



## **GEOTECHNISCHER BERICHT**

**Titel:** Ergänzende Erkundungen zur Situation  
der Verdachtsfläche im südlichen Grundstücksbereich  
entlang der Mühlbergstraße das BV FT „Real Markt“  
in Frankenthal-Studernheim

**Auftraggeber:** Real Life Residence GmbH  
Mellenseestraße 21  
15806 Zossen

**Datum:** 07.09.2023

**Az.:** 220 435-BE02A hö/däu

**Verteiler:** Real Life Residence GmbH

3-fach + pdf



## INHALT

## Seite

1.	VORBEMERKUNGEN	3
2.	LAGE UND GEOLOGISCHER ÜBERBLICK	3
3.	DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	4
4.	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	5
4.1	Sichtung der zugesandten Unterlagen	5
4.2	Schichtaufbau des Untergrundes	6
4.2	Grundwasserverhältnisse	7
4.3	Chemische Laborergebnisse	7

## ANLAGEN

Anlage 1.1:	Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.0000 (Auszug aus dem Geoportal RP)
Anlage 1.2:	Lageplan im Maßstab 1 : 2.000
Anlage 1.3:	Lageplan Altablagerung Mühlbergstraße im Maßstab 1 : 2.000
Anlage 2.1 - 2.12:	Schichtprofile und Rammsondierdiagramme
Anlage 3:	Ergebnisse Chemische Analysen 2023
Anlage 4.	Ergebnisse Chemische Analysen 2021



## 1. VORBEMERKUNGEN

Die Real Life Residence GmbH entwickelt derzeit das Projekt „Bebauung ehemaliger Real Markt“ in Frankenthal-Studernheim. Von der Real Life Residence GmbH erhielten wir den Auftrag für dieses Bauvorhaben die Untergrundverhältnisse zu erkunden und ein Geotechnisches Gutachten über die Baugrund- und Gründungsverhältnisse sowie die Altlastensituation zu erstellen. Der Auftrag umfasst auch die Untersuchung und Beurteilung des Abbruchs des bestehenden Marktgebäudes. Diese Untersuchungen und Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in folgenden Berichten dokumentiert:

- Bericht 21 282-BE01 vom 26.05.2021
- Bericht 21 282 be02 vom 31. Mai 2021
- Bericht 22 435-BE01 vom 29.08.2022.

Am 19.07.2023 wandte sich gsp Städtebau GmbH, von der die Projektleitung übernommen wurden, per E-Mail an uns mit der Bitte, die im Hinblick auf mögliche Altablagerungen gesandten Unterlagen zu sichten, zu bewerten und eine weitere Vorgehensweise vorzuschlagen. Folgende Unterlagen wurden uns diesbezüglich zugesandt:

- Erhebungsbogen für das Abfalldeponiekataster in Rheinland-Pfalz mit der Registrierungsnummer 31100000-253 des Landesamts für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz mit Eintragungen des Ingenieurbüros Kittelberger GmbH, Ludwigshafen,
- Karte zum Erhebungsbogen (Lageplan ohne Datum und Ersteller),
- Reportausgabe Bodenschutzkataster des Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, Report A1: Detaildaten zu Bodenschutzflächen und Bearbeitungsstände für die Ablagerungsstelle 31100000-0253 / 000 – 00 Ablagerungsstellen Frankenthal Mühlbergstraße.

Die Ergebnisse der Sichtung und die sich daraus ergebenden Folgerungen sind anschließend beschrieben.

## 2. LAGE UND GEOLOGISCHER ÜBERBLICK

Der Standort des Bauvorhabens und Altablagerung liegt am nordwestlichen Rand des Frankenthaler Teilortes Studernheim unmittelbar an der Bundesstraße B9 und der Frankenthaler Straße. Frankenthal-Studernheim liegt im westlichen Bereich des Rheintals ca. 5 km nordwestlich des Sied-



lungszentrums Mannheim-Ludwigsburg und ca. 5 km westlich des Rheins. Ca. 400 m nördlich des geplanten Baustandorts fließt die Isenach von West nach Ost dem Rhein zu.

Aufgrund der Lage im Rheintal wird der Untergrund am Standort des Bauprojekts von ca. 200 m mächtigen quartären und eiszeitlichen Ablagerungen des Rheintales gebildet. Es handelt sich hierbei um Kies-, Sand-, Schluff-Ton- und Mergelablagerungen, die in einem Ablagerungsmilieu mäandrierender Flüsse (Rhein und Zuflüsse) abgelagert wurden. Im Bereich des untersuchten Standortes waren oberflächennah mehrere Meter mächtige Sande mit Auelehmüberdeckung zu erwarten.

Das südliche Drittel des untersuchten Grundstücks wird von Grünflächen eingenommen, auf denen Gras und Büsche wachsen. Nach Nordosten schließt sich das ehemalige Marktgebäude und nach Nordwesten der dazu gehörende Parkplatz an (jeweils etwa ein Drittel). Im Norden befindet sich noch eine Waschstraße in Betrieb und in der nordöstlichen Grundstücksecke ist ein Autohändler ansässig (beide mit Asphalt befestigte Flächen, wie der Parkplatzbereich). Nach Süden wird das Baugrundstück von der Mühlbergstraße begrenzt, zu der parallel die Flurstücke-Nummer 1501/2 und 1501/3 verlaufen, auf dem die Altablagerung aufgebracht worden war.

### **3. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN**

Nach Durchsicht der oben aufgeführten Unterlagen zur Altablagerung wurde von der Geotechnik Aalen empfohlen, das bereits 2021 durchgeführte Bohrprogramm mit 8 Rammkernbohrungen auf dem Flurstücks-Nummern 1501/2-4 und den nach Norden angrenzenden Grünflächen durch weitere 4 Rammkernbohrungen auf dem Flurstück 1501/3 zu verdichten. Diese Rammkernbohrungen wurden am 10.08.2023 abgeteuft, umweltgeologisch aufgenommen und beprobt.

Die Lage der Bohrungen, einschließlich der bereits 2021 ausgeführten, ist auf den Lageplänen der Anlagen 1.2 und 1.3 (Erhebungsbogen Karte) ersichtlich. Die Bohrprofile sind dem Bericht als Anlage 2 beigefügt. Die im betrachteten Bereich liegenden Bohrungen der Erkundung 2021 sind hierbei mit berücksichtigt.

Da die Beurteilung der Schadstoffbelastung für das Bauvorhaben 2021 noch auf der Grundlage der LAGA durchgeführt wurde, seit August 2023 jedoch die neu eingeführte Mantelverordnung mit der Ersatzbaustoff-Verordnung maßgebend ist, wurden den 2023 abgeteufte Bohrungen repräsentative Mischproben zur Untersuchung nach der Ersatzbaustoff-Verordnung entnommen.



Die chemischen Analysen wurden vom chemischen Labor BVU Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH, Markt Rettenbach, durchgeführt. Die Untersuchungsberichte sind in Anlage 3 einsehbar.

## 4. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

### 4.1 Sichtung der zugesandten Unterlagen

Dem ausgefüllten Erhebungsbogen nach hat die Ablagerungsstelle Registriernummer 31100000-253 und liegt in Frankenthal auf der Gemarkung Studernheim nördlich der Mühlbergstraße. Eine genaue Begrenzung ist nicht angeben. Ein Vergleich topografischer Karten ergab einen Ablagerungszeitraum zwischen Mitte der 1970er und Anfang 1980er Jahre. Im Bereich des Flurstücks 1501/3 wurde in diesem Zeitraum der ehemalige Neugraben verdolt und zugeschüttet. Als Verfüllmaterial wurde Bauschutt- und Erdhaushub angegeben. Im Erhebungsbogen werden der Flurabstand des Grundwassers mit ca. 7 m und der Abstand zur Ablagerungssohle mit ca. 5 geschätzt.

Bei der Gefährdungseinschätzung wird von der Gefahrenklasse 4 ausgegangen, bei der kein Handlungsbedarf besteht. Die Ablagerungsfläche wird mit ca. 1 ha und das Volumen mit ca. 20.000 m<sup>3</sup> angegeben, wobei nur ein verhältnismäßig kleiner Teil davon dem betrachteten Bereich des Flurstücks-Nummer 1501/3 zugeordnet werden kann.

### 4.2 Schichtaufbau des Untergrundes im Bereich der Flurstück-Nummer 1501/2-4

Mit den Bohrungen wurde ein einheitlicher Schichtaufbau festgestellt, der sich von oben nach unten wie folgt gliedert:

- Oberboden
- künstliche Auffüllungen
- Auelehm
- Flusssand und Flusskies (Flusskies wurde in den Bohrungen nicht erschlossen, kann jedoch aus den Rammdiagrammen interpretiert werden).

Im Bereich der Grünflächen (Flurstück-Nr. 1501/2 bis 1501/4) lagert zuoberst ein 10 bis 20 cm dicker **Oberboden** aus feinsandigem, schwach tonigem, humosem Schluff. Auffällig ist, dass im Be-



reich der Altablagerung Flurstück-Nr. 1501/3 die Oberbodenmächtigkeit nur 10 cm bis 15 cm beträgt und somit etwas geringer ausfällt, als in den nördlichen, nicht aufgefüllten Grünflächen.

**Künstliche Auffüllungen** wurden in den 2023 ausgeführten Bohrungen BS 31 bis BS 34 und den Bohrungen BS 5 und BS 8 von 2021 unter dem Oberboden erschlossen.

Die künstlichen Auffüllungen bestehen aus sandigen, tonigen Schluffgemischen und Sandlagen, die unregelmäßig in geringem Umfang Mörtelreste, Ziegelstücke, vereinzelt Schlackestückchen und Betonreste enthalten. In BS 33 (2023) wurde eine bis 2,1 m u. Gel. reichende Auffüllung aus sandigem, schluffigem Kies mit eingelagerten kantigen Kalksteinstücken festgestellt. Müllähnliche Inhaltsstoffe konnten in keiner Bohrung festgestellt werden. Die Konsistenz der bindigen Auffülllagen war durchgehend halbfest (Austrocknung).

Die Untergrenzen der künstlichen Auffüllungen wurden in den Bohrungen auf folgenden Höhenkoten erschlossen:

<b>Bohrung</b>	<b>Untergrenze Auffüllung</b>	<b>Bohrung</b>	<b>Untergrenze Auffüllung</b>
BS 31 (2023)	1,2 m = 92,8 m NN	BS 3 (2021)	keine Auffüllung
BS 32 (2023)	0,6 m = 94,7 m NN	BS 4 (2021)	keine Auffüllung
BS 33 (2023)	2,1 m = 92,7 m NN	BS 5 (2021)	1,4 m = 93,2 m NN
BS 34 (2023)	0,4 m = 94,3 m NN	BS 6 (2021)	keine Auffüllung
BS 1 (2021)	keine Auffüllung	BS 7 (2021)	keine Auffüllung
BS 2 (2021)	keine Auffüllung	BS 8 (2021)	0,7 m = 94,1 m NN

Bei den meisten Bohrungen wurden unter dem Oberboden und den künstlichen Auffüllungen **Auelehmböden** erschlossen, die aus tonigen Schluffen mit wechselnden kiesigen und sandigen Anteilen bestehen und zumeist eine halbfeste Konsistenz aufweisen. Die halbfeste Konsistenz ist vermutlich durch Austrocknung bedingt, da die Böden oberflächennah der Witterung ausgesetzt sind. In den Rammsondierungen weisen die Auelehmböden Schlagzahlen von  $N_{10}^1 = 1$  bis 4 auf.

In den Bohrungen folgen auf die oben beschriebenen Böden **Flusssande**, die zumeist feinkörnig bis mittelkörnig ausgebildet sind und eine mitteldichte Lagerung aufweisen. Aufgrund des Rammvorgangs erfolgte während des Bohrfortschritts eine Verdichtung, die ein tieferes Eindringen als bis ca. 4,5 m u. Gel. verhinderte. Die Bohrungen endeten somit meist zwischen 3,5 m u. Gel. und 4,5 m u. Gel. bzw. war die Bohrtiefe der Bohrungen 2023 von vornherein auf 3 m begrenzt. In den Ramm-

<sup>1</sup>  $N_{10}$  = Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe mit der Rammsonde.

sondierungen zeichnen sich die Sande durch Schlagzahlen von  $N_{10} = 5$  bis 15 ab. In der Bohrung BS 9 enthielt der Sand hohe kiesige Anteile.

#### 4.2 Grundwasserverhältnisse

Während der Bohrarbeiten und in den Rammsondierlöchern konnten keine Grundwasserführungen festgestellt werden. Auch das Gestänge der Rammsondierungen war in keinem Fall nass.

Nach allgemeinem Kenntnisstand liegt der betrachtete Standort am östlichen Rand der Frankenthaler Terrasse im Übergang zur Rheinniederung, wo die Flurabstände des Grundwassers verhältnismäßig klein sein können ( $< 3$  m). Eine Recherche ergab, dass in der Nähe des Bauvorhabens eine Grundwassermessstelle vorhanden ist, die über mehrere Jahre beobachtet wurde und deren Messergebnisse im Internet über das Geoportal Rheinland-Pfalz und das Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz abgerufen werden können. Die Grundwassermessstelle liegt ca. 1,75 km nordöstlich des untersuchten Standortes. Während dem Beobachtungszeitraum vom September 1981 bis Februar 2021 wurden folgende Extrem- und Durchschnittswerte festgestellt:

$\text{GW}_{\max}$	89,55 m NN	am 26.03.2001	Flurabstand 0,50 m
$\text{GW}_{\min}$	87,63 m NN	am 28.09.1981	Flurabstand 2,42 m
Mittelwert	88,49 m NN		Flurabstand 1,56 m.

Aufgrund der Höhenverhältnisse ist davon auszugehen, dass die Grundwassermessstelle (Geländeniveau an der Messstelle 90,05 m NN) im Bereich der Rheinniederung mit geringen Flurabständen des Grundwasser liegt, während der Untersuchungsstandort bereits im Bereich der Frankenthaler Terrasse liegt, da die Geländehöhe um den ehemaligen Discount-Markt bei ca. 93,3 m NN bis 94,8 m NN liegt und somit auch der Flurabstand zum Grundwasser höher ist ( $> 3,5$  m). Der im Erhebungsbogen abgeschätzte Grundwasserstand wird mit ca. 7 m u. Gel. angegeben.

#### 4.3 Chemische Laborergebnisse

Geogene Belastungen sind innerhalb der quartären und pleistozänen Talfüllungen des Rheintales nicht bekannt. Bei den Bohrungen selbst wurden organoleptisch keine Hinweise auf Schadstoffe im Untergrund festgestellt.

Da bekannt war, dass es sich um einen ehemaligen Ablagerungsplatz handelt, wurden bei den Untersuchungen im Bereich der Flurstücke 1501/2-4 die Bohrungen BS 1 bis BS 8 in engerem Raster



ausgeführt, als in den übrigen Bereichen. Mit den 2023 ausgeführten Bohrungen BS 31 bis BS 34 wurden besonders die Auffüllungen im Bereich des Flurstücks 1501/2 untersucht, in dem die ehemalige Grabenverfüllung erfolgte.

Letztendlich wurde bei den Untersuchungen 2021 nur in der Bohrung BS 5 unter dem Oberboden eine Schicht aus anthropogen verunreinigtem Boden (Ziegelstückchen und Fremdminerale) festgestellt. Aus dieser Schicht wurde eine Mischprobe hergestellt, die nach LAGA auf Schadstoffe untersucht wurde. Hierbei ergab sich, dass mit Ausnahme des Parameters PAK keine grenzwertüberschreitenden Konzentrationen an Schadstoffen festgestellt wurden. Aufgrund der PAK-Konzentration von 2,6 mg/kg wurde 2021 der untersuchte Boden orientierend der Einbaukonfiguration Z1.1 nach LAGA zugeordnet. Ein Vergleich zwischen Analysen nach LAGA mit der EBV ist nicht möglich, da sich die Vorschriften sowohl in der Laborprobenvorbereitung (z.B. Eluatherstellung, Feststoffanalyse unterschiedlicher Korngrößenanteile), als auch im zu untersuchenden Parameterumfang unterscheiden. In der Regel können nach LAGA wiederverwertbare Boden-Materialien auch als Ersatzbaustoff eingesetzt werden, wobei eine Einstufung in die Materialklassen ohne Analytik nach EBV nicht möglich ist.

Zur Analytik der aktuellen Untersuchungen wurden die Proben 31/1 (Auffüllung), 33/1+33/2 (MP01 – Auffüllung), 33/3 (Auelehm), 32/2 (Auelehm), 34/1 (Auffüllung) und 34/3 (Flusssand) untersucht.

Bei den Untersuchungen der natürlichen Böden Auelehm und Sand konnten keine relevanten Überschreitungen der Grenzwerte der Bodenmaterialklasse BM-0 festgestellt werden. Eine Ausnahme bildet hierbei die Leitfähigkeit bei der Probe 33/3, deren Wert mit 425  $\mu\text{S}/\text{cm}$  über dem Grenzwert von BM-0 liegt. Da aber die übrigen Werte unauffällig sind liegt keine nachweisliche Bodenverunreinigung vor, zumal nach EBV die elektrische Leitfähigkeit ein stoffspezifischer Orientierungswert ist, dessen Ursache erforderlichenfalls zu prüfen ist.

Bei den künstlichen Auffüllungen ergaben sich bei den Arsenkonzentrationen des Eluats geringfügig erhöhte Werte von 8  $\mu\text{g}/\text{l}$  und 9  $\mu\text{g}/\text{l}$  bei den Proben 31/1 und 34/1 (Einstufung in BM-F0\*). Bei der Mischprobe MP01 aus den Auffüllungen der Bohrung BS 33 wurden die Grenzwert für Chrom, Arsen und Quecksilber gegenüber BM-0\* überschritten, so dass eine Einstufung in die Bodenmaterialgruppe BM-F2 erfolgt.

Der städtebaulichen Planentwicklung zufolge ist eine Überbauung des betrachteten Bereichs (Flurstücke-Nr. 1501/2-4) und auch des verdolten Neugrabens geplant. Bei einem Eingriff in den Untergrund ist damit zu rechnen, das möglicherweise ein erhöhter Aufwand bei der Wiederverwertung oder Entsorgung entsteht, da verschiedene Parameter auf (Chrom, Quecksilber, untergeordnet Ar-



sen) auf erhöhte Schadstoffe in den künstlichen Auffüllungen hinweisen. Da die Proben aus den Bohrungen BS 31 und BS 33 stammen, ist zunächst davon auszugehen, dass es sich bei diesen Auffüllungen um die Verfüllung des ehemaligen „Neugraben“ handelt. Soweit wir in Kenntnis gesetzt wurden, ist hier schon eine Übereinkunft mit der Kommunalverwaltung getroffen, den kanalisierten Graben nach außerhalb der Bebauung zu verlegen.

Im Falle einer Bebauung mit Aushub ist es erforderlich, die beim Aushub anfallenden künstlichen Auffüllungen getrennt von den natürlichen Böden als Haufwerk zu untersuchen, um den Entsorgungs- oder Wiederverwertungsweg festzulegen.

Nach Aushub und Verlegung der Verdolung des Neugrabens können voraussichtlich keine nennenswerten Schadstoffe mehr auf dem zur Bebauung vorgesehenen Gelände nachgewiesen werden, so dass aus umweltgeologischer Sicht keine Bedenken gegen eine Wohnbebauung des untersuchten Geländes bestehen.

Für die Beantwortung geotechnischer Fragen bei der weiteren Planung und Ausführung stehen wir gerne zur Verfügung.

Für die Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG



Dipl.- Geol. W. Höffner

Dipl.-Geol. G. Däumling

## ÜBERSICHTSLAGEPLAN

Plangrundlage: GeoPortal 1: 25.000



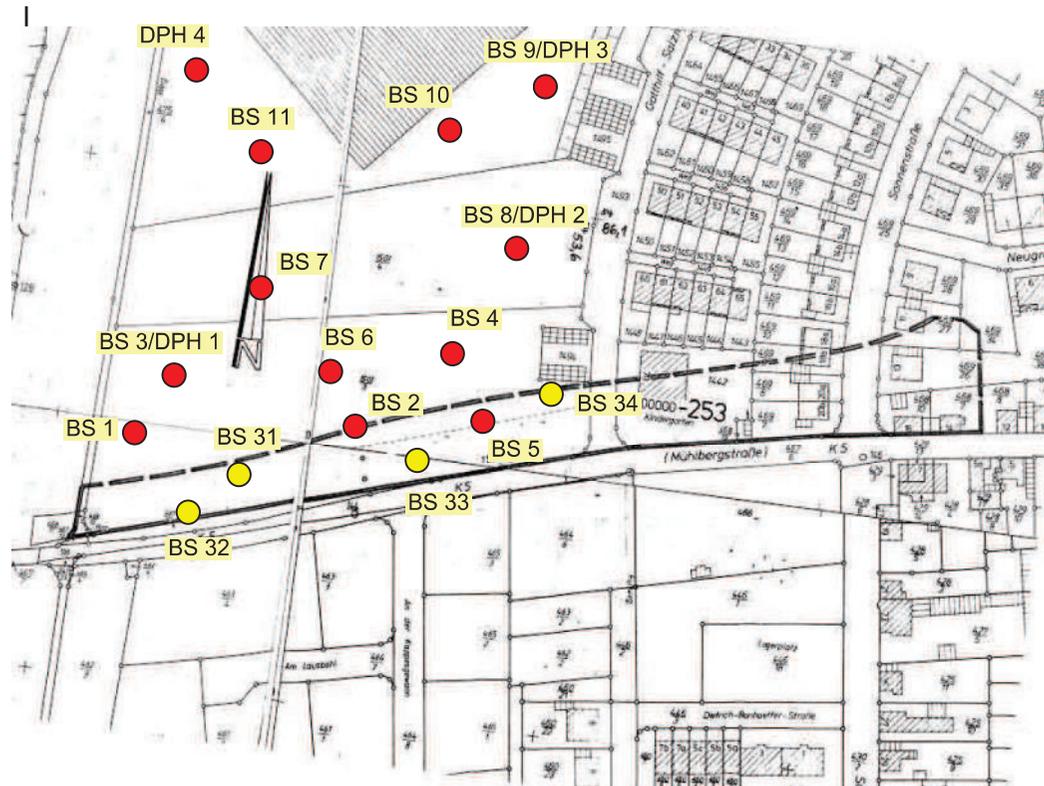
Legende:



Untersuchungsgebiet



- Bohrsondierung (BS)/Schwere Rammsondierung (DPH) 2021
- Bohrsondierung (BS) 2023



- Bohrsondierung (BS)/Schwere Rammsondierung (DPH) 2021
- Bohrsondierung (BS) 2023

AZ 21282

## BS 1 (2021)

94,87 m NN

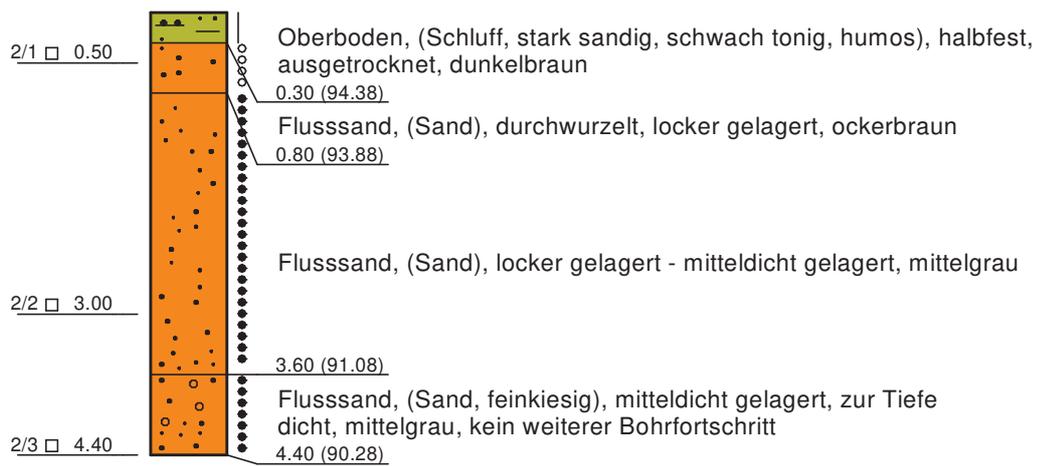


27.04.21/G. Däumling/M 1: 75

SE

## BS 2 (2021)

94,68 m NN



27.04.21/G. Däumling/M 1: 75

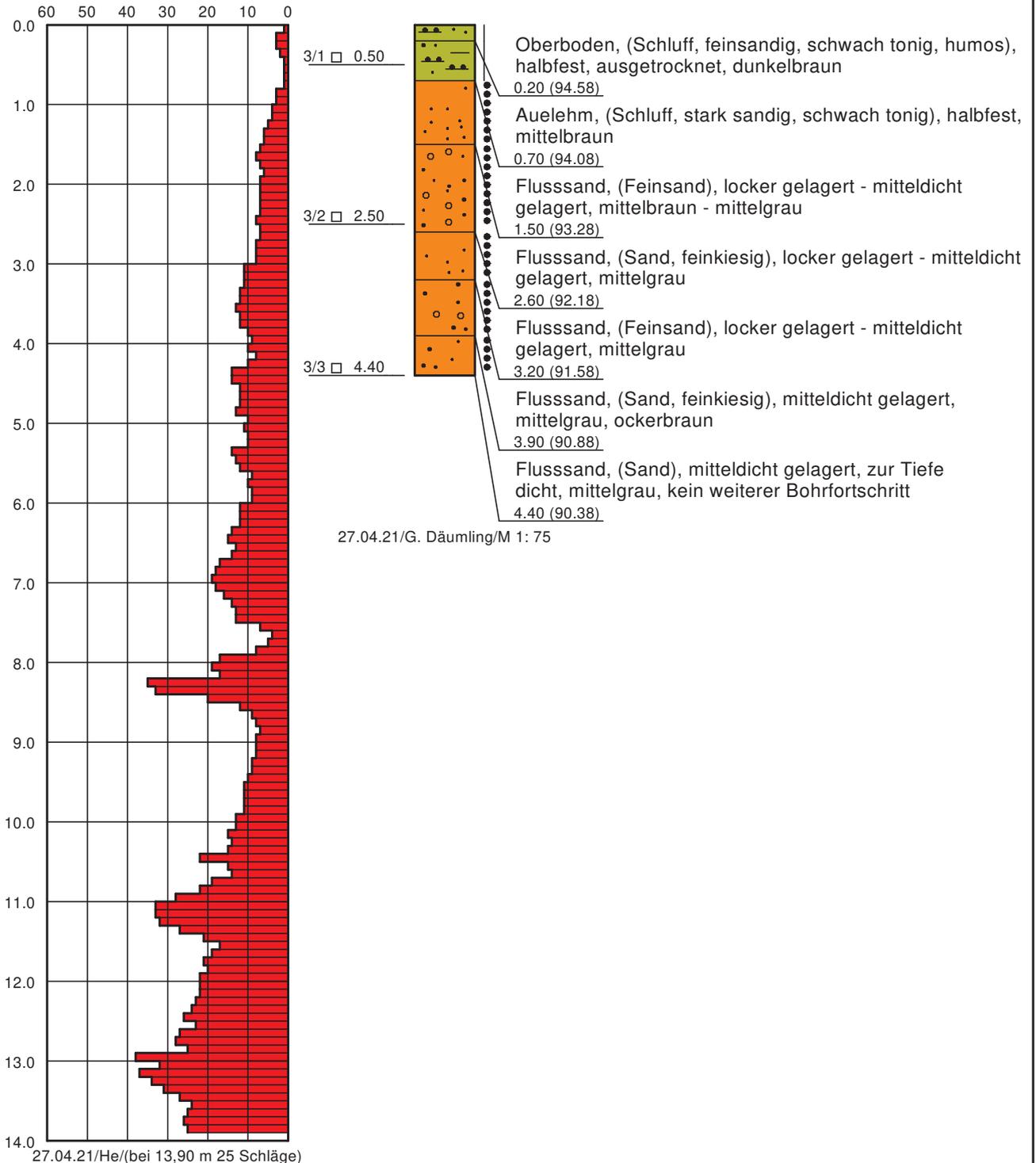
AZ 21282

DPH 1 (2021) BS 3 (2021)

94,78 m NN

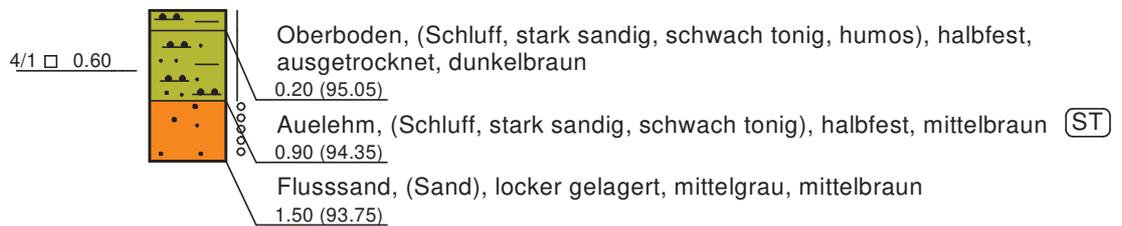
Schlagzahlen je 10 cm

94,78 m NN



## BS 4 (2021)

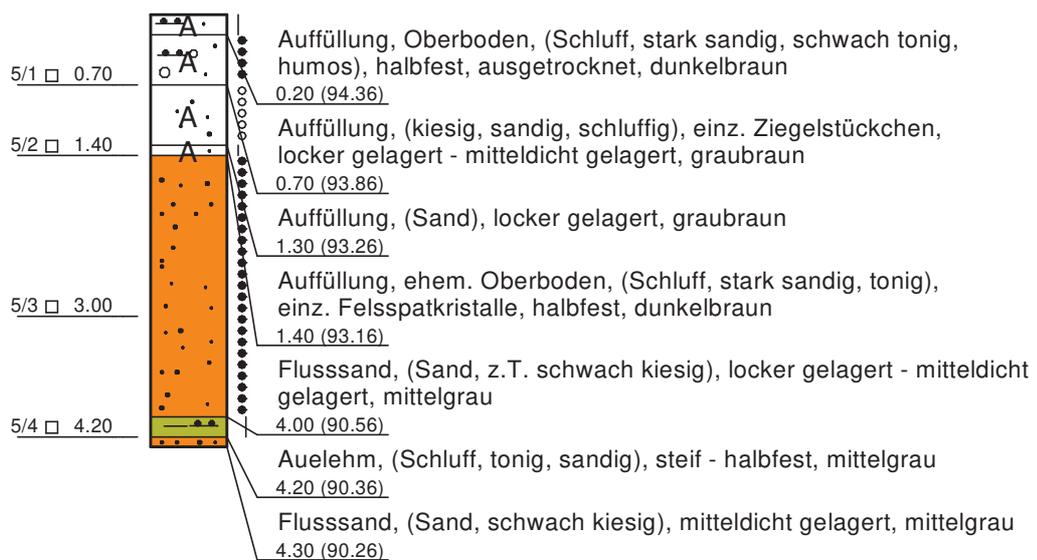
95,25 m NN



27.04.21/G. Däumling/M 1: 75

## BS 5 (2021)

94,56 m NN

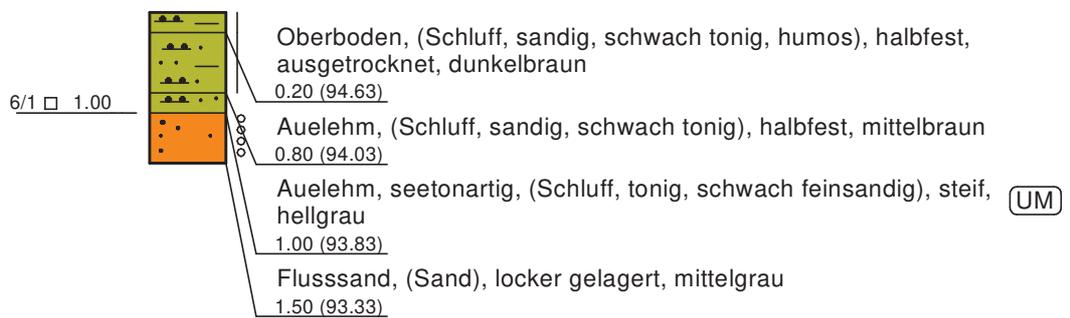


27.04.21/G. Däumling/M 1: 75

AZ 21282

## BS 6 (2021)

94,83 m NN

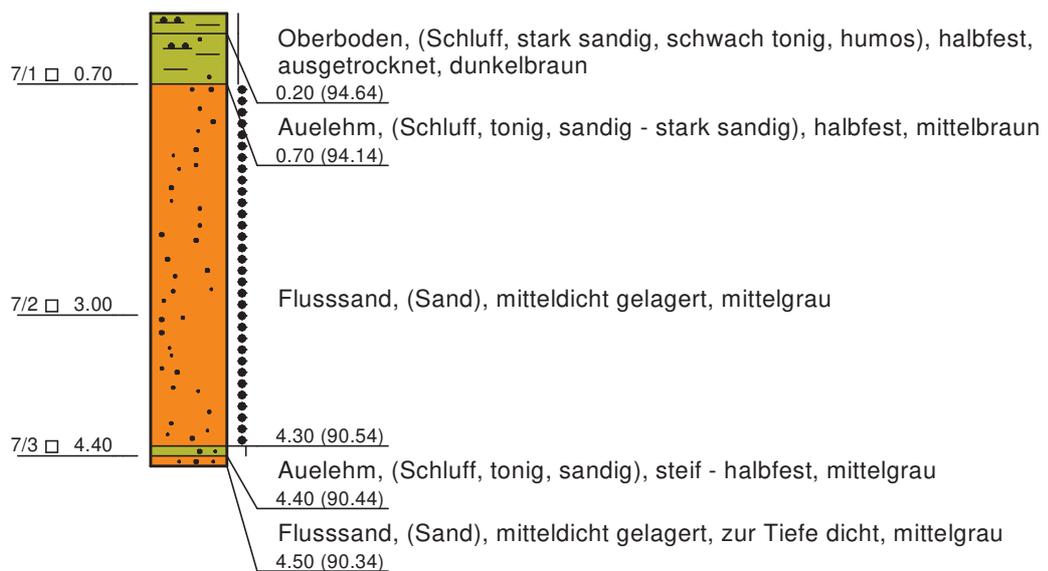


27.04.21/G. Däumling/M 1: 75

AZ 21282

## BS 7 (2021)

94,84 m NN



SE

27.04.21/G. Däumling/M 1: 75

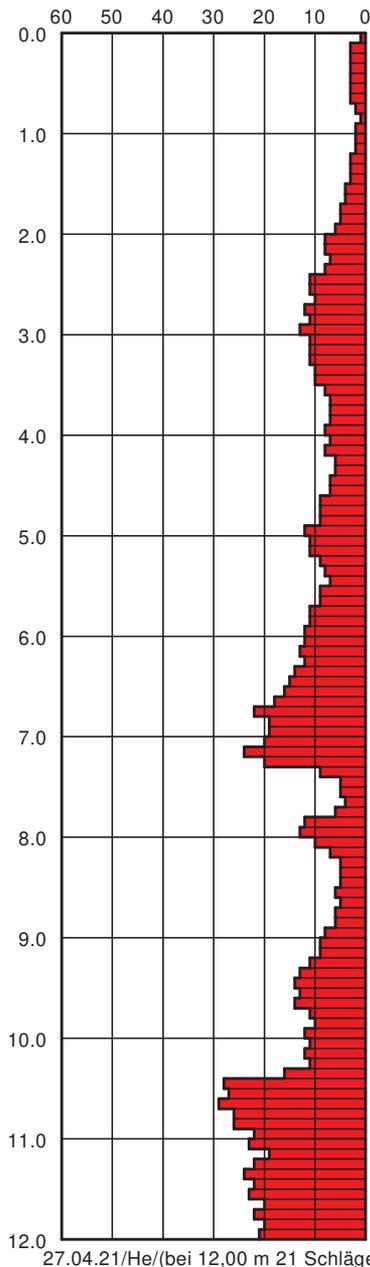
AZ 21282

# DPH 2 (2021)      BS 8 (2021)

94,84 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

94,84 m NN



8/1 □ 0.50  
 8/2 □ 0.70  
 8/3 □ 1.50



Auffüllung, Oberboden, (Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos), halbfest, ausgetrocknet, dunkelgraubraun  
 0.20 (94.64)

Auffüllung, (Schluff, tonig, feinsandig, schwach humos), Ziegelstückchen, Mörtelstückchen, Kiesgerölle, halbfest - steif, dunkelbraun  
 0.70 (94.14)

Auelehm, (Schluff, tonig, schwach sandig), steif - halbfest, mittelbraun  
 1.00 (93.84)

Auelehm, seetonartig, (Schluff, tonig, schwach feinsandig), kalkig, mergelig, halbfest, hellgrau - braun  
 2.00 (92.84)

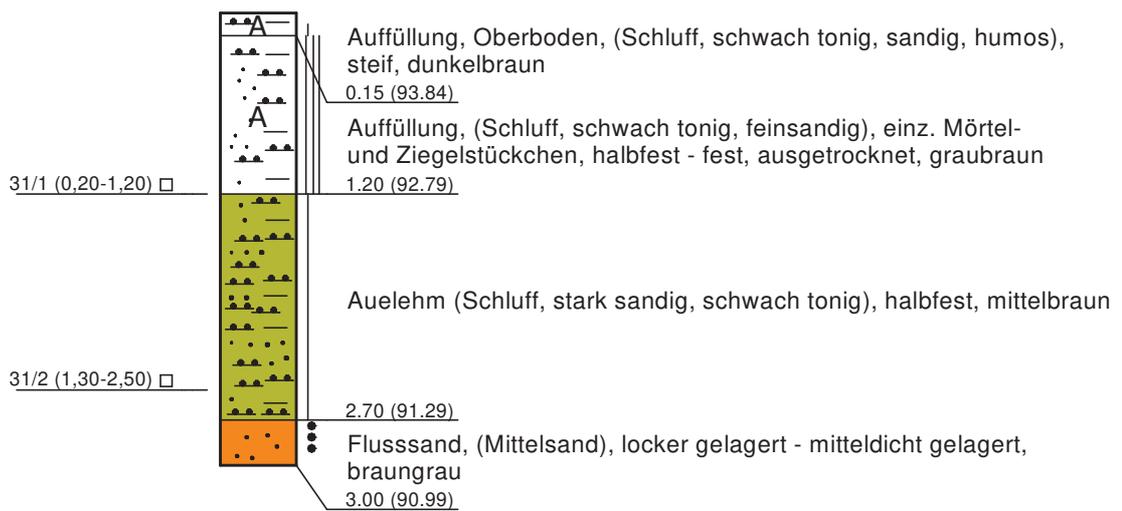
Flusssand, (Sand), stark nachbrüchig, locker gelagert, mittelgrau, kein weiterer Bohrfortschritt  
 2.20 (92.64)

TL

27.04.21/G. Däumling/M 1: 75

# BS 31 (2023)

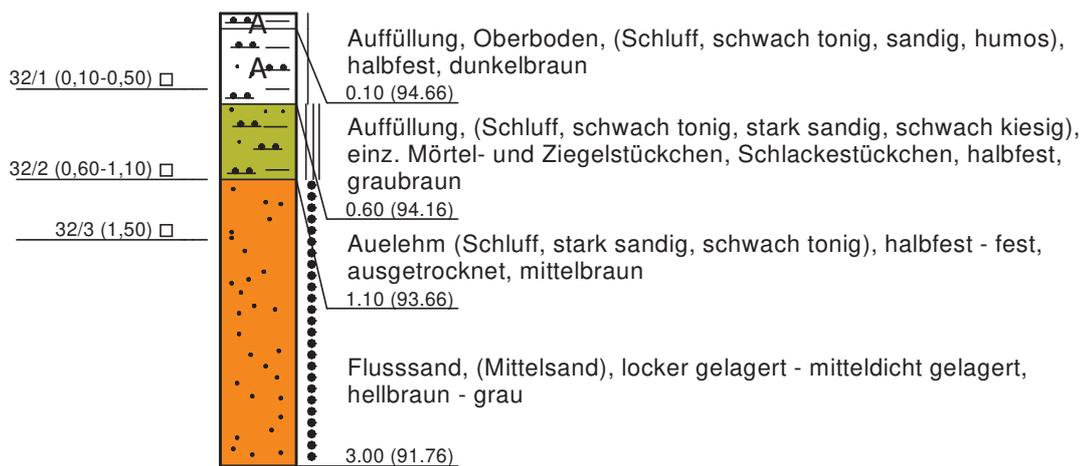
93,99 m NN



10.08.23/G. Däumling/M 1: 50

## BS 32 (2023)

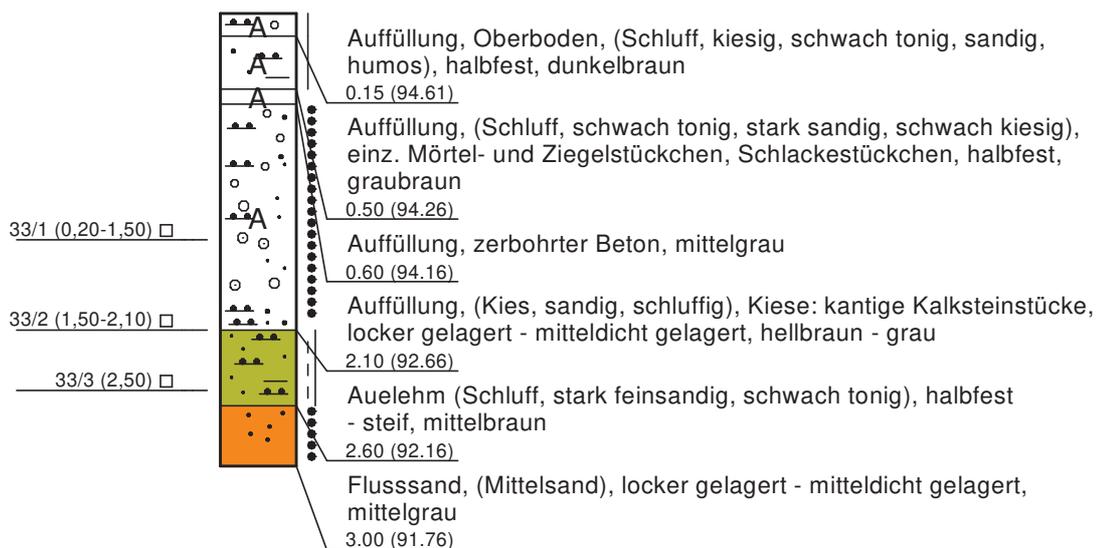
94,76 m NN



10.08.23/G. Däumling/M 1: 50

## BS 33 (2023)

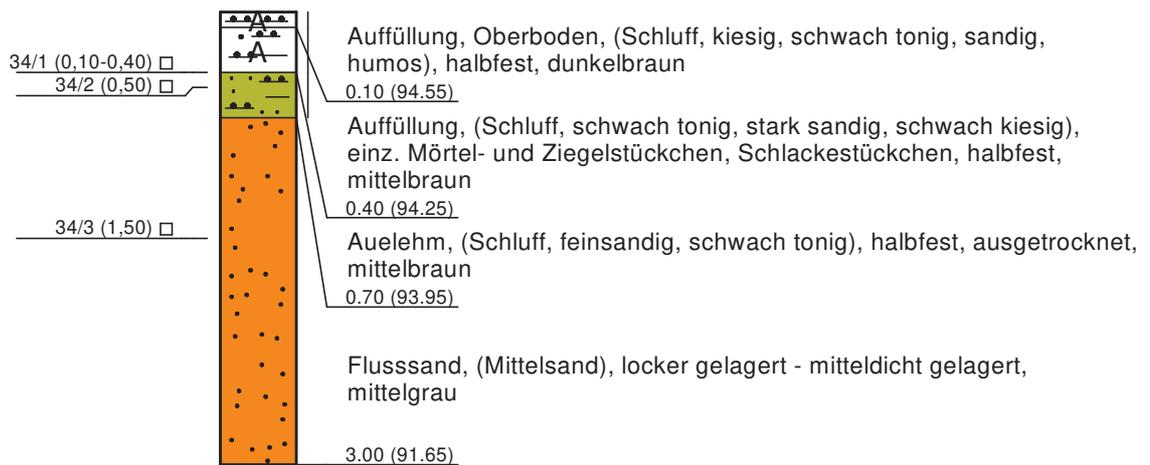
94,76 m NN



10.08.23/G. Däumling/M 1: 50

## BS 34 (2023)

94,65 m NN



10.08.23/G. Däumling/M 1: 50

Geotechnik Aalen GmbH &amp; Co.KG

 Robert-Bosch-Str. 59  
 73431 Aalen

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>442/14399</b>	<b>Datum:</b>	<b>22.08.2023</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG	Art der Probenahme	: PN98
Projekt	: Real-Markt-Grundstück, Studernheim - Wohnbebauung	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Projekt-Nr.	: 220435	Probeneingang	: 16.08.2023
Entnahmestelle	:	Entnahmedatum	: 10.08.2023
Art der Probe	: Boden	Originalbezeich.	: 32/2
Entnahmedatum	: 10.08.2023	Probenbezeich.	: 442/14399
Originalbezeich.	: 32/2	Untersuch.-zeitraum	: 16.08.2023 – 22.08.2023
Probenbezeich.	: 442/14399		

## 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	96,9		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	100		-	-	-	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	3,3		-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,36		1	1	1	DIN EN 15936 :2012-11

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0)

### 2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	8,6		10	20	20	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	22		40	70	100	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,25		0,4	1	1,5	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	31		30	60	100	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	19		20	40	60	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	26		15	50	70	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,13		0,2	0,3	0,3	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		0,5	1	1	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	57		60	150	200	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser							EN 13657 :2003-01

## 2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	1	1	DIN 38 409 -17 :2005-12
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
<b>Σ PCB (7):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>		0,05	0,05	0,05	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,08					
Pyren	[mg/kg TS]	0,06					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,05					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,08					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,04		0,3	0,3	0,3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	[mg/kg TS]	<b>0,31</b>		3	3	3	DIN ISO 18287 :2006-05

## 3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-0)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1					DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[ - ]	8,00					DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	250					DIN EN 27 888 : 1993
Sulfat	[mg/l]	64		250	250	250	EN ISO 10304 :2009-07

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV: 2022-09) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Markt Rettenbach, den 22.08.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

Robert-Bosch-Str. 59  
73431 Aalen

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>442/14400</b>	<b>Datum:</b>	<b>22.08.2023</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG  
 Projekt : Real-Markt-Grundstück, Studernheim - Wohnbebauung  
 Projekt-Nr. : 220435  
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN98  
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Entnahmedatum : 10.08.2023 Probeneingang : 16.08.2023  
 Originalbezeich. : 34/3  
 Probenbezeich. : 442/14400  
 Untersuch.-zeitraum : 16.08.2023 – 22.08.2023

## 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	99,8		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	100		-	-	-	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	0,5		-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,40		1	1	1	DIN EN 15936 :2012-11

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0)

### 2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	3,3		10	20	20	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3,8		40	70	100	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05		0,4	1	1,5	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	11		30	60	100	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	6,4		20	40	60	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	8,9		15	50	70	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02		0,2	0,3	0,3	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		0,5	1	1	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	14		60	150	200	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser							EN 13657 :2003-01

## 2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	1	1	DIN 38 409 -17 :2005-12
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
<b>Σ PCB (7):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>		0,05	0,05	0,05	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	0,3	0,3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>		3	3	3	DIN ISO 18287 :2006-05

## 3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-0)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1					DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[ - ]	7,87					DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	123					DIN EN 27 888 : 1993
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250	EN ISO 10304 :2009-07

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV: 2022-09) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Markt Rettenbach, den 22.08.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

 Gewerbestraße 10  
 87733 Markt Rettenbach  
 Tel. 08392/921-0  
 Fax 08392/921-30  
 bv@bv-analytik.de

Geotechnik Aalen GmbH &amp; Co.KG

 Robert-Bosch-Str. 59  
 73431 Aalen

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>442/14395</b>	<b>Datum:</b>	<b>24.08.2023</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG  
 Projekt : Real-Markt-Grundstück, Studernheim - Wohnbebauung  
 Projekt-Nr. : 220435  
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN98  
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Entnahmedatum : 10.08.2023 Probeneingang : 16.08.2023  
 Originalbezeich. : 31/1  
 Probenbezeich. : 442/14395  
 Untersuch.-zeitraum : 16.08.2023 – 24.08.2023

### 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0\*)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0*	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe				DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,5	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	68	-	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	4,0	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,50	1	DIN EN 15936 :2012-11

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0\*)

#### 2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0*	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	9,9	20	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	22	140	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,25	1	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	34	120	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	18	80	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	19	100	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,05	0,6	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	55	300	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser				EN 13657 :2003-01

## 2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30			DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		300	DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01			
<b>Σ PCB (7):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>		0,1	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,09			
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,17			
Pyren	[mg/kg TS]	0,12			
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,09			
Chrysen	[mg/kg TS]	0,1			
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,14			
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,04			
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,09			
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,06			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,08			
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	[mg/kg TS]	<b>0,98</b>		6	DIN ISO 18287 :2006-05

## 3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-0\*)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1			DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[ - ]	8,06			DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	216		350	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	8		8	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		23	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		20	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		20	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	5		250	EN ISO 10304 :2009-07

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,002			
PCB 52	[µg/l]	< 0,002			
PCB 101	[µg/l]	< 0,002			
PCB 118	[µg/l]	< 0,002			
PCB 138	[µg/l]	< 0,002			
PCB 153	[µg/l]	< 0,002			
PCB 180	[µg/l]	< 0,002			
<b>Σ PCB (7):</b>	[µg/l]	<b>n.n.</b>		0,01	DIN EN 15308 :2016-12
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,009	2		DIN 38 407 F 39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,007			DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Naphthalin	[µg/l]	0,033			DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005			
Acenaphthen	[µg/l]	0,012			
Fluoren	[µg/l]	0,019			
Phenanthren	[µg/l]	0,028			
Anthracen	[µg/l]	0,007			
Fluoranthren	[µg/l]	< 0,005			
Pyren	[µg/l]	0,011			
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	0,007			
Chrysen	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	0,018			
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	0,009			
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005			
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(a,h,i)perylen	[µg/l]	< 0,005			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005			
<b>Σ PAK (15):</b>	<b>[µg/l]</b>	<b>0,111</b>		0,2	DIN 38 407 F 39 : 2011-09

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 24.08.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

Robert-Bosch-Str. 59  
73431 Aalen

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>442/14396</b>	<b>Datum:</b>	<b>24.08.2023</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG  
 Projekt : Real-Markt-Grundstück, Studernheim - Wohnbebauung  
 Projekt-Nr. : 220435  
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN98  
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Entnahmedatum : 10.08.2023 Probeneingang : 16.08.2023  
 Originalbezeich. : MP 01  
 Probenbezeich. : 442/14396  
 Untersuch.-zeitraum : 16.08.2023 – 24.08.2023

### 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0\*)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0*	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe				DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,9	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	62	-	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	3,1	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,28	1	DIN EN 15936 :2012-11

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0\*)

#### 2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0*	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	14	20	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	34	140	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,3	1	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	23	120	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	14	80	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	16	100	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03	0,6	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	62	300	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser				EN 13657 :2003-01

## 2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30			DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		300	DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01			
<b>Σ PCB (7):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>		0,1	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,39			
Anthracen	[mg/kg TS]	0,09			
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,53			
Pyren	[mg/kg TS]	0,38			
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,23			
Chrysen	[mg/kg TS]	0,21			
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,27			
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,09			
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,18			
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,11			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,13			
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	[mg/kg TS]	<b>2,61</b>		6	DIN ISO 18287 :2006-05

## 3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-0\*)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1			DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[ - ]	9,29			DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	329		350	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	21		8	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		23	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	22		10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	14		20	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		20	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	0,11		0,1	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	76		250	EN ISO 10304 :2009-07

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,002			
PCB 52	[µg/l]	< 0,002			
PCB 101	[µg/l]	< 0,002			
PCB 118	[µg/l]	< 0,002			
PCB 138	[µg/l]	< 0,002			
PCB 153	[µg/l]	< 0,002			
PCB 180	[µg/l]	< 0,002			
<b>Σ PCB (7):</b>	[µg/l]	<b>n.n.</b>		0,01	DIN EN 15308 :2016-12
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,014	2		DIN 38 407 F 39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,018			DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Naphthalin	[µg/l]	0,033			DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Acenaphthylen	[µg/l]	0,007			
Acenaphthen	[µg/l]	0,055			
Fluoren	[µg/l]	0,054			
Phenanthren	[µg/l]	0,048			
Anthracen	[µg/l]	0,012			
Fluoranthren	[µg/l]	0,009			
Pyren	[µg/l]	0,008			
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005			
Chrysen	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005			
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(a,h,i)perylen	[µg/l]	< 0,005			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005			
<b>Σ PAK (15):</b>	[µg/l]	<b>0,193</b>		0,2	DIN 38 407 F 39 : 2011-09

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 24.08.2023

**Onlinedokument ohne Unterschrift**

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

Robert-Bosch-Str. 59  
73431 Aalen

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>442/14397</b>	<b>Datum:</b>	<b>24.08.2023</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG  
 Projekt : Real-Markt-Grundstück, Studernheim - Wohnbebauung  
 Projekt-Nr. : 220435  
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN98  
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Entnahmedatum : 10.08.2023 Probeneingang : 16.08.2023  
 Originalbezeich. : 33/3  
 Probenbezeich. : 442/14397  
 Untersuch.-zeitraum : 16.08.2023 – 24.08.2023

### 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0\*)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0*	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe				DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,8	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	100	-	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	2,4	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,20	1	DIN EN 15936 :2012-11

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0\*)

#### 2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0*	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	5,6	20	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	10	140	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	1	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	23	120	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	12	80	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	14	100	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03	0,6	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	34	300	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser				EN 13657 :2003-01

## 2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30			DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		300	DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01			
<b>Σ PCB (7):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>		0,1	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,04			
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	[mg/kg TS]	<b>0,04</b>		6	DIN ISO 18287 :2006-05

## 3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-0\*)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1			DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[ - ]	8,10			DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	425		350	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		8	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		23	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		20	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		20	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	40		250	EN ISO 10304 :2009-07

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,002			
PCB 52	[µg/l]	< 0,002			
PCB 101	[µg/l]	< 0,002			
PCB 118	[µg/l]	< 0,002			
PCB 138	[µg/l]	< 0,002			
PCB 153	[µg/l]	< 0,002			
PCB 180	[µg/l]	< 0,002			
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.		0,01	DIN EN 15308 :2016-12
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,008	2		DIN 38 407 F 39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,007			DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Naphthalin	[µg/l]	0,025			DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005			
Acenaphthen	[µg/l]	0,011			
Fluoren	[µg/l]	0,011			
Phenanthren	[µg/l]	0,011			
Anthracen	[µg/l]	0,006			
Fluoranthren	[µg/l]	0,007			
Pyren	[µg/l]	0,006			
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005			
Chrysen	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005			
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(a,h,i)perylen	[µg/l]	< 0,005			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005			
<b>Σ PAK (15):</b>	<b>[µg/l]</b>	<b>0,052</b>		0,2	DIN 38 407 F 39 : 2011-09

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 24.08.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG

Robert-Bosch-Str. 59  
73431 Aalen

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>442/14398</b>	<b>Datum:</b>	<b>24.08.2023</b>
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Geotechnik Aalen GmbH & Co.KG  
 Projekt : Real-Markt-Grundstück, Studernheim - Wohnbebauung  
 Projekt-Nr. : 220435  
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN98  
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Entnahmedatum : 10.08.2023 Probeneingang : 16.08.2023  
 Originalbezeich. : 34/1  
 Probenbezeich. : 442/14398  
 Untersuch.-zeitraum : 16.08.2023 – 24.08.2023

### 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0\*)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0*	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe				DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,2	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	76	-	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	3,8	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,48	1	DIN EN 15936 :2012-11

### 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0\*)

#### 2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0*	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	10	20	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	23	140	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,25	1	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	24	120	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	20	80	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	17	100	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,06	0,6	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	70	300	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser				EN 13657 :2003-01

## 2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30			DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		300	DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	0,01			
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01			
<b>Σ PCB (7):</b>	[mg/kg TS]	<b>0,01</b>		0,1	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,05			
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,17			
Pyren	[mg/kg TS]	0,14			
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,1			
Chrysen	[mg/kg TS]	0,12			
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,14			
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,05			
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,09			
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,06			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,07			
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	[mg/kg TS]	<b>0,99</b>		6	DIN ISO 18287 :2006-05

## 3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-0\*)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1			DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[ - ]	8,05			DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	214		350	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	9		8	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		23	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	6		20	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		20	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	EN ISO 10304 :2009-07

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,002			
PCB 52	[µg/l]	< 0,002			
PCB 101	[µg/l]	< 0,002			
PCB 118	[µg/l]	< 0,002			
PCB 138	[µg/l]	< 0,002			
PCB 153	[µg/l]	< 0,002			
PCB 180	[µg/l]	< 0,002			
<b>Σ PCB (7):</b>	[µg/l]	<b>n.n.</b>		0,01	DIN EN 15308 :2016-12
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,008	2		DIN 38 407 F 39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,006			DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Naphthalin	[µg/l]	0,026			DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005			
Acenaphthen	[µg/l]	0,008			
Fluoren	[µg/l]	0,014			
Phenanthren	[µg/l]	0,022			
Anthracen	[µg/l]	0,01			
Fluoranthren	[µg/l]	< 0,005			
Pyren	[µg/l]	0,009			
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	0,009			
Chrysen	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	0,012			
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	0,006			
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005			
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(a,h,i)perylen	[µg/l]	< 0,005			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005			
<b>Σ PAK (15):</b>	<b>[µg/l]</b>	<b>0,09</b>		0,2	DIN 38 407 F 39 : 2011-09

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 24.08.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)



**1.1 PCB, BTXE, LHKW, PAK**

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
<b>Σ PCB (6):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
<b>Σ BTXE:</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
<b>Σ LHKW:</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,18					
Anthracen	[mg/kg TS]	0,13					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,41					
Pyren	[mg/kg TS]	0,3					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,3					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,24					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,34					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,11					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,23		0,5	1,0		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,07					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,13					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,13					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	[mg/kg TS]	<b>2,57</b>	1	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

### 2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[ - ]	9,18		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	46		500	500	1000	1500	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	8		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		0,2	0,2	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	18		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		< 10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		< 10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		10	10	20	30	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 14.05.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele