

Stadt Bretten - Wirtschaftsförderung und Liegenschaften

Ergänzende Bodenuntersuchung auf PFAS
im Vorfeld der geplanten Bebauung des ehemali-
gen Standorts der Metallveredelung Bretten GmbH
(MVB)

Am Knittlinger Berg 1

75015 Bretten / OT Gölshausen

Flst. 02040/000

Untersuchungsbericht

Auftraggeber: Stadt Bretten
 Wirtschaftsförderung und Liegenschaften
 Untere Kirchgasse 9
 75015 Bretten

Projekt-Nr.: 1 2022

Karlsruhe: 21.10.2022

INHALT

Abkürzungsverzeichnis

1	Grundlagen	4
1.1	Aufgabenstellung - Zielsetzung	4
1.2	Verwendete Unterlagen	4
1.3	Untersuchungskonzept	5
1.4	Beteiligte	5
2	Durchgeführte Untersuchungen	6
3	Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Schadstoffgehalte	7
3.1	Allgemeine Beobachtungen zum Untergrund	7
3.2	Bodenuntersuchungen- PFAS	7
4	Sickerwasserprognose	9
5	Empfehlung für die geplante Bebauung	10

TABELLEN

<i>Tabelle 1:</i>	<i>Untersuchungsumfang Bodenproben</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 2:</i>	<i>Bewertung der 2:1 PFAS-Eluat-Konzentrationen anhand Quotientensumme ..</i>	<i>8</i>

ANLAGEN

Anlage 1 :	Lageplan mit Untersuchungspunkten
Anlage 2:	SIWA-SP, Sickerwasserprognose PFC
Anlage 3:	Labor- und Probennahmeprotokolle
Anlage 4:	Schichtenverzeichnisse

Verzeichnis der Abkürzungen

µg	Mikrogramm
µl	Mikroliter
AKW	Aromatische Kohlenwasserstoffe
ALVF	Altlastverdachtfläche
BaP	Benzo(a)pyren
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundesbodenschutzverordnung
BTEX	Aromatische Kohlenwasserstoffe (Aromaten)
DB AG	Deutsche Bahn AG
EPA	U.S. Environmental Protection Agency
FRIDU	Flächenrisiko-Detailuntersuchung
Gbf	Güterbahnhof
GFS	Geringfügigkeitsschwellenwert
GOK	Geländeoberkante
GW	Grundwasser
GWM	Grundwassermessstelle
HK	Handlungskategorie
k.A.	keine Angabe möglich
k _f	Durchlässigkeitsbeiwert
KF	Kontaminationsfläche
kg	Kilogramm
KRB	Kleinrammbohrung
l	Liter
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
lfm	laufende Meter
LHKW	Leichtflüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
mg	Milligramm
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
ml	Milliliter
mm	Millimeter
MTBE	Methyl-tert-butylether
n.b.	nicht bestimmbar
n.n.	nicht nachweisbar
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
Pb	Blei
PCB	Polychlorierte Biphenyle
RKS/RKB	Rammkernsondierung/Rammkernbohrung
SBV	schädliche Bodenveränderung
TS	Trockensubstanz
TWSG	Trinkwasserschutzgebiet
u.d.B.	unterhalb der Bestimmungsgrenze
u. GOK	unter Geländeoberkante
ü.NN	über Normal Null
VF	Verdachtsfläche
VwV BaWü	Verwaltungsvorschrift Baden-Württemberg
VwV Bodenmaterial	VwV zur Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, 03/2007, UM B.-W
WGK	Wassergefährdungsklasse
WSG	Wasserschutzgebiet
Zn	Zink

1 Grundlagen

1.1 Aufgabenstellung - Zielsetzung

Mit Auftrag der Stadt Bretten vom 22.09.2022 wurden die ergänzenden Untersuchungen auf dem o.g. Grundstück durchgeführt.

Veranlassung der Untersuchungen ist die geplante Bebauung des Geländes mit 19 Einfamilienhäusern nach den Plänen der Deutsche Reihenhäuser AG, Straßburger Allee 67, 67657 Kaiserslautern (DRH). Zur Abstimmung der geplanten Bebauung fand am 08.09.2022 gemeinsam mit dem Landratsamt Karlsruhe - Amt für Umwelt und Bodenschutz (LRA), der Stadt Bretten (Amt für Liegenschaften und Wirtschaftsförderung) und der DRH ein Vor-Ort-Termin zur Abstimmung der Umsetzung der Bebauung vor dem Hintergrund der vorliegenden Ergebnisse der Bodenuntersuchungen statt /12/.

Das Landratsamt hält für die PFAS weitere Untersuchungen im Hinblick auf eine fundierte Bewertung einer möglichen Grundwasser-Gefährdung für zielführend. Die bisherigen Untersuchungen sind oberflächennah erfolgt. In den beiden auffälligen Flächen MVB 2 und MVB 4 soll die Tiefe der PFAS-Belastungen durch weitere Rammkernsondierungen untersucht werden und darauf aufbauend eine Sickerwasserprognose zur fachlich fundierteren Beurteilung einer potenziellen Grundwassergefährdung erstellt werden. Auf dieser Grundlage soll dann der weitere Umgang mit den PFAS festgelegt werden. Diese Vorgehensweise wurde einvernehmlich akzeptiert.

Die Geländearbeiten fanden am 05.10.2022 statt.

1.2 Verwendete Unterlagen

Das durchgeführte Untersuchungsprogramm basiert auf den nachfolgend aufgelisteten Unterlagen:

Gesetzliches, Bewertungsvorgaben:

- [1] Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 01.03.1999, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- [2] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 16.06.1999, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- [3] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial- Stand: 14. März 2007
- [4] Leitfaden zur PFAS-Bewertung, BMU, 21. Februar 2022
- [5] Anwendung des Leitfadens zur PFAS-Bewertung von Boden- und Gewässerverunreinigungen des BMUV, UM BW 22.08.2022
- [6] Strukturierte Sickerwasserprognose in der Orientierenden Untersuchung nach BBodSchG/V, LUBW (im Internet verfügbar)

Berichte, Vermerke:

- [7] Rückbau der Betriebsgebäude MVB, Am Knittlinger Berg 1, Bretten/Gölshausen - Sohlbeprobungen nach dem Rückbau - Ergebnisse und Bewertung des weiteren Handlungsbedarfs; dplan 06.07.2012
- [8] LRA Karlsruhe (51.21005-109.41-2477945), Schreiben As Metallveredelung Bretten GmbH, Bretten-Gölshausen, Bewertungstand nach Rückbau der Betriebsgebäude; 04.05.2015
- [9] dplan GmbH, Bericht „Bodenuntersuchung im Vorfeld der geplanten Bebauung des ehemaligen Standorts der Metallveredelung Bretten GmbH (MVB) Am Knittlinger Berg 1 75015 Bretten / OT Gölshausen Flst. 02040/000 Flächen-Nr.: 06329-000 – Untersuchungsbericht“, 27.02.2018
- [10] Schreiben LRA Karlsruhe zu Bericht vom 27.02.2018
- [11] DRH AG, Schnitte und Lageplan zu Bebauungskonzept, 25.07.2022
- [12] Vermerk von dplan GmbH zu Ortstermin LRA, Stadt, DRH; 22.09.2022

1.3 Untersuchungskonzept

Das nachfolgend beschriebene Konzept zum Untersuchungsprogramm wurde im Vorfeld mit dem LRA abgestimmt und sieht wie folgt aus:

- Relevanter Wirkungspfad: Boden-Grundwasser
- 6 Rammkernsondierungen (RKB) bis 4 m Tiefe
- Entnahme von Bodenproben je RKB aus 1-2 und 3-4 m Tiefe (12 Bodenproben)
- Untersuchungsumfang: PFAS im Eluat
 - PFAS im 2:1 Schüttel eluat, filtriert aus der feldfrischen Probe
- PFAS Umfang: 13 Parameter, gem. Tab. 1 des Leitfadens PFAS Bund, Februar 2022 /4+5/

1.4 Beteiligte

- Gutachter / Fachtechnische Betreuung: dplan gmbh / Karlsruhe
- Rammkernsondierungen: Terraq GmbH / Ölbronn-Dürrn
- Analytik: Eurofins GmbH / Rastatt

2 Durchgeführte Untersuchungen

Ein Lageplan der ausgeführten RKB ist in Anlage 1 enthalten.

Nachfolgende Tabelle fasst alle untersuchten Bodenproben zusammen:

Tabelle 1: Untersuchungsumfang Bodenproben

RKB	Probe	Umfang/Proben- anzahl
		PFAS
RKB1	1,0-2,0 m	1
RKB1	3,0-4,0 m	1
RKB2	1,0-2,0 m	1
RKB2	3,0-4,0 m	1
RKB3	1,0-2,0 m	1
RKB3	3,0-4,0 m	1
RKB4	1,0-2,0 m	1
RKB4	3,0-4,0 m	1
RKB5	1,0-2,0 m	1
RKB5	3,0-4,0 m	1
RKB6	1,0-2,0 m	1
RKB6	3,0-4,0 m	1

3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Schadstoffgehalte

3.1 Allgemeine Beobachtungen zum Untergrund

Die Sondierarbeiten erschlossen den Untergrund bis maximal 4 m Tiefe.

Die anthropogenen Auffüllungen hatten eine Mächtigkeit von 0 m bis nur lokal mehr als 1m. Im Mittel 0,35 m. Sie waren unauffällig in Beschaffenheit und Organoleptik.

Darunter folgen in i.d.R. grau-braune tonige Schluffe, die ab ca. 3m Tiefe in tonig-schluffige verwitterte Tonsteine des anstehenden Unterkeupers übergehen.

Alle Bodenprofile sind in Anlage 4 dargestellt.

Organoleptische Auffälligkeiten: Die erschlossenen Bodenprofile zeigten keinerlei organoleptische Auffälligkeiten.

3.2 Bodenuntersuchungen- PFAS

Bewertungsgrundlagen (auf Basis /4/+5/:

Um PFAS-Belastungen in Boden, Grundwasser und Pflanzen umfassend (rechtlich und fachlich) beurteilen und die von ihnen ausgehenden Gefahren bewerten zu können, sind in dem vom Umweltbundesamt herausgegebenen Leitfaden /4/ und den hierzu erfolgten Umsetzungsergänzungen für Baden-Württemberg /5/ 13 maßgebliche PFAS-Einzelverbindungen zu untersuchen. Wenn im Grundwasser gleichzeitig mehrere PFAS auftreten kann für die Risikobewertung solcher Stoffgemische zusätzlich zu den GFS- und GOW-Werten die Quotientensumme (QS) herangezogen werden. Bei Anwendung der QS wird die Konzentration einer Einzelverbindung durch den GFS-Wert geteilt und die Quotienten aufsummiert. Damit werden ähnliche Wirkungsmechanismen und mögliche additive Effekte auf die menschliche Gesundheit berücksichtigt. Nicht zur Bildung der Quotientensumme herangezogen werden PFAS, für die Datenlage noch unzureichend ist und daher nur GOW-Werte vorliegen. Ebenfalls unberücksichtigt bleiben Analysenergebnisse unterhalb der Bestimmungsgrenze. Wenn die Quotientensumme bei der Bewertung der Grundwasserbeschaffenheit den Wert 1 überschreitet, ist eine schädliche Grundwasserveränderung zu vermuten. Ob sich aus einer Überschreitung ein Handlungsbedarf (z.B. Sanierung) ergibt, hängt von den einzelfallspezifischen Umständen ab (z.B. Nutzung für Trinkwasserzwecke, Berechnungszwecke in der Landwirtschaft). Im Unterschied zu GFS-Werten haben GOW-Werte orientierenden Charakter, d.h. eine Überschreitung dieser für die Trinkwasserbewertung geltenden Werte deutet auf nachteilige Veränderung der Beschaffenheit des Grundwassers hin.

Die Ergebnisse der Eluatuntersuchungen an den 12 untersuchten Bodenproben fasst die nachfolgende Tabelle zusammen. Die Ergebnisse werden anhand folgender bewertungsrelevanten Kenngrößen beurteilt:

- Überschreitung der Quotientensumme 1
- Überschreitungen von GFS-Werten

Die Laborberichte sowie die Auswertung zur QS befinden sich in Anlage 3.

Tabelle 2: Bewertung der 2:1 PFAS-Eluat-Konzentrationen anhand Quotientensumme

Parameter	GFS-Wert [µg/L]	RKB1 1,0-2,0 m	RKB1 3,0-4,0 m	RKB2 1,0-2,0 m	RKB2 3,0-4,0 m	RKB3 1,0-2,0 m	RKB3 3,0-4,0 m
PFBA Perfluorbutansäure	10,0	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PFHxA Perfluorhexansäure	6,0	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PFOA Perfluoroctansäure	0,1	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PFNA Perfluornonansäure	0,06	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PFBS Perfluorbutansulfonsäure	6,0	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,014	0,011
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	0,1	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,030	< 0,010
PFOS Perfluoroctansulfonsäure	0,10	0,043	0,010	< 0,010	0,037	< 0,010	0,045
Überschreitung GFS (rot/fett)							
Bewertungsindex QS		0,43	0,10	(n. b.)	0,37	0,30	0,45
Bewertungsindex QS >1?		nein	nein	nein	nein	nein	nein
Parameter	GFS-Wert [µg/L]	RKB4 1,0-2,0 m	RKB4 3,0-4,0 m	RKB5 1,0-2,0 m	RKB5 3,0-4,0 m	RKB6 1,0-2,0 m	RKB6 3,0-4,0 m
PFBA Perfluorbutansäure	10,0	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PFHxA Perfluorhexansäure	6,0	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PFOA Perfluoroctansäure	0,1	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PFNA Perfluornonansäure	0,06	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PFBS Perfluorbutansulfonsäure	6,0	< 0,010	< 0,010	0,089	< 0,010	0,088	< 0,010
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	0,1	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PFOS Perfluoroctansulfonsäure	0,1	< 0,010	0,016	0,26	< 0,010	0,049	0,037
Überschreitung GFS (rot/fett)							
Bewertungsindex QS		(n. b.)	0,16	2,6	(n. b.)	0,50	0,37
Bewertungsindex QS >1?		nein	nein	ja	nein	nein	nein

In 11 von 12 Bodenproben wurde die Quotientensumme von 1 unterschritten. In der Probe RKB5 1,0-2,0 m wurde der die Quotientensumme mit 2,6 überschritten.

Insgesamt ergeben sich mit Berücksichtigung der Ergebnisse aus 2018 /9/ folgende Erkenntnis zum Vorliegen von PFAS-Bodenbelastungen:

1. Die aktuellen PFAS-Befunde liegen deutlich unterhalb der beiden 2018 festgestellten oberflächennahen und deutlich erhöhten PFAS-Befunde.
2. Die aktuellen PFAS-Befunde zeigen, dass keine flächig ausgedehnte PFAS-Belastung vorliegt. Erhöhte Befunde wurden nur punktuell und oberflächennah festgestellt.
3. Die aktuellen PFAS-Befunde zur Tiefenabgrenzung zeigen, dass die in der RKB 5 in 1-2 m Tiefe nachgewiesenen erhöhten PFAS-Konzentrationen sich nicht zur Tiefe hin fortsetzen. In der Probe aus 3-4 m Tiefe lagen die PFAS-Eluatkonzentrationen bereits unterhalb der Bestimmungsgrenze.
4. Die umfangreichen Bodenuntersuchungen 2018 und 2022 belegen, dass eine PFAS-Belastung nur an 2 Stellen und dort nur lokal auf wenige Quadratmeter sowie oberflächennah (bis max. 1m Tiefe) beschränkt.

4 Sickerwasserprognose

Aufgrund der, wenn auch nur vereinzelt erhöhten Quotientensumme (Tabelle 2), ist insoweit näher zu prüfen, ob eine schädliche Bodenveränderung vorliegt.

Nach /4/ soll bei Überschreitung der Prüfwertvorschläge im Eluat bereits am Ort der Probenahme, durch eine Transportprognose (hier mit SIWA-SP, LUBW) abgeschätzt werden, ob dies auch für die Konzentration der PFAS im Sickerwasser am Ort der Beurteilung (Übergang von der ungesättigten in die gesättigte Bodenzone) zu erwarten ist.

Die Prüfung mit dem Tool der LUBW zur strukturierten Sickerwasserprognose nach BBodSchG/V /6/. Anhand der eingegeben Rahmendaten resultiert folgendes Ergebnis (vgl. Anlage 2):

Folgende Eluatkonzentrationen für PFAS wurden angesetzt:

- 0,35 µg/L (Maximalkonzentration der aktuellen Kampagne)
- 3,5 µg/L (Maximalkonzentration PFAS mit der Kampagne 2018 /9)).

Bei den angesetzten PFAS Konzentrationen im 2:1 Eluat und den abgeleiteten Daten zum Untergrund sowie der hydrogeologischen Kartierung südlicher Kraichgau ist die standortspezifische Schutzklasse hoch, d.h. die Wahrscheinlichkeit, dass sich maßgebliche Mengen an Sickerwasser bilden und bis ins Grundwasser am Ort der Beurteilung gelangen ist sehr gering. Für den Ort der Beurteilung ergibt sich, dass nur bei ausreichender Quellstärke dort eine Prüfwertüberschreitung möglich wäre.

Die aktuellen Befunde der Abgrenzung in der Fläche und Tiefe zeigen, dass eine relevante PFAS-Quellstärke aufgrund der nur vereinzelt und oberflächennah auftretenden Befunde nicht vorliegt und sich insoweit aus den Befunden keine Anhaltspunkte für das Vorliegen einer relevanten Grundwassergefährdung durch PFAS ergeben.

5 Empfehlung für die geplante Bebauung

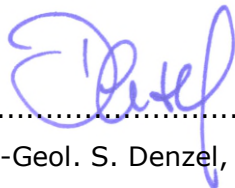
Die ergänzende Nachuntersuchung auf PFAS ergab, dass auf der untersuchten Fläche nur an zwei lokal und auf wenige Quadratmeter begrenzten Punkten und dort nur oberflächennah bis max. 2 m Tiefe erhöhte Befunde im Eluat nachweisbar waren. Aufgrund dieser Befunde kommen wir zu dem Schluss, dass am Standort keine flächig verbreitete und vor allem nicht in die Tiefe sich ausbreitende PFAS-Belastung vorliegt. Die Quellstärke ist insoweit als gering einzustufen. Aus der durchgeführten Sickerwasserprognose sind deshalb keine Anhaltspunkte für eine relevante Gefährdung des Grundwassers über den Wirkungspfad Boden-Grundwasser abzuleiten.

Im Hinblick auf die geplante Überbauung durch Reihenhäuser wird die geplante 2 m mächtige Überdeckung des derzeitigen Geländes die potentielle Sickerwasserbildung zusätzlich verringern.

Wir sehen insoweit keinen Handlungsbedarf für weitere Untersuchungen im Hinblick auf schädliche Bodenveränderungen.

Im Zuge von Bodeneingriffen mit Aushub im Bereich der Parkplatzflächen, gemäß vorliegendem Bauungskonzept, kann aus unserer Sicht einer Umlagerung innerhalb des Baufensters erfolgen, wenn die analytische Untersuchung auf PFAS im Eluat eine Einstufung VK 2 - Eingeschränkter offener Einbau nach Leitfaden PFAS /4/ zulässt.

Karlsruhe, 21.10.2022



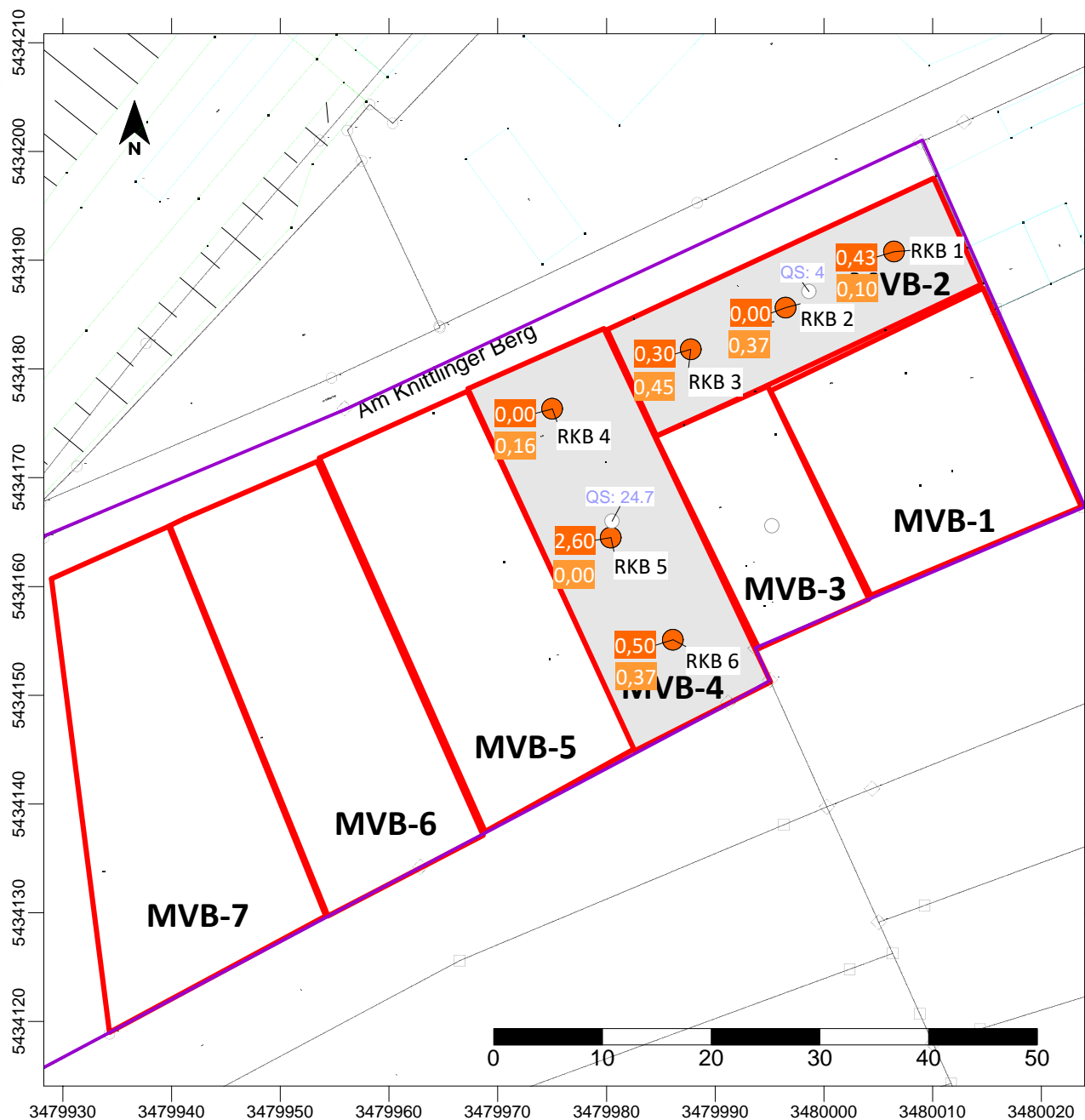
.....
Dipl.-Geol. S. Denzel, dplan GmbH



Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger der IHK Karlsruhe
Altlasten, Schadensfälle und Sanierung
im Boden und Grundwasser.

Sachverständiger nach § 18 BBodSchG
für Boden-Grundwasser und Sanierung

Anlage 1



RKB Erg. Untersuchung PFAS (2022) / QS-PFAS 1-2 m



RKB Erg. Untersuchung PFAS (2022) / QS-PFAS 3-4 m



Sektoren Nachuntersuchung 2018 / QS-PFAS <1 m



Flurstück Bebauung



Sektoren Nachuntersuchung 2018



Teilflächen mit PFAS-Befund 2018

Auftraggeber:
Stadt Bretten



Planung:
dplan GmbH
denzel+dobrinski
Ingenieur- und Umweltplanung
Karlsruhe 120, 76137 Karlsruhe
0721-989608-0
info@dplangmbh.de



erstellt:	gezeichnet:	geprüft:	Maßstab:	Blattgröße:	ANLAGE:
20.10.2022	bu	dz		A3q	1

Planungsstufe:
DU, ergänzende Untersuchungen

Bauvorhaben
EHMALIGER STANDORT
MVB-METALLVEREDLUNG; BRETTEN-GÖLSHAUSEN

Planinhalt
**Geplante Wohnbebauung des Geländes
der ehemaligen MVB Bretten
Gölshausen, Am Knittlinger Berg 1**

**Detaillierte Bodenuntersuchungen PFAS
in den Sektoren MVB 2 und MVB 4**

Anlage 2

Zusammenfassung und Bewertungsvorschlag	
(Version 2.014)	
Kopfdaten	
Bearbeiter/in:	Denzel
Behörde/Institution/Büro:	dplan GmbH
Datum:	21.10.2022
Flächentyp:	Altstandort
Flächenname:	MVB Metallveredlung Bretten
Flächen-Nr.:	06329-000
Stadt/Landkreis:	Karlsruhe
Regionalschlüssel:	
Gemeinde/Teilgemeinde:	Bretten, Gölshausen
Straße:	Am Knittlinger Berg 1
Gewann:	
Flurstück-Nr.:	
Rechtswert:	
Hochwert:	
Beweisniveau:	3
Nutzung und Vornutzung (inkl. Jahresangaben):	
vermutete Ursache der Bodenverunreinigung:	Galvanik
Bemerkungen:	

Standort

Grundwasserneubildung

jährliche Grundwasserneubildung 100 mm/Jahr

Zu-/Abschläge

korrigierte jährliche Grundwasserneubildung 100 mm/Jahr

Hangwasser vorhanden? nicht vorhanden

Größe der Verdachtsfläche 50 m²

Standortspezifische Schutzklasse

Mächtigkeit der Schichten mit sichtbarer organischer Substanz (Summe): 12 m

Schicht	Mächtigkeit	Vorauswahl Gestein	Boden- bzw. Gesteinsart	Struktur	Skelettanteil [%]
Schicht 1	3 m	Feinboden	Lt3 (mittel toniger Lehm)		0
Schicht 2	9 m	Festgestein	Tonstein	stark geklüftet, zerrüttet	

Standortspezifische Schutzklasse: hoch

Schadstoffbelastung und Bewertung (Seite 1)					
Schadstoffeigenschaften	PFOS				
Schadstoffeigenschaften	sehr mobil/persistent				
Quellkonzentration					
Methode	Schüttelverfahren (2:1)				
gemessene Konzentration...	...im Eluat [µg/L]				
(repräsentativ)	0,35 µg/L				
(Maximalwert)	2,5 µg/L				
Konzentration...	... im Sickerwasser				
(repräsentativ)	0,35 µg/L				
(Maximalwert)	2,5 µg/L				
Prüfwert	0,1 µg/L				
	Geringfügigkeitsschwellenwert aus Erlass Beurteilungsgrundlage PFC (kein Prüfwert nach BBodSchV)				
Schadstoffbelastung (repräsentative Konzentration)	hoch				
Schadstoffbelastung (Maximale Konzentration)	sehr hoch				
Bewertung					
	Für PFOS ist am Ort der Beurteilung...				
Bewertung (repräsentative Konzentration)	... eine Prüfwertüberschreitung möglich (bei ausreichender Quellstärke).				
Bewertung (Maximalkonzentration)	... eine Prüfwertüberschreitung möglich (bei ausreichender Quellstärke).				
Quellstärke der Verdachtsfläche					
E _{SH} (repräsentativ)	0 g/Tag				
E _{max} -Wert	-	-	-	-	-

Anlage 3

Zusammenfassende Bewertungstabelle der Ergebnisse der Labor-Untersuchung PFT/PFC

Grundlage: Leitfaden zur PFAS-Bewertung - Empfehlungen für die bundeseinheitliche Bewertung von Boden- und Gewässerunreinigungen sowie für die Entsorgung PFAS-haltigen Bodenmaterials, 21.02.2022"; BW-Erlass "Anwendung des Leitfadens zur PFAS-Bewertung von Boden- und Gewässerunreinigungen des BMUV", 22.08.2022"

				GOW- gesundheitlich e Orientierungs werte																							
				Probenbez.: RK B1 1,0-2,0 m		Probenbez.: RK B1 3,0-4,0 m		Probenbez.: RK B2 1,0-2,0 m		Probenbez.: RK B2 3,0-4,0 m		Probenbez.: RK B3 1,0-2,0 m		Probenbez.: RK B3 3,0-4,0 m		Probenbez.: RK B4 1,0-2,0 m		Probenbez.: RK B4 3,0-4,0 m		Probenbez.: RK B5 1,0-2,0 m		Probenbez.: RK B5 3,0-4,0 m		Probenbez.: RK B6 1,0-2,0 m		Probenbez.: RK B6 3,0-4,0 m	
				Messwert		Messwert		Messwert		Messwert		Messwert		Messwert		Messwert		Messwert		Messwert		Messwert		Messwert		Messwert	
Nr.	PFC (PFAS)	µg/l																									
1	PFPeA Perfluorpentansäure		3,0	< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010	
2	PFHpA Perfluorheptansäure		0,3	< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010	
3	PFDeA Perfluordekansäure		0,1	< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010	
4	PFHxS Perfluorheptansulfonsäure		0,3	< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010	
5	H4PFOS, 1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansäure 6:2 FTSA 6:2 Fluorotelomersulfonsäure (FTSA)		0,1	< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010		< 0,010	
6	PFOSA=FOSA Perfluoroctansulfonamid		0,1	< 0,10		< 0,10		< 0,10		< 0,10		< 0,10		< 0,10		< 0,10		< 0,10		< 0,10		< 0,10		< 0,10		< 0,10	
7	Weitere PFC z.B. GenX, ADONA, u.a.		0,1																								
					Quotientensumme *		Quotientensumme *		Quotientensumme *		Quotientensumme *		Quotientensumme *		Quotientensumme *		Quotientensumme *		Quotientensumme *		Quotientensumme *		Quotientensumme *		Quotientensumme *		Quotientensumme *
8	PFBA Perfluorbutansäure	10,0		< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000
9	PFHxA Perfluorhexansäure	6,0		< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000
10	PFOA Perfluoroctansäure	0,1		< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000
11	PFNA Perfluorononansäure	0,06		< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000
12	PFBS Perfluorbutansulfonsäure	6,0		< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,002	< 0,010	0,002	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,015	< 0,010	0,000	< 0,010	0,015	< 0,010	0,000
13	PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	0,1		< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,300	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000	< 0,010	0,000
14	PFOS Perfluoroktansulfonsäure	0,10		0,043	0,430	0,010	0,100	0,000	0,000	0,037	0,370	0,000	0,000	0,045	0,450	0,000	0,000	0,016	0,160	0,260	2,600	0,000	0,000	0,049	0,490	0,037	0,370
	Bewertungsindex (Quotientensumme)			---	0,430	---	0,100	---	0,000	---	0,370	---	0,302	---	0,452	---	0,000	---	0,160	---	2,615	---	0,000	---	0,505	---	0,370
	Überschreitung der GFS-Werte?			nein		nein		nein		nein		nein		nein		nein		nein		ja		nein		nein		nein	
	Bewertungsindex Quotientensumme >1?				nein		nein		nein		nein		nein		nein		nein		nein		ja		nein		nein		nein

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Karlsruher Straße 22 - 76437 Rastatt

dplan GmbH
Ingenieur- und Umweltplanung
Karlstraße 120
76137 Karlsruhe

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02235077

Prüfberichtsnummer: AR-22-NO-007318-01

Auftragsbezeichnung: DU-Eh-MVB Bretten Gölshausen, Am Knitterlinger Ber

Anzahl Proben: 12

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 05.10.2022

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 10.10.2022

Prüfzeitraum: 10.10.2022 - 20.10.2022

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

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

Anhänge:

XML_Export_AR-22-NO-007318-01.xml

Dr. David Hausmann
Abteilungsleitung Prüfleitung
Tel. +49 7222 93344 26

Digital signiert, 20.10.2022
Dr. Claas Wessel
Geschäftsleitung

Probenbezeichnung	RKB1 1,0-2,0 m	RKB1 3,0-4,0 m	RKB2 1,0-2,0 m
Probenahmedatum/ -zeit	05.10.2022	05.10.2022	05.10.2022
Probennummer	022148910	022148911	022148912

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

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	81,3	80,4	83,1
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	AN/f	L8		10	FNU	< 10	< 10	< 10
--	------	----	--	----	-----	------	------	------

PFAS aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19527: 2012-08

Perfluorbutansäure (PFBA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorpentansäure (PFPeA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorhexansäure (PFHxA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorheptansäure (PFHpA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluoroctansäure (PFOA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	0,043	0,010	< 0,010
Summe PFOS / PFOA exkl. BG	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03		µg/l	0,0430	0,0100	(n. b.) ³⁾
Quotientensumme PFT	AN/f		berechnet			0,43	0,10	(n. b.) ³⁾
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,10 ¹⁾	< 0,10 ²⁾	< 0,050 ²⁾
Perfluorononansäure (PFNA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluordecansäure (PFDeA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctan-sulfonsäure (H4PFOS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Summe 13 PFT (PFAS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03		µg/l	0,043	0,010	(n. b.) ³⁾

Probenbezeichnung	RKB2 3,0-4,0 m	RKB3 1,0-2,0 m	RKB3 3,0-4,0 m
Probenahmedatum/ -zeit	05.10.2022	05.10.2022	05.10.2022
Probennummer	022148913	022148914	022148915

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

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	79,2	85,3	83,6
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	AN/f	L8		10	FNU	< 10	< 10	18,6
--	------	----	--	----	-----	------	------	------

PFAS aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19527: 2012-08

Perfluorbutansäure (PFBA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	0,014	0,011
Perfluorpentansäure (PFPeA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorhexansäure (PFHxA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	0,030	< 0,010
Perfluorheptansäure (PFHpA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluoroctansäure (PFOA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	0,037	< 0,010	0,045
Summe PFOS / PFOA exkl. BG	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03		µg/l	0,0370	(n. b.) ³⁾	0,0450
Quotientensumme PFT	AN/f		berechnet			0,37	0,30	0,45
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,10 ²⁾	< 0,10 ²⁾	< 0,10 ²⁾
Perfluorononansäure (PFNA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluordecansäure (PFDeA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (H4PFOS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Summe 13 PFT (PFAS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03		µg/l	0,037	0,044	0,056

Probenbezeichnung	RKB4 1,0-2,0 m	RKB4 3,0-4,0 m	RKB5 1,0-2,0 m
Probenahmedatum/ -zeit	05.10.2022	05.10.2022	05.10.2022
Probennummer	022148916	022148917	022148918

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

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	81,4	82,1	84,7
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	AN/f	L8		10	FNU	< 10	< 10	< 10
--	------	----	--	----	-----	------	------	------

PFAS aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19527: 2012-08

Perfluorbutansäure (PFBA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	0,089
Perfluorpentansäure (PFPeA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorhexansäure (PFHxA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorheptansäure (PFHpA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluoroctansäure (PFOA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	0,016	0,26
Summe PFOS / PFOA exkl. BG	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03		µg/l	(n. b.) ³⁾	0,0160	0,260
Quotientensumme PFT	AN/f		berechnet			(n. b.) ³⁾	0,16	2,6
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,050 ²⁾	< 0,060 ²⁾	< 0,060 ²⁾
Perfluorononansäure (PFNA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluordecansäure (PFDeA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctan-sulfonsäure (H4PFOS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Summe 13 PFT (PFAS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03		µg/l	(n. b.) ³⁾	0,016	0,35

				Probenbezeichnung		RKB5 3,0-4,0 m	RKB6 1,0-2,0 m	RKB6 3,0-4,0 m
				Probenahmedatum/ -zeit		05.10.2022	05.10.2022	05.10.2022
				Probennummer		022148919	022148920	022148921
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	79,1	81,0	82,4
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	AN/f	L8		10	FNU	< 10	33,9	10,6
--	------	----	--	----	-----	------	------	------

PFAS aus dem 2:1-Schütteluat nach DIN 19527: 2012-08

Perfluorbutansäure (PFBA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	0,088	< 0,010
Perfluorpentansäure (PFPeA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorhexansäure (PFHxA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorheptansäure (PFHpA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluoroctansäure (PFOA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	0,049	0,037
Summe PFOS / PFOA exkl. BG	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03		µg/l	(n. b.) ³⁾	0,0490	0,0370
Quotientensumme PFT	AN/f		berechnet			(n. b.) ³⁾	0,50	0,37
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,060 ²⁾	< 0,080 ²⁾	< 0,060 ²⁾
Perfluorononansäure (PFNA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Perfluordecansäure (PFDeA)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctan-sulfonsäure (H4PFOS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03	0,010	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Summe 13 PFT (PFAS)	AN/f	L8	DIN 38407-42 (F42): 2011-03		µg/l	(n. b.) ³⁾	0,14	0,037

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Bestimmungsgrenze musste aufgrund von Matrixeffekten erhöht werden.

²⁾ Die angewandte Bestimmungsgrenze weicht von der Standardbestimmungsgrenze (Spalte BG) ab aufgrund von Matrixstörungen.

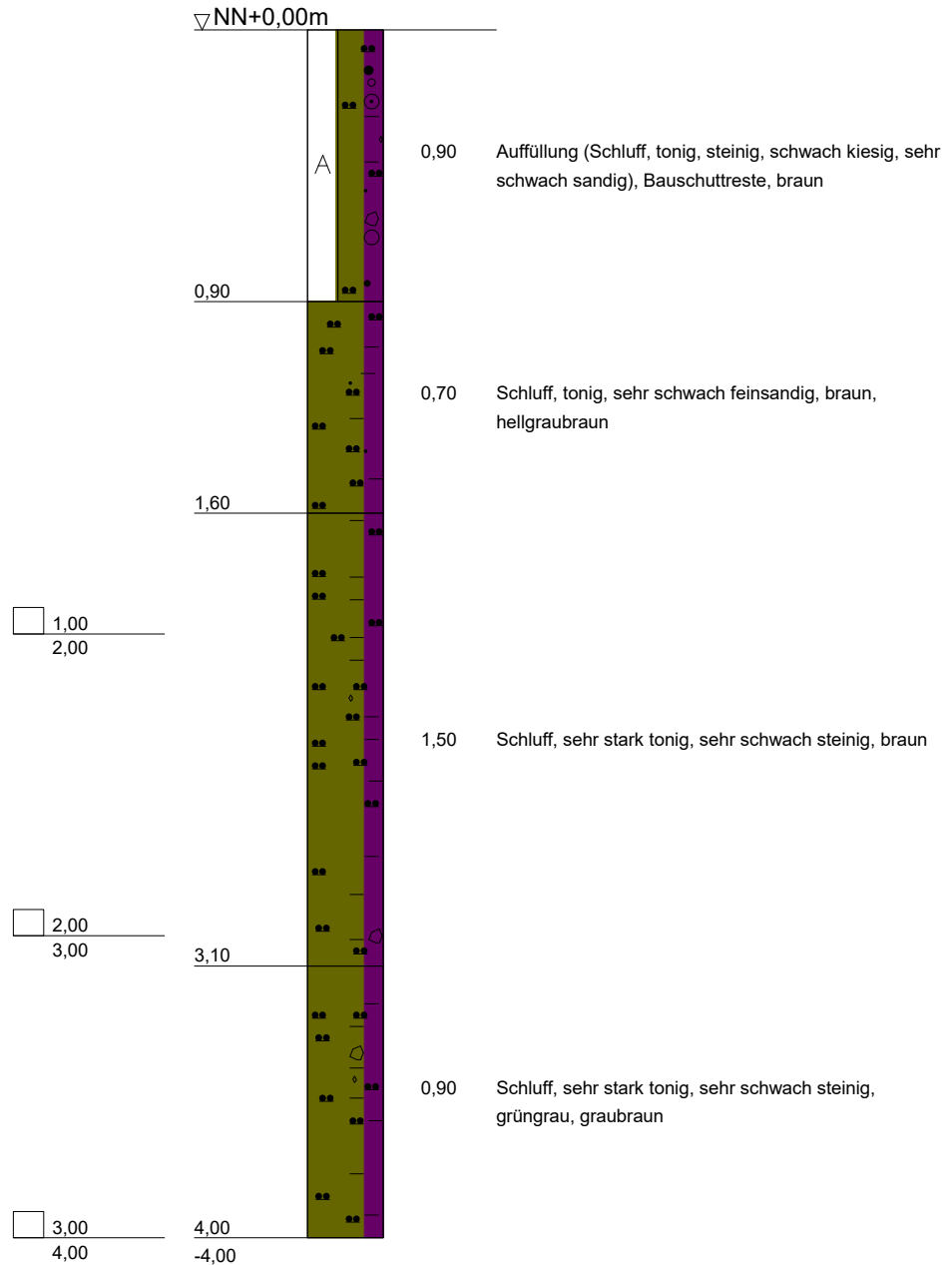
³⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Anlage 4

RKB 1



Geotechnische Dienstleistungen
Boden / Grundwasser / Altlasten

Hauptstr. 80
75248 Ölbronn-Dürrn
Tel. 7237 / 442 97-90
Fax 07237 / 442 97-91

Bauvorhaben:
MVB Bretten-Gölshausen

Auftraggeber
dplan gmbh
Karlsruhe

Anlage

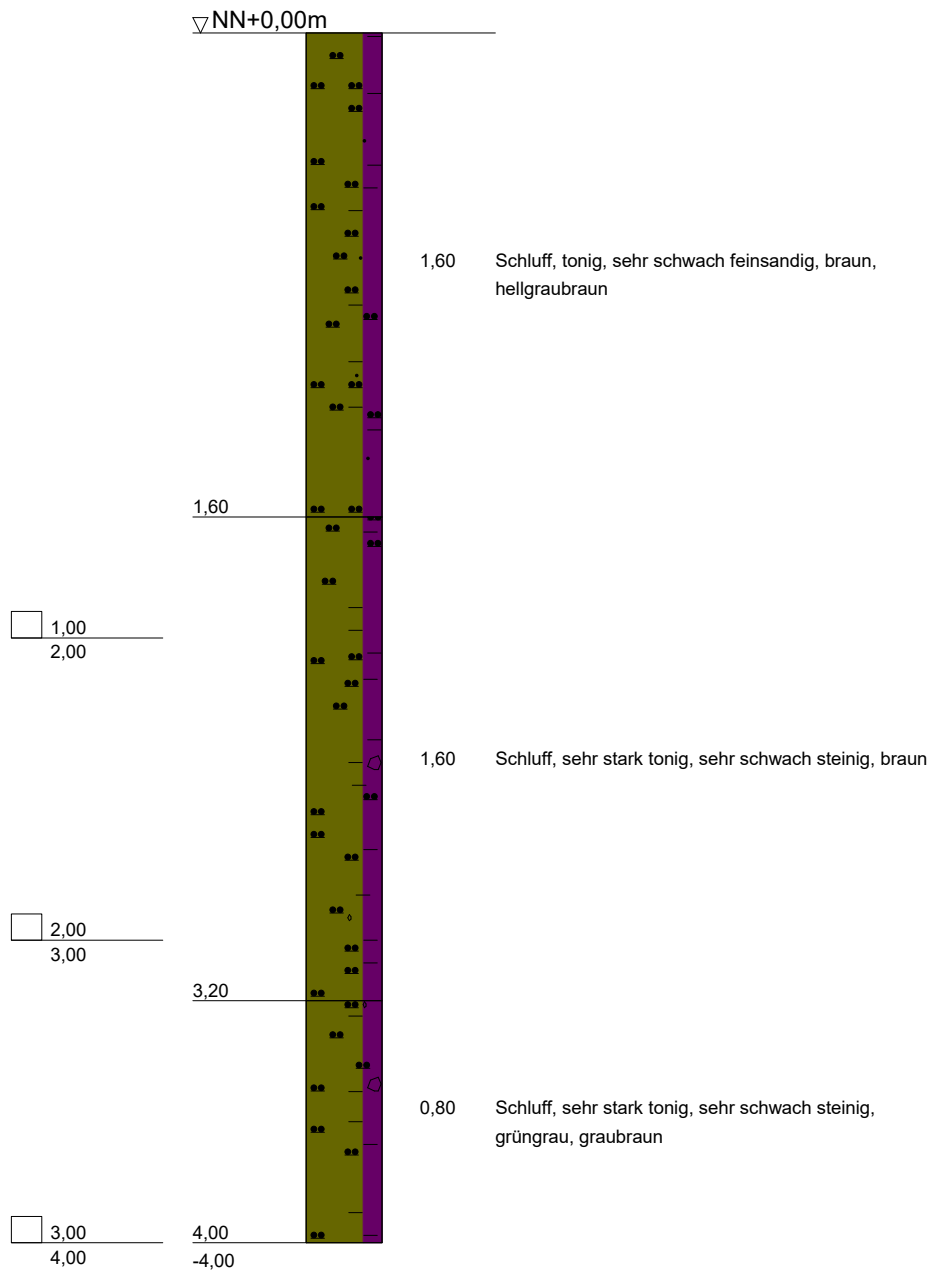
Projekt-Nr:

Datum: 05.10.2022

Maßstab: 1:25

Bearbeiter: MF

RKB 2



Geotechnische Dienstleistungen
Boden / Grundwasser / Altlasten

Hauptstr. 80
75248 Ölbronn-Dürrn
Tel. 7237 / 442 97-90
Fax 07237 / 442 97-91

Bauvorhaben:
MVB Bretten-Gölshausen

Auftraggeber
dplan gmbh
Karlsruhe

Anlage

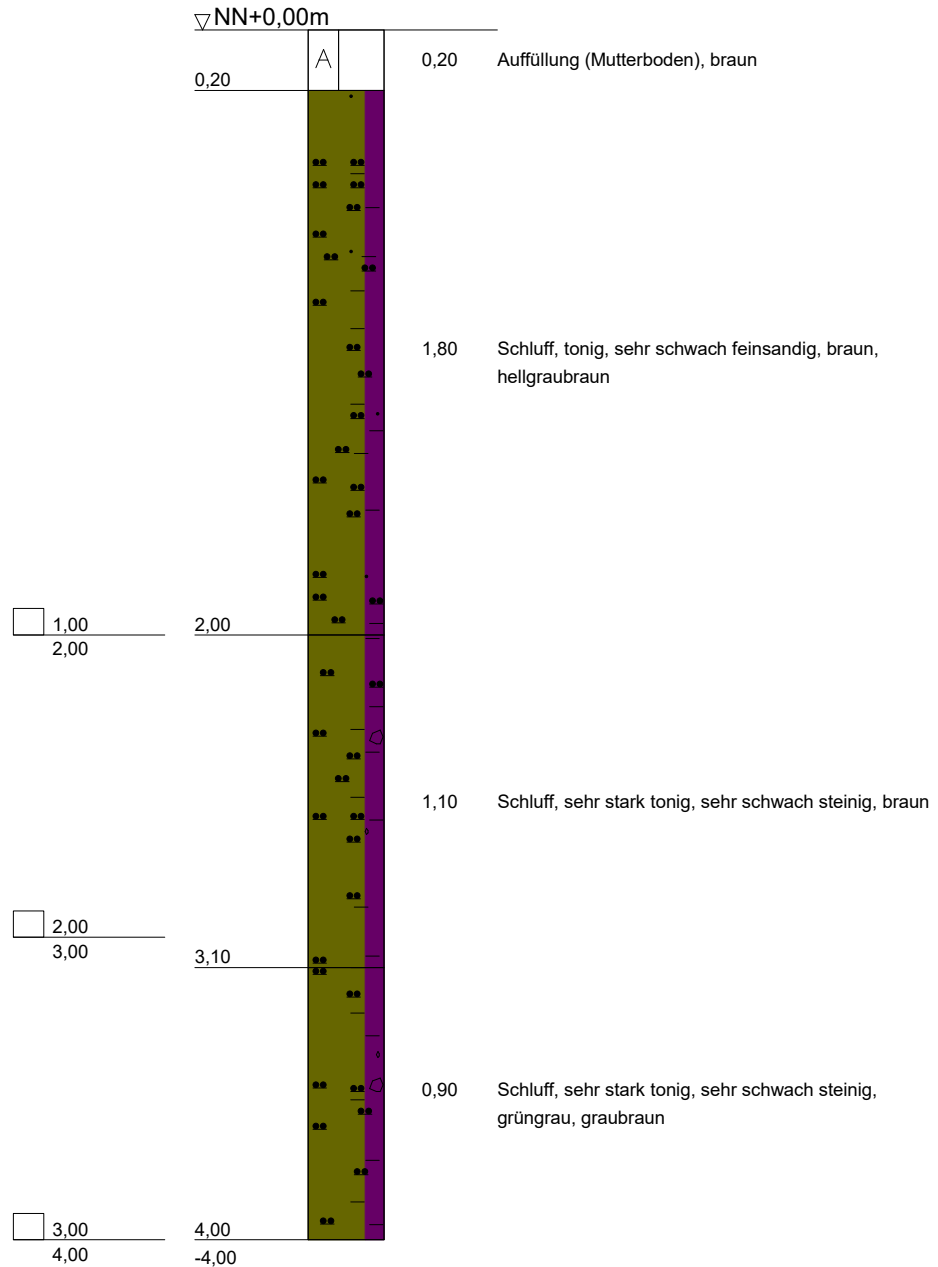
Projekt-Nr:

Datum: 05.10.2022

Maßstab: 1:25

Bearbeiter: MF

RKB 3



Geotechnische Dienstleistungen
Boden / Grundwasser / Altlasten

Hauptstr. 80
75248 Ölbronn-Dürrn
Tel. 7237 / 442 97-90
Fax 07237 / 442 97-91

Bauvorhaben:
MVB Bretten-Gölshausen

Auftraggeber
dplan gmbh
Karlsruhe

Anlage

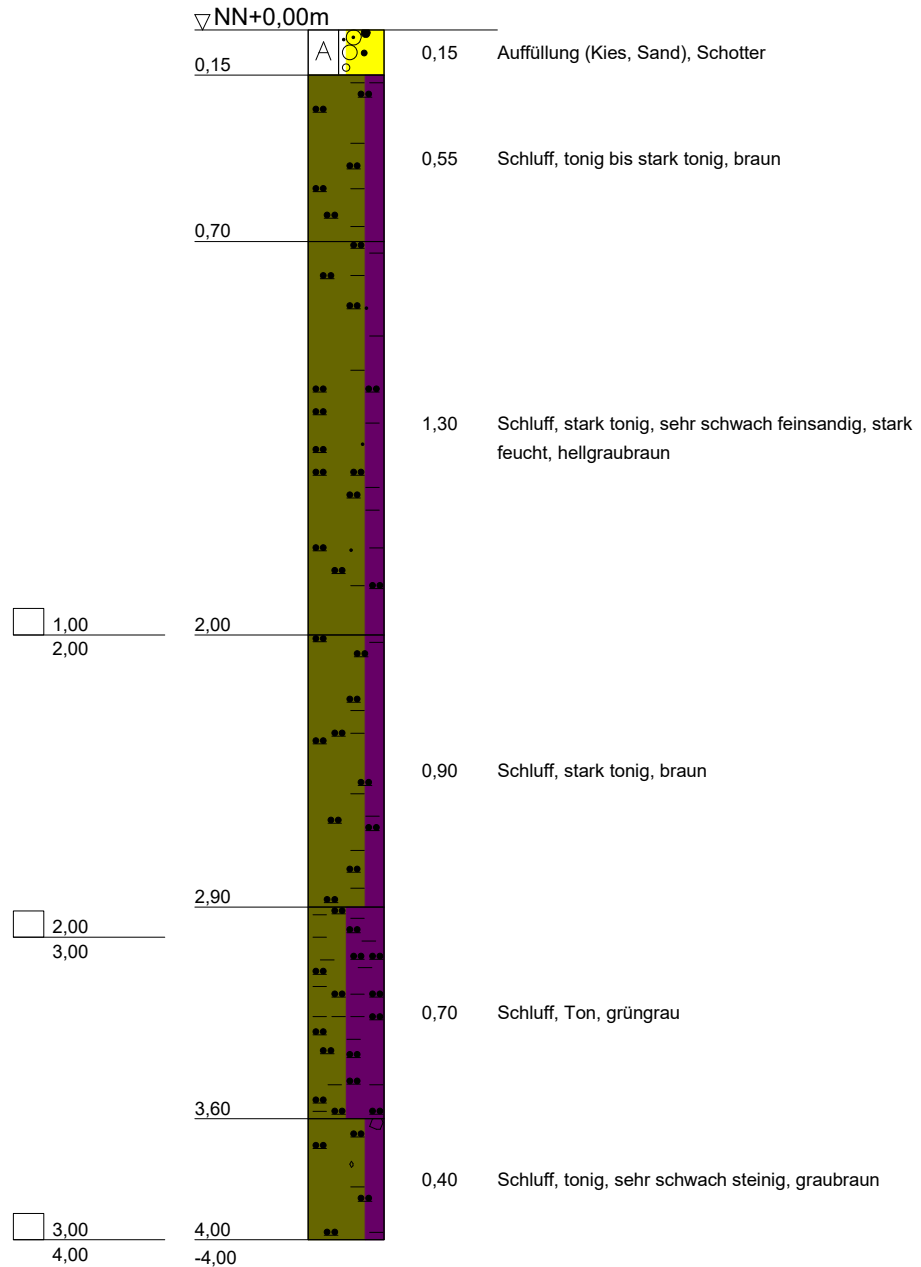
Projekt-Nr:

Datum: 05.10.2022

Maßstab: 1:25

Bearbeiter: MF

RKB 4



Geotechnische Dienstleistungen
Boden / Grundwasser / Altlasten

Hauptstr. 80
75248 Ölbronn-Dürrn
Tel. 7237 / 442 97-90
Fax 07237 / 442 97-91

Bauvorhaben:
MVB Bretten-Gölshausen

Auftraggeber
dplan gmbh
Karlsruhe

Anlage

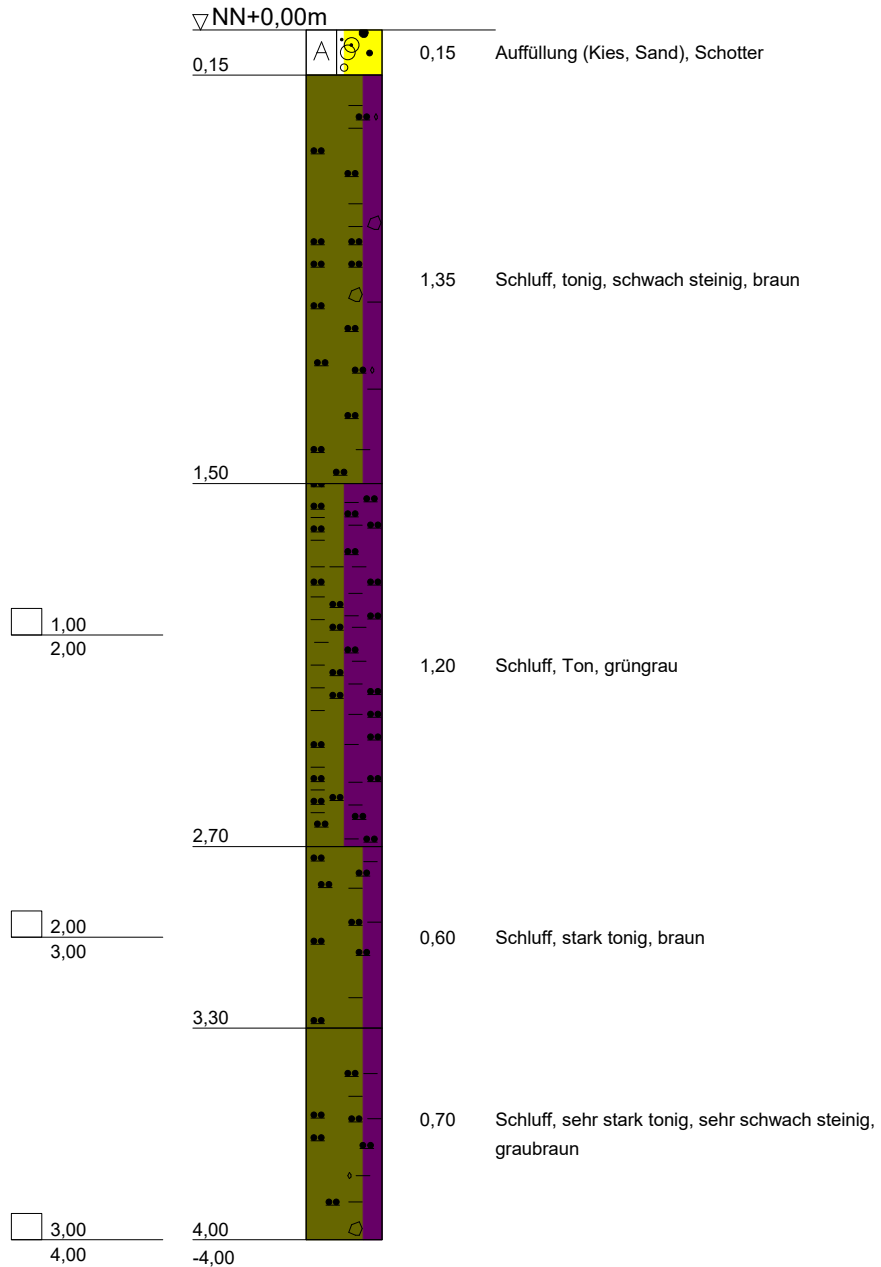
Projekt-Nr:

Datum: 05.10.2022

Maßstab: 1:25

Bearbeiter: MF

RKB 5



Geotechnische Dienstleistungen
Boden / Grundwasser / Altlasten

Hauptstr. 80
75248 Ölbronn-Dürrn
Tel. 7237 / 442 97-90
Fax 07237 / 442 97-91

Bauvorhaben:
MVB Bretten-Gölshausen

Auftraggeber
dplan gmbh
Karlsruhe

Anlage

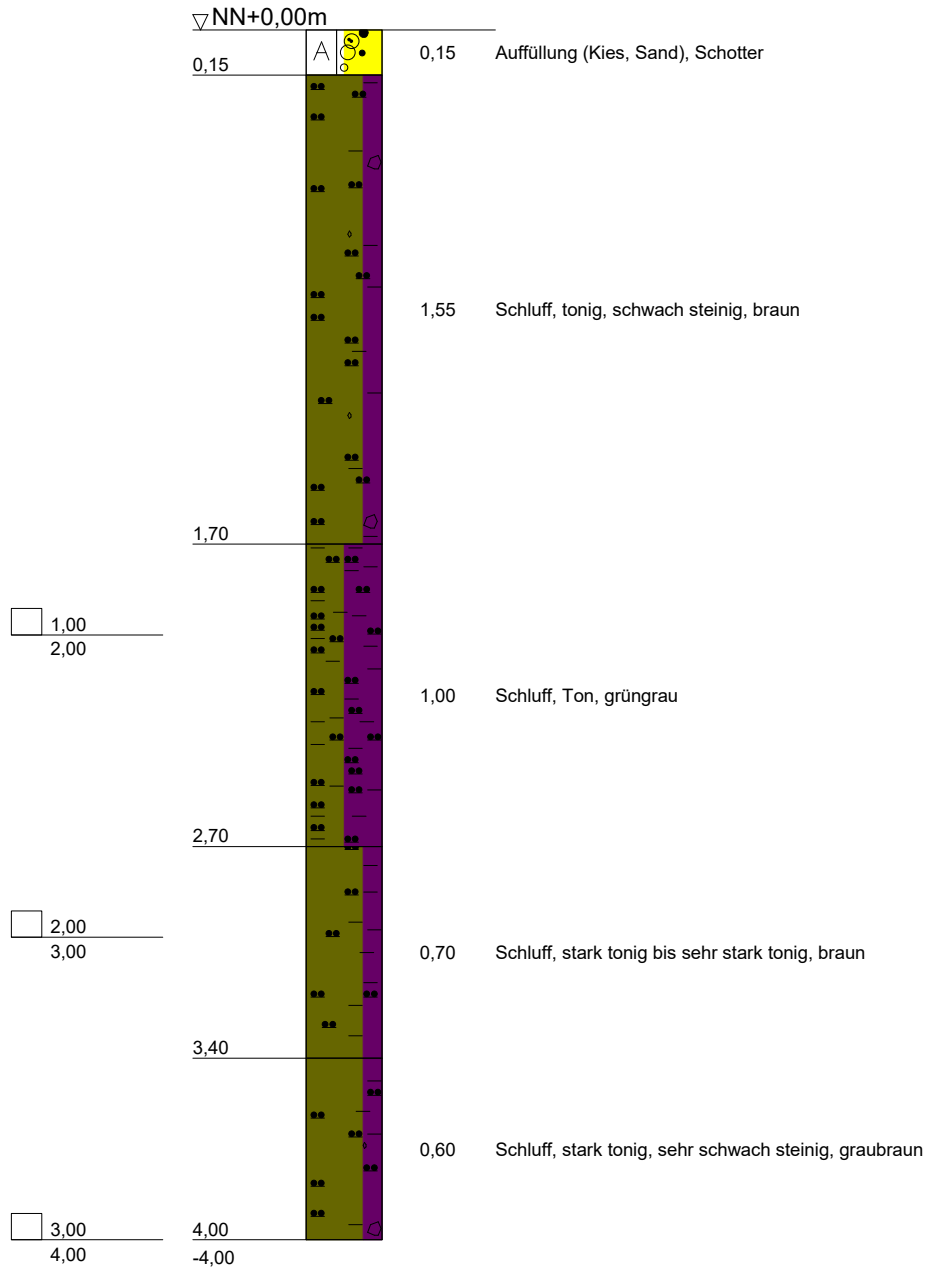
Projekt-Nr:

Datum: 05.10.2022

Maßstab: 1:25

Bearbeiter: MF

RKB 6



Geotechnische Dienstleistungen
Boden / Grundwasser / Altlasten

Hauptstr. 80
75248 Ölbronn-Dürrn
Tel. 7237 / 442 97-90
Fax 07237 / 442 97-91

Bauvorhaben:
MVB Bretten-Gölshausen

Auftraggeber
dplan gmbh
Karlsruhe

Anlage

Projekt-Nr:

Datum: 05.10.2022

Maßstab: 1:25

Bearbeiter: MF