datum: 15.07.2020

Projekt: Butzbach-Münster

Projekt-Nr.: 202013343a3

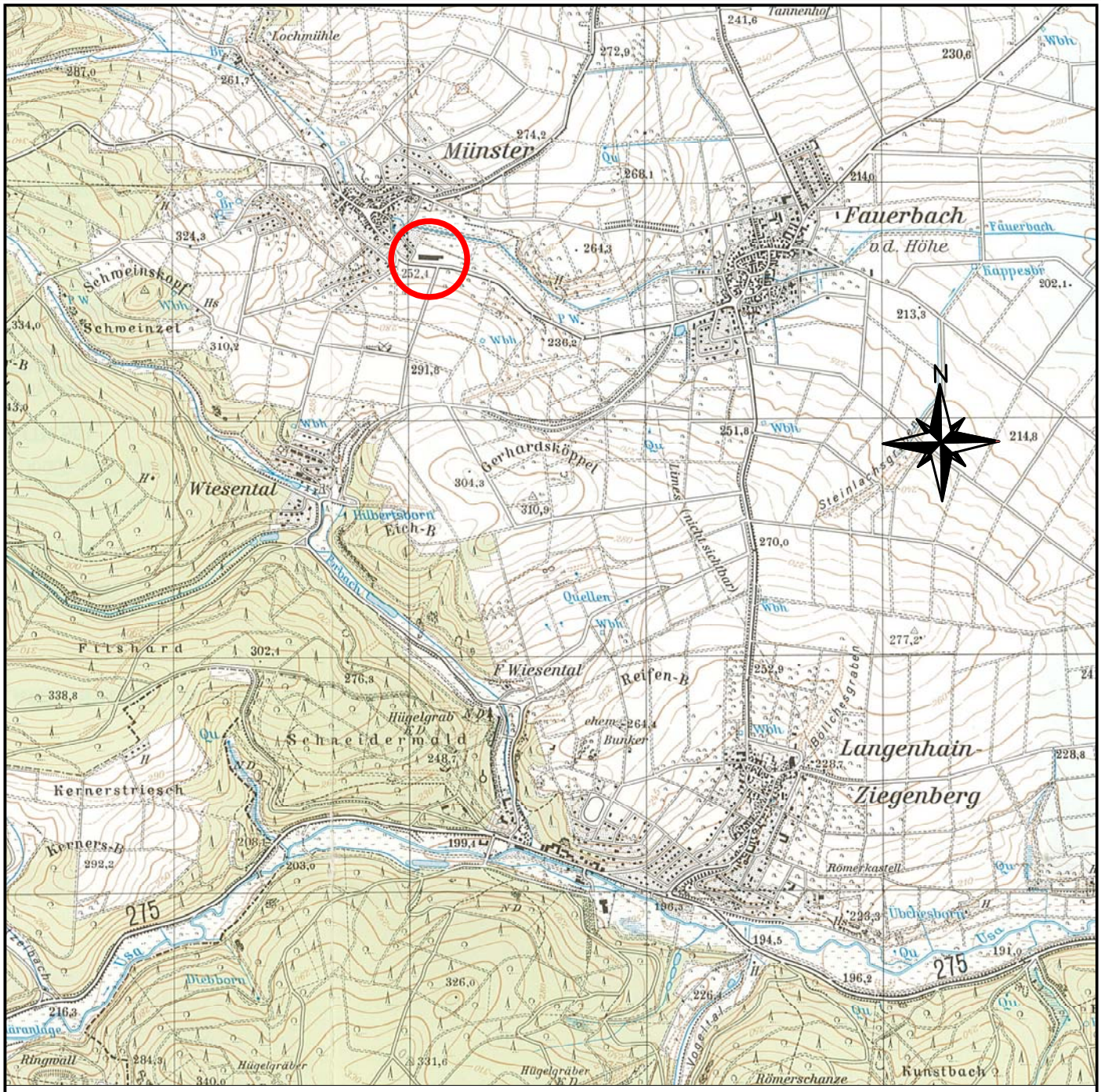
Parameter	LAGA - Zuordnungswerte				Analysenergebnisse/Zuordnung							
					MP Auff. RKS		MP Auff. RKS		MP Auff. RKS		MP Boden RKS	
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	1,2,5,6,11	Z 1.2	3,7,8,12	Z 1.2	4,9,10	Z 1.2	1,3,5,6,7,9	Z 0
pH-Wert	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	10,8	Z 1.2	10,8	Z 1.2	10,0	Z 1.2	8,1	Z 0
Elektr. Leitfähigkeit (µS/cm)	500,0	500,0	1000,0	1500,0	230,0	Z 0	240,0	Z 0	120,0	Z 0	79,0	Z 0
Chlorid (mg/l)	10,0	10,0	20,0	30,0	<1,0	Z 0	<1,0	Z 0	<1,0	Z 0	<1,0	Z 0
Sulfat (mg/l)	50,0	50,0	100,0	150,0	12,0	Z 0	11,0	Z 0	13,0	Z 0	5,8	Z 0
Arsen (As)	10,0	10,0	40,0	60,0	4,5	Z 0	15,0	Z 1.2	8,2	Z 0	<2,5	Z 0
Blei (Pb)	20,0	40,0	100,0	200,0	<2,5	Z 0	<2,5	Z 0	<2,5	Z 0	<2,5	Z 0
Cadmium (Cd)	2,0	2,0	5,0	10,0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0
Chrom ges. (Cr)	15,0	30,0	75,0	150,0	8,1	Z 0	<5,0	Z 0	6,4	Z 0	<5,0	Z 0
Kupfer (Cu)	50,0	50,0	150,0	300,0	<10,0	Z 0	17,0	Z 0	<10,0	Z 0	<10,0	Z 0
Nickel (Ni)	40,0	50,0	150,0	200,0	<10,0	Z 0	<10,0	Z 0	<10,0	Z 0	<10,0	Z 0
Quecksilber (Hg)	0,2	0,2	1,0	2,0	<0,05	Z 0	<0,05	Z 0	<0,05	Z 0	<0,05	Z 0
Zink (Zn)	100,0	100,0	300,0	600,0	<10,0	Z 0	<10,0	Z 0	<10,0	Z 0	<10,0	Z 0
Thallium (Tl)	<1,0	1,0	3,0	5,0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0
Cyanid (gesamt) (1)	<10,0	10,0	50,0	100,0	<5,0	Z 0	<5,0	Z 0	<5,0	Z 0	<5,0	Z 0
Phenol-Index	<10,0	10,0	50,0	100,0	<8,0	Z 0	<8,0	Z 0	<8,0	Z 0	<8,0	Z 0

(1) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l möglich, wenn Anteil leicht freisetzbarer Cyanide < 50 µg/l

Z 0 = uneingeschränkter Einbau
Z 1 = offener eingeschränkter Einbau
Z 2 = eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen

***: Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel: Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand: 01.09.2018**

****: LAGA Mitteilung M20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Technische Regeln 2004)**



LEGENDE

○ Untersuchungsgebiet

Geonorm

Ursulum 18 35396 Gießen Tel. 0641/94360-0 Fax 94360-40

Übersichtsplan mit Eintragung des Untersuchungsgebietes

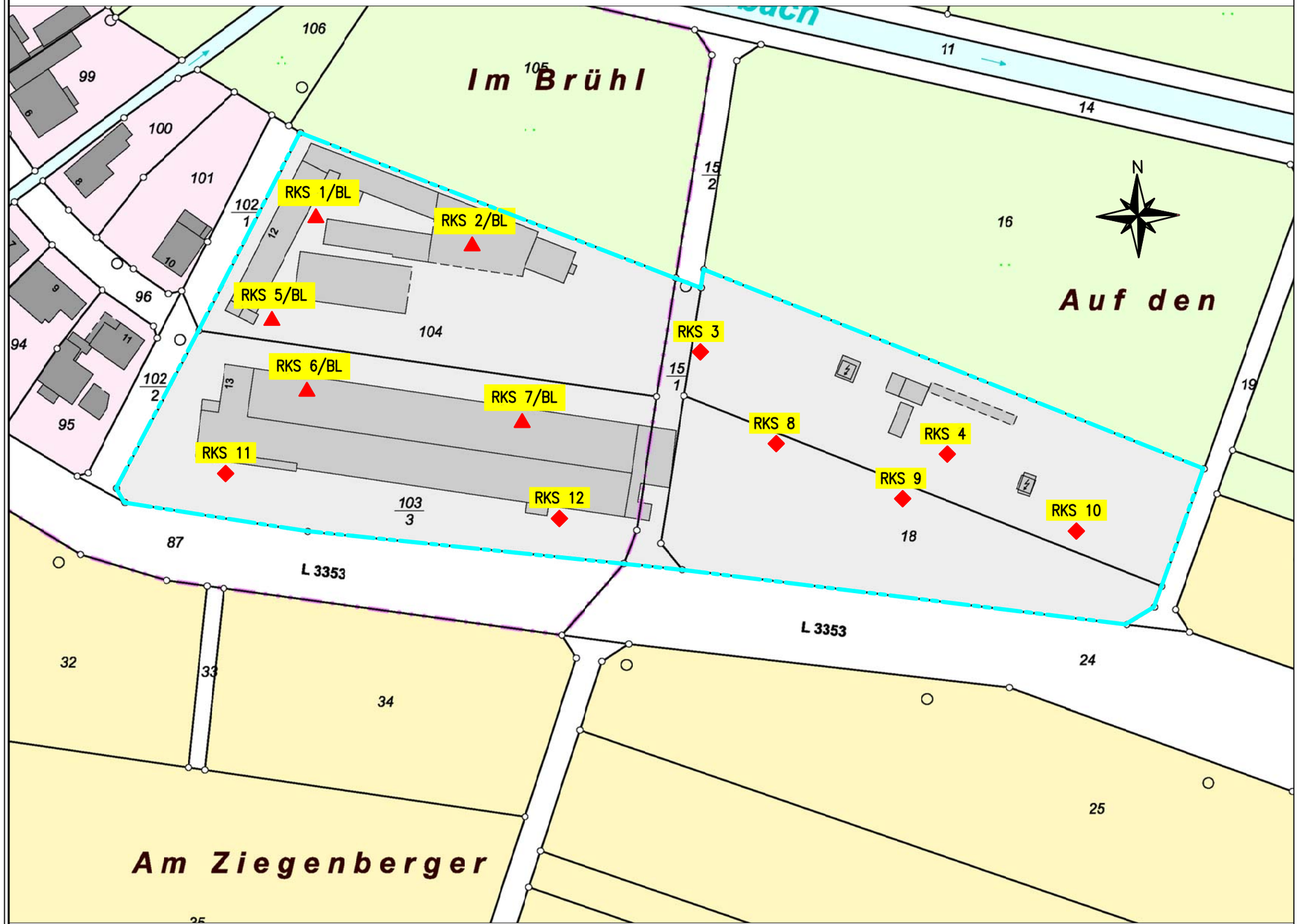
Projekt: Butzbach–Münster, Im kleinen Brühl 12 + 13

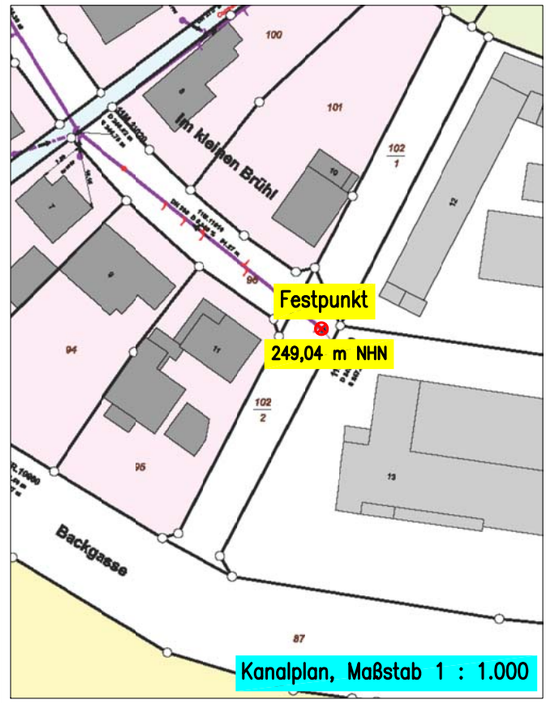
Projekt–Nr.: 2020 13343 a 3

gezeichnet:	08.07.2020	K. Heine
geprüft:		
Maßstab: 1 : 25.000		Anlage 1

LEGENDE

- Rammkernsondierung
- Rammkernsondierung mit Ausbau zur temporären Bodenluftmeßstelle





Kanalplan, Maßstab 1 : 1.000

Geonorm

Ursulum 18 35396 Gießen Tel. 0641/94360-0 Fax 94360-40

Lageplan mit Eintragung der Bohrpunkte

Projekt: Butzbach–Münster, Im kleinen Brühl 12 + 13

Projekt–Nr.: 2020 13343 a 3

gezeichnet:	08.07.2020	K. Heine
geprüft:		
Maßstab: 1 : 1.000		Anlage 2

Legende

2.45 (20.05.2016) GW - Ende Bohrarbeiten

2.45 (20.05.2016) GW - angetroffen

Legende

steif
weich - steif
nass

A Auffüllung
Kies
Sand
Schluff

m NHN
253.00
252.00
251.00
250.00
249.00
248.00
247.00
246.00
245.00
244.00
243.00
242.00

RKS 1/BL

OK Ausbau = 249.50 m NHN
1.00 Vollrohr
0.50 Filterrohr

248,90 m NHN

1.77 (247.13) (30.06.2020)

0.40
0.90

0.08 (248.82) Auffüllung, Pflasterstein

0.40 (248.50) Auffüllung, Kies, sandig, grau, (Kalkschotter)

1.80 (247.10) Auffüllung, Schluff, feinsandig, tonig, kiesig, braun, steif

2.40 (246.50) Schluff, feinsandig, organisch, schwach tonig, grau, steif

3.00 (245.90) Kies, sandig, schwach schluffig, graubraun, naß

5.00 (243.90) Schluff, feinsandig, schwach tonig, vereinzelt schwach feinkiesig, graubraun, weich - steif, Wurzeln

RKS 2/BL

OK Ausbau = 249.21 m NHN
1.00 Vollrohr
0.50 Filterrohr

248,61 m NHN

1.61 (247.00) (30.06.2020)
1.65 (246.96) (30.06.2020)

0.40
0.90

0.05 (248.56) Auffüllung, Betonplatte

0.20 (248.41) Auffüllung, Kies, stark sandig, grau, (Magerbeton)

0.30 (248.31) Auffüllung, Sand, kiesig, braun

0.80 (247.81) Auffüllung, Kies, sandig, grau, (Kalkschotter)

1.70 (246.91) Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig, graubraun, schwach feucht, (Schieferstücke)

2.00 (246.61) Schluff, feinsandig, tonig, organisch, grau, steif

4.00 (244.61) Schluff, feinsandig, organisch, schwach tonig, grau, weich - steif

5.00 (243.61) Kernverlust

1x umgesetzt (fest bei 0,43 m)

RKS 5/BL

OK Ausbau = 249.81 m NHN
1.00 Vollrohr
0.50 Filterrohr

249,21 m NHN

1.51 (247.70) (30.06.2020)
1.55 (247.66) (30.06.2020)

0.40
0.90

0.06 (249.15) Auffüllung, Betonpflaster

0.16 (249.05) Auffüllung, Magerbeton

0.90 (248.31) Auffüllung, Kies, sandig, graubraun, (Kalkschotter)

1.50 (247.71) Auffüllung, Schluff, feinsandig, schwach kiesig, schwach tonig, braun, steif

4.20 (245.01) Schluff, feinsandig, kiesig, organisch, schwach tonig, grau, weich - steif

5.00 (244.21) Schluff, stark kiesig, sandig, tonig, braun, steif

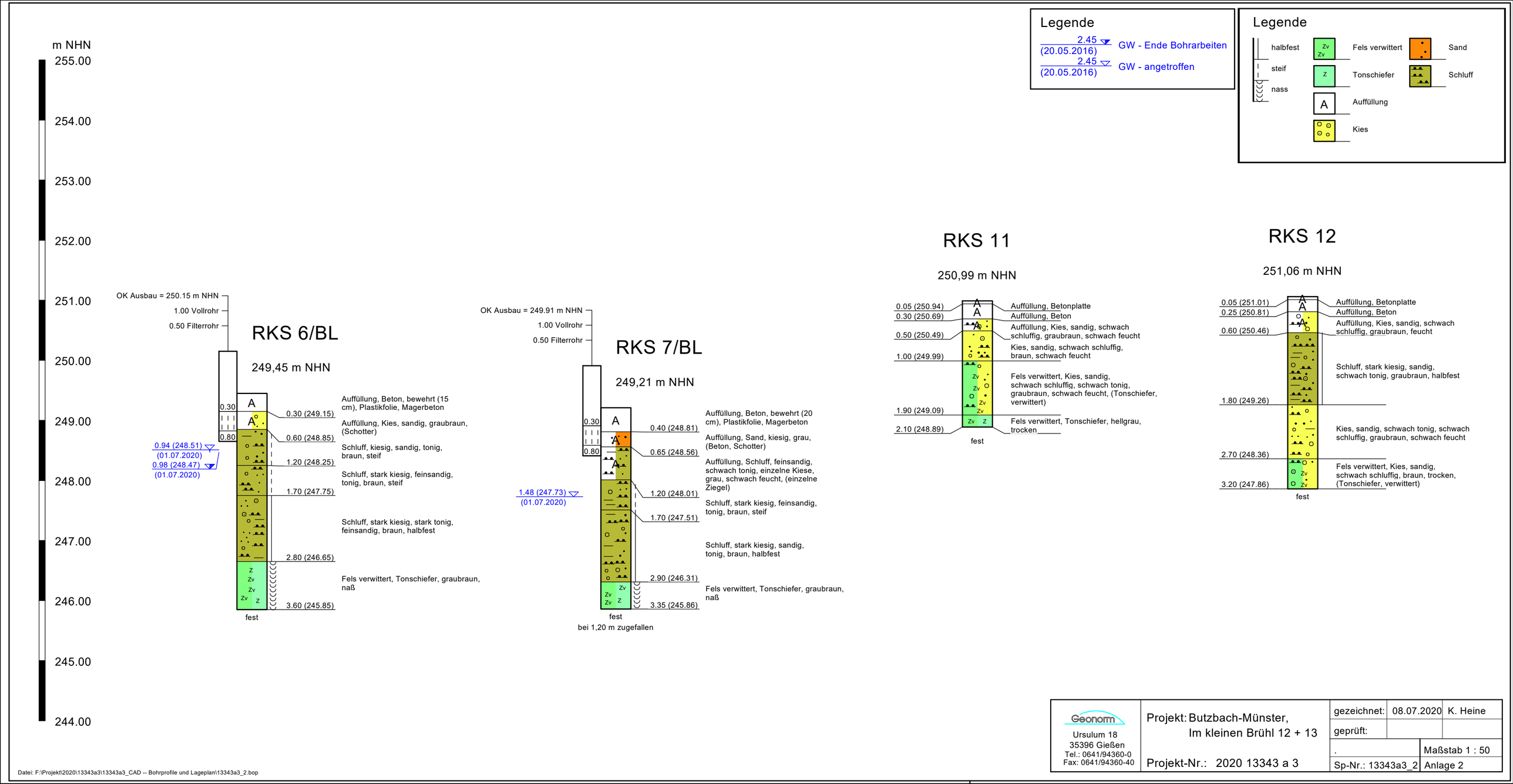
Geonorm
Ursulum 18
35396 Gießen
Tel.: 0641/94360-0
Fax: 0641/94360-40

Projekt: Butzbach-Münster, Im kleinen Brühl 12 + 13

Projekt-Nr.: 2020 13343 a 3

gezeichnet:	08.07.2020	K. Heine	
geprüft:			
.		Maßstab 1 : 50	
Sp-Nr.: 13343a3_1		Anlage 3	

Datei: F:\Projekt\2020\13343a3\13343a3_CAD -- Bohrprofile und Lageplan\13343a3_1.bop



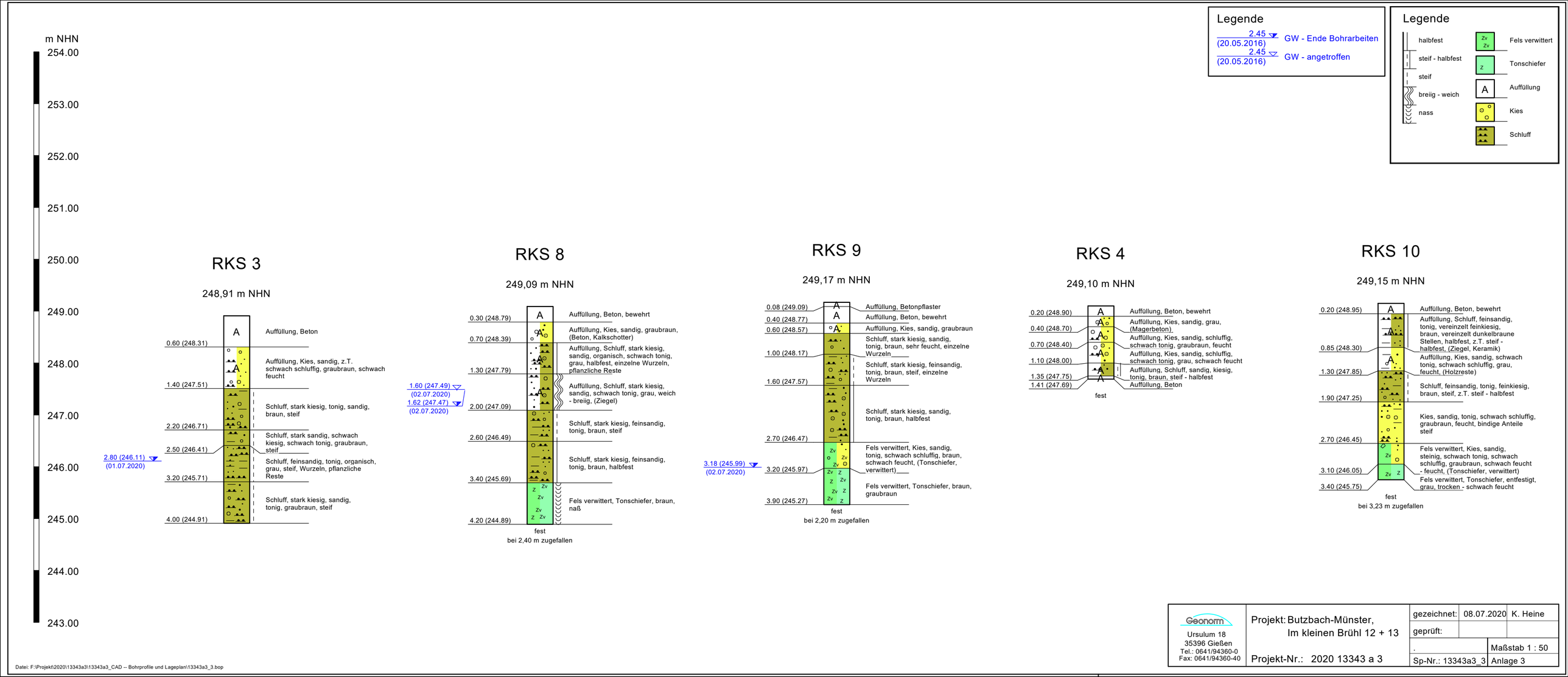
Geonorm
Ursulum 18
35396 Gießen
Tel.: 0641/94360-0
Fax: 0641/94360-40

Projekt: Butzbach-Münster, Im kleinen Brühl 12 + 13

Projekt-Nr.: 2020 13343 a 3

gezeichnet:	08.07.2020	K. Heine	
geprüft:			
.		Maßstab 1 : 50	
Sp-Nr.: 13343a3_2		Anlage 2	

Datei: F:\Projekt\2020\13343a3\13343a3_CAD -- Bohrprofile und Lageplan\13343a3_2.bop


m NHN
254.00
253.00
252.00
251.00
250.00
249.00
248.00
247.00
246.00
245.00
244.00
243.00
Legende
2.45 (20.05.2016) GW - Ende Bohrarbeiten
2.45 (20.05.2016) GW - angetroffen
Legende
halbfest
steif - halbfest
steif
breiig - weich
nass
Fels verwittert
Tonschiefer
Auffüllung
Kies
Schluff
RKS 3
248,91 m NHN
0.60 (248.31) Auffüllung, Beton
1.40 (247.51) Auffüllung, Kies, sandig, z.T. schwach schluffig, graubraun, schwach feucht
2.20 (246.71) Schluff, stark kiesig, tonig, sandig, braun, steif
2.50 (246.41) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig, graubraun, steif
2.80 (246.11) (01.07.2020) Schluff, feinsandig, tonig, organisch, grau, steif, Wurzeln, pflanzliche Reste
3.20 (245.71) Schluff, stark kiesig, sandig, tonig, graubraun, steif
4.00 (244.91)
RKS 8
249,09 m NHN
0.30 (248.79) Auffüllung, Beton, bewehrt
0.70 (248.39) Auffüllung, Kies, sandig, graubraun, (Beton, Kalkschotter)
1.30 (247.79) Auffüllung, Schluff, stark kiesig, sandig, organisch, schwach tonig, grau, halbfest, einzelne Wurzeln, pflanzliche Reste
1.60 (247.49) (02.07.2020) 1.62 (247.47) (02.07.2020) Auffüllung, Schluff, stark kiesig, sandig, schwach tonig, grau, weich - breiig, (Ziegel)
2.00 (247.09) Schluff, stark kiesig, feinsandig, tonig, braun, steif
2.60 (246.49) Schluff, stark kiesig, feinsandig, tonig, braun, halbfest
3.40 (245.69) Fels verwittert, Tonschiefer, braun, naß
4.20 (244.89)
fest
bei 2,40 m zugefallen
RKS 9
249,17 m NHN
0.08 (249.09) Auffüllung, Betonpflaster
0.40 (248.77) Auffüllung, Beton, bewehrt
0.60 (248.57) Auffüllung, Kies, sandig, graubraun
1.00 (248.17) Schluff, stark kiesig, sandig, tonig, braun, sehr feucht, einzelne Wurzeln
1.60 (247.57) Schluff, stark kiesig, feinsandig, tonig, braun, steif, einzelne Wurzeln
2.70 (246.47) Schluff, stark kiesig, sandig, tonig, braun, halbfest
3.18 (245.99) (02.07.2020) 3.20 (245.97) Fels verwittert, Kies, sandig, tonig, schwach schluffig, braun, schwach feucht, (Tonschiefer, verwittert)
3.90 (245.27) Fels verwittert, Tonschiefer, braun, graubraun
fest
bei 2,20 m zugefallen
RKS 4
249,10 m NHN
0.20 (248.90) Auffüllung, Beton, bewehrt
0.40 (248.70) Auffüllung, Kies, sandig, grau, (Magerbeton)
0.70 (248.40) Auffüllung, Kies, sandig, schluffig, schwach tonig, graubraun, feucht
1.10 (248.00) Auffüllung, Kies, sandig, schluffig, schwach tonig, grau, schwach feucht
1.35 (247.75) Auffüllung, Schluff, sandig, kiesig, tonig, braun, steif - halbfest
1.41 (247.69) Auffüllung, Beton
fest
RKS 10
249,15 m NHN
0.20 (248.95) Auffüllung, Beton, bewehrt
0.85 (248.30) Auffüllung, Schluff, feinsandig, tonig, vereinzelt feinkiesig, braun, vereinzelt dunkelbraune Stellen, halbfest, z.T. steif - halbfest, (Ziegel, Keramik)
1.30 (247.85) Auffüllung, Kies, sandig, schwach tonig, schwach schluffig, grau, feucht, (Holzreste)
1.90 (247.25) Schluff, feinsandig, tonig, feinkiesig, braun, steif, z.T. steif - halbfest
2.70 (246.45) Kies, sandig, tonig, schwach schluffig, graubraun, feucht, bindige Anteile steif
3.10 (246.05) Fels verwittert, Kies, sandig, steinig, schwach tonig, schwach schluffig, graubraun, schwach feucht - feucht, (Tonschiefer, verwittert)
3.40 (245.75) Fels verwittert, Tonschiefer, entfestigt, grau, trocken - schwach feucht
fest
bei 3,23 m zugefallen
Geonorm
Ursulum 18
35396 Gießen
Tel.: 0641/94360-0
Fax: 0641/94360-40
Projekt: Butzbach-Münster, Im kleinen Brühl 12 + 13
Projekt-Nr.: 2020 13343 a 3
gezeichnet: 08.07.2020 K. Heine
geprüft:
Maßstab 1 : 50
Sp-Nr.: 13343a3_3
Anlage 3
Datei: F:\Projekt\2020\13343a3\13343a3_CAD -- Bohrprofile und Lageplan\13343a3_3.bop

Anlage 4

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Akkreditiertes Prüflabor nach
DIN EN ISO 17025-D-PL-18601-01-00
Lochhausener Str. 205
81249 München
Internet: www.labor-graner.de

Niederlassung Rhein-Main
Telefon +49(0)6103/48 56 98-0
E-Mail: info.rm@labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

35396 Gießen

Dreieich, 09.07.2020

Prüfbericht 2043534

Auftraggeber:	Geonorm GmbH
Projektleiter:	Herr Klein
Auftrags-Nr.:	vom 03.07.2020
Auftraggeberprojekt:	202013343a3 Butzbach-Münster
Probenahmedatum:	01.07.2020
Probenahmeort:	Butzbach-Münster
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Glasgefäß
	Mind. ein beiliegendes Headspace defekt oder mind. eine Probe ohne Headspace (s. Bemerkung zu den Einzelproben)
Eingang am:	06.07.20
Beginn/Ende Prüfung:	06.07.2020 / 09.07.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Prüfbericht: 2043534 09.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung: **RKS 1/3**

Probenahmedatum: **01.07.2020**

Labornummer: **2043534-001**

Material: **Feststoff, Gesamtfraktion**

Bemerkung: **methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	77	%		DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0,00	µg/kg TS		

Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)

Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/l	0,1	DIN EN ISO 9377-2
Benzol	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/l	0,5	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/l	0,5	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/l	0,5	
Styrol	u.d.B.	µg/l	0,5	
o-Xylol	u.d.B.	µg/l	0,5	
Cumol	u.d.B.	µg/l	0,5	
Summe der bestimmten BTEX	0,00	µg/l		

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Prüfbericht: 2043534 09.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung:	**RKS 2/5**
Probenahmedatum:	**01.07.2020**
Labornummer:	**2043534-002**
Material:	**Feststoff, Gesamtfraktion**
Bemerkung:	**methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	75	%		DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0,00	µg/kg TS		

Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)

Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/l	0,1	DIN EN ISO 9377-2
Benzol	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/l	0,5	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/l	0,5	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/l	0,5	
Styrol	u.d.B.	µg/l	0,5	
o-Xylol	u.d.B.	µg/l	0,5	
Cumol	u.d.B.	µg/l	0,5	
Summe der bestimmten BTEX	0,00	µg/l		

(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE:	**K**oloniebildende **E**inheiten
n.n.:	**n**icht **n**achweisbar
u.d.B.:	**u**nter **d**er **B**estimmungsgrenze
Best.gr.:	**Best**immungs**gr**enze
n.b.:	**n**icht **b**estimmt

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Akkreditiertes Prüflabor nach
DIN EN ISO 17025-D-PL-18601-01-00
Lochhausener Str. 205
81249 München
Internet: www.labor-graner.de

Niederlassung Rhein-Main
Telefon +49(0)6103/48 56 98-0
E-Mail: info.rm@labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

35396 Gießen

Dreieich, 09.07.2020

Prüfbericht 2043535

Auftraggeber:	Geonorm GmbH
Projektleiter:	Herr Klein
Auftrags-Nr.:	vom 03.07.2020
Auftraggeberprojekt:	202013343a3 Butzbach-Münster
Probenahmedatum:	01.07.2020
Probenahmeort:	Butzbach-Münster
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Glasgefäß
	Mind. ein beiliegendes Headspace defekt oder mind. eine Probe ohne Headspace (s. Bemerkung zu den Einzelproben)
Eingang am:	06.07.20
Beginn/Ende Prüfung:	06.07.2020 / 09.07.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Prüfbericht: 2043535 09.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung: **MP Auffüllung RKS 1, 2, 5, 6, 11**

Probenahmedatum: **01.07.2020**

Labornummer: **2043535-001**

Material: **Feststoff, Gesamtfraktion**

Bemerkung: **methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	90	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	8,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	18	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	22	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	28	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	80	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
TOC	0,19	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155 / Hb. Altlasten Bd.7 T.4
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 2043535 09.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung:	**MP Auffüllung RKS 1, 2, 5, 6, 11**
Probenahmedatum:	**01.07.2020**
Labornummer:	**2043535-001**
Material:	**Feststoff, Gesamtfraktion**
Bemerkung:	**methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,019	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,014	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,20	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,11	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	1,5	mg/kg TS	0,01	
Pyren	1,2	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,77	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,62	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	1,3	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,40	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,87	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,60	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,19	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,61	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	8,403	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	8,403	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Prüfbericht: 2043535 09.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung:	**MP Auffüllung RKS 1, 2, 5, 6, 11**
Probenahmedatum:	**01.07.2020**
Labornummer:	**2043535-001**
Material:	**Feststoff, Gesamtfraktion**
Bemerkung:	**methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	10,8			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	230	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	12	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	4,5	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	8,1	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE:	**K**oloniebildende **E**inheiten
n.n.:	**n**icht **n**achweisbar
u.d.B.:	**u**nter **d**er **B**estimmungsgrenze
Best.gr.:	**Best**immungs**gr**enze
n.b.:	**n**icht **b**estimmt

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Akkreditiertes Prüflabor nach
DIN EN ISO 17025-D-PL-18601-01-00
Lochhausener Str. 205
81249 München
Internet: www.labor-graner.de

Niederlassung Rhein-Main
Telefon +49(0)6103/48 56 98-0
E-Mail: info.rm@labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

35396 Gießen

Dreieich, 09.07.2020

Prüfbericht 2043536

Auftraggeber:	Geonorm GmbH
Projektleiter:	Herr Klein
Auftrags-Nr.:	vom 03.07.2020
Auftraggeberprojekt:	202013343a3 Butzbach-Münster
Probenahmedatum:	01.07.2020
Probenahmeort:	Butzbach-Münster
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Glasgefäß
	Mind. ein beiliegendes Headspace defekt oder mind. eine Probe ohne Headspace (s. Bemerkung zu den Einzelproben)
Eingang am:	06.07.20
Beginn/Ende Prüfung:	06.07.2020 / 09.07.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Prüfbericht: 2043536 09.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung: **MP Auffüllung RKS 3, 7, 8, 12**

Probenahmedatum: **01.07.2020**

Labornummer: **2043536-001**

Material: **Feststoff, Gesamtfraktion**

Bemerkung: **methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	90	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	6,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	27	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	32	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	60	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
TOC	0,35	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	380	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	99	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155 / Hb. Altlasten Bd.7 T.4
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 2043536 09.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung:	**MP Auffüllung RKS 3, 7, 8, 12**
Probenahmedatum:	**01.07.2020**
Labornummer:	**2043536-001**
Material:	**Feststoff, Gesamtfraktion**
Bemerkung:	**methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,084	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,030	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,41	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,31	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,22	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,18	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,33	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,11	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,21	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,14	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,049	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,14	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	2,213	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	2,213	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Prüfbericht: 2043536 09.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung:	**MP Auffüllung RKS 3, 7, 8, 12**
Probenahmedatum:	**01.07.2020**
Labornummer:	**2043536-001**
Material:	**Feststoff, Gesamtfraktion**
Bemerkung:	**methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	10,8			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	240	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	11	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	15	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	17	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE:	**K**oloniebildende **E**inheiten
n.n.:	**n**icht **n**achweisbar
u.d.B.:	**u**nter **d**er **B**estimmungsgrenze
Best.gr.:	**Best**immungs**gr**enze
n.b.:	**n**icht **b**estimmt

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Akkreditiertes Prüflabor nach
DIN EN ISO 17025-D-PL-18601-01-00
Lochhausener Str. 205
81249 München
Internet: www.labor-graner.de

Niederlassung Rhein-Main
Telefon +49(0)6103/48 56 98-0
E-Mail: info.rm@labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

35396 Gießen

Dreieich, 13.07.2020

Prüfbericht 2044569

Auftraggeber:	Geonorm GmbH
Projektleiter:	Herr Klein
Auftrags-Nr.:	vom 08.07.2020
Auftraggeberprojekt:	202013343a3 Butzbach-Münster
Probenahmedatum:	07.07.2020
Probenahmeort:	Butzbach-Münster
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Glasgefäß
	Mind. ein beiliegendes Headspace defekt oder mind. eine Probe ohne Headspace (s. Bemerkung zu den Einzelproben)
Eingang am:	09.07.20
Beginn/Ende Prüfung:	09.07.2020 / 13.07.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Prüfbericht: 2044569 13.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung: **MP Auffüllung RKS 4, 9, 10**

Probenahmedatum: **07.07.2020**

Labornummer: **2044569-001**

Material: **Feststoff, Gesamtfraktion**

Bemerkung: **methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	89	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	35	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,12	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	37	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	23	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	43	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	77	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
TOC	0,24	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155 / Hb. Altlasten Bd.7 T.4
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 2044569 13.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung: **MP Auffüllung RKS 4, 9, 10**

Probenahmedatum: **07.07.2020**

Labornummer: **2044569-001**

Material: **Feststoff, Gesamtfraktion**

Bemerkung: **methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,018	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,045	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,035	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,020	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,017	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,015	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,15	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,15	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Prüfbericht: 2044569 13.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung:	**MP Auffüllung RKS 4, 9, 10**
Probenahmedatum:	**07.07.2020**
Labornummer:	**2044569-001**
Material:	**Feststoff, Gesamtfraktion**
Bemerkung:	**methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	10,0			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	120	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	13	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	8,2	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	6,4	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE:	**K**oloni**e**bildende **E**inheiten
n.n.:	**n**icht **n**achweisbar
u.d.B.:	**u**nter **d**er **B**estimmungsgrenze
Best.gr.:	**Best**immungs**gr**enze
n.b.:	**n**icht **b**estimmt

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Akkreditiertes Prüflabor nach
DIN EN ISO 17025-D-PL-18601-01-00
Lochhausener Str. 205
81249 München
Internet: www.labor-graner.de

Niederlassung Rhein-Main
Telefon +49(0)6103/48 56 98-0
E-Mail: info.rm@labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

35396 Gießen

Dreieich, 09.07.2020

Prüfbericht 2043537

Auftraggeber:	Geonorm GmbH
Projektleiter:	Herr Klein
Auftrags-Nr.:	vom 03.07.2020
Auftraggeberprojekt:	202013343a3 Butzbach-Münster
Probenahmedatum:	01.07.2020
Probenahmeort:	Butzbach-Münster
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Glasgefäß
	Mind. ein beiliegendes Headspace defekt oder mind. eine Probe ohne Headspace (s. Bemerkung zu den Einzelproben)
Eingang am:	06.07.20
Beginn/Ende Prüfung:	06.07.2020 / 09.07.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Prüfbericht: 2043537 09.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung: **MP Boden RKS 1, 3, 5, 6, 7, 9**

Probenahmedatum: **01.07.2020**

Labornummer: **2043537-001**

Material: **Feststoff, Gesamtfraktion**

Bemerkung: **methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	86	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	7,6	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	24	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	21	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	18	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	29	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	63	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
TOC	0,31	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155 / Hb. Altlasten Bd.7 T.4
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 2043537 09.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung:	**MP Boden RKS 1, 3, 5, 6, 7, 9**
Probenahmedatum:	**01.07.2020**
Labornummer:	**2043537-001**
Material:	**Feststoff, Gesamtfraktion**
Bemerkung:	**methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,037	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,028	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,017	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,014	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,029	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,018	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,012	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,155	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,155	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Prüfbericht: 2043537 09.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung:	**MP Boden RKS 1, 3, 5, 6, 7, 9**
Probenahmedatum:	**01.07.2020**
Labornummer:	**2043537-001**
Material:	**Feststoff, Gesamtfraktion**
Bemerkung:	**methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,1			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	79	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	5,8	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE:	**K**oloniebildende **E**inheiten
n.n.:	**n**icht **n**achweisbar
u.d.B.:	**u**nter **d**er **B**estimmungsgrenze
Best.gr.:	**Best**immungs**gr**enze
n.b.:	**n**icht **b**estimmt

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Akkreditiertes Prüflabor nach
DIN EN ISO 17025-D-PL-18601-01-00
Lochhausener Str. 205
81249 München
Internet: www.labor-graner.de

Niederlassung Rhein-Main
Telefon +49(0)6103/48 56 98-0
E-Mail: info.rm@labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

35396 Gießen

Dreieich, 09.07.2020

Prüfbericht 2043533

Auftraggeber:	Geonorm GmbH
Projektleiter:	Herr Klein
Auftrags-Nr.:	vom 03.07.2020
Auftraggeberprojekt:	202013343a3 Butzbach-Münster
Probenahmedatum:	01.07.2020
Probenahmeort:	Butzbach-Münster
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Aktivkohle
Eingang am:	06.07.20
Beginn/Ende Prüfung:	06.07.2020 / 07.07.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Prüfbericht: 2043533 09.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung: **RKS 1/BL**

Probenahmedatum: **01.07.2020**

Labornummer: **2043533-001**

Material: **Luft**

Bemerkung:

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Benzol	u.d.B.	mg/m³	0,1	VDI 3865 Blatt 3
Toluol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Styrol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
o-Xylol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Cumol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Summe der bestimmten BTEX	0,00	mg/m³		
Probenahmevolumen Gas / Luft	5	L		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,2	VDI 3865 Blatt 3
Dichlormethan	u.d.B.	mg/m³	0,2	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,2	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m³	0,2	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,2	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m³	0,4	
Trichlormethan	u.d.B.	mg/m³	0,04	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Trichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Summe der bestimmten LHKW	0,00	mg/m³		
Probenahmevolumen Gas / Luft	5	L		

Prüfbericht: 2043533 09.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung: **RKS 2/BL**

Probenahmedatum: **01.07.2020**

Labornummer: **2043533-002**

Material: **Luft**

Bemerkung:

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Benzol	u.d.B.	mg/m³	0,1	VDI 3865 Blatt 3
Toluol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Styrol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
o-Xylol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Cumol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Summe der bestimmten BTEX	0,00	mg/m³		
Probenahmevolumen Gas / Luft	5	L		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,2	VDI 3865 Blatt 3
Dichlormethan	u.d.B.	mg/m³	0,2	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,2	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m³	0,2	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,2	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m³	0,4	
Trichlormethan	u.d.B.	mg/m³	0,04	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Trichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Summe der bestimmten LHKW	0,00	mg/m³		
Probenahmevolumen Gas / Luft	5	L		

Prüfbericht: 2043533 09.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung: **RKS 5/BL**

Probenahmedatum: **01.07.2020**

Labornummer: **2043533-003**

Material: **Luft**

Bemerkung:

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Benzol	u.d.B.	mg/m³	0,1	VDI 3865 Blatt 3
Toluol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Styrol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
o-Xylol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Cumol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Summe der bestimmten BTEX	0,00	mg/m³		
Probenahmevolumen Gas / Luft	5	L		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,2	VDI 3865 Blatt 3
Dichlormethan	u.d.B.	mg/m³	0,2	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,2	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m³	0,2	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,2	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m³	0,4	
Trichlormethan	u.d.B.	mg/m³	0,04	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Trichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Summe der bestimmten LHKW	0,00	mg/m³		
Probenahmevolumen Gas / Luft	5	L		

Prüfbericht: 2043533 09.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung: **RKS 6/BL**

Probenahmedatum: **01.07.2020**

Labornummer: **2043533-004**

Material: **Luft**

Bemerkung:

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Benzol	u.d.B.	mg/m³	0,1	VDI 3865 Blatt 3
Toluol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Styrol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
o-Xylol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Cumol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Summe der bestimmten BTEX	0,00	mg/m³		
Probenahmevolumen Gas / Luft	5	L		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,2	VDI 3865 Blatt 3
Dichlormethan	u.d.B.	mg/m³	0,2	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,2	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m³	0,2	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,2	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m³	0,4	
Trichlormethan	u.d.B.	mg/m³	0,04	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Trichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Summe der bestimmten LHKW	0,00	mg/m³		
Probenahmevolumen Gas / Luft	5	L		

Prüfbericht: 2043533 09.07.2020

Auftraggeberprojekt: 202013343a3 Butzbach-Münster

Probenbezeichnung: **RKS 7/BL**

Probenahmedatum: **01.07.2020**

Labornummer: **2043533-005**

Material: **Luft**

Bemerkung:

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Benzol	u.d.B.	mg/m³	0,1	VDI 3865 Blatt 3
Toluol	0,12	mg/m³	0,1	
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Styrol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
o-Xylol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Cumol	u.d.B.	mg/m³	0,1	
Summe der bestimmten BTEX	0,12	mg/m³		
Probenahmevolumen Gas / Luft	5	L		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,2	VDI 3865 Blatt 3
Dichlormethan	u.d.B.	mg/m³	0,2	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,2	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m³	0,2	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,2	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m³	0,4	
Trichlormethan	u.d.B.	mg/m³	0,04	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Trichlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/m³	0,04	
Summe der bestimmten LHKW	0,00	mg/m³		
Probenahmevolumen Gas / Luft	5	L		

(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE:	**K**oloniebildende **E**inheiten
n.n.:	**n**icht **n**achweisbar
u.d.B.:	**u**nter **d**er **B**estimmungsgrenze
Best.gr.:	**Best**immungs**gr**enze
n.b.:	**n**icht **b**estimmt