

**Axel Ruch, Dipl.-Geologe - Büro für Baugeologie**  
**Beratender Geowissenschaftler BDG**

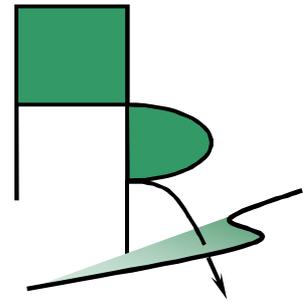
Hessestraße 8, 73663 Berglen  
www.baugeologie-ruch.de

Tel.: 0 71 95 / 70 02 28  
Fax: 0 71 95 / 70 02 29

A.Ruch, Dipl.-Geol. BDG, Hessestraße 8, 73663 Berglen

Gemeinde Rudersberg  
Backnanger Str. 26

73635 Rudersberg



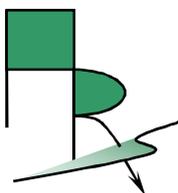
Baugrunduntersuchungen  
Gründungsberatung  
Hydrogeologie  
Geotechnik

Berglen, 08.07.2024

## **GEOTECHNISCHER BERICHT**

Neubau Feuerwehrgerätehaus und DRK-Wache  
Neue Zumhofer Straße, 73635 Rudersberg

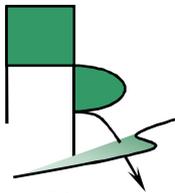
Projekt-Nr.: 24002



---

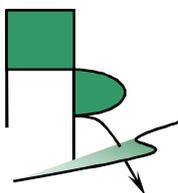
## INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>ANLAGENVERZEICHNIS</b> .....	<b>4</b>
<b>UNTERLAGENVERZEICHNIS</b> .....	<b>5</b>
<b>1 VERANLASSUNG / AUFGABENSTELLUNG</b> .....	<b>9</b>
<b>2 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN</b> .....	<b>9</b>
<b>3 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE</b> .....	<b>10</b>
3.1 Baugrundmodell .....	10
3.1.1 Baugrundsichtung .....	10
3.1.2 Grund-, Sicker- und Hochwasser .....	11
3.2 Geohydraulische Leitfähigkeit der Schichten .....	13
3.3 Bodenmechanische Kennwerte.....	13
3.4 Homogenbereiche / Bodenklassen .....	15
3.5 Chemische Analytik.....	15
<b>4 BAUTECHNISCHE FOLGERUNGEN</b> .....	<b>16</b>
4.1 Bauwerk / Geotechnische Kategorie.....	16
4.2 Gründung .....	16
4.2.1 Fahrzeughalle Feuerwehr und DRK-Trakt .....	16
4.2.2 Übungsturm .....	17
4.3 Aufbau unter den Fußböden .....	18
4.3.1 Fußbodenunterbau Fahrzeughalle Feuerwehr.....	18
4.3.2 Fußbodenunterbau DRK-Trakt / Übungsturm .....	20
4.4 Lastfall Erdbeben .....	20
4.5 Abdichtung / Dränung / Auftriebssicherung.....	20
4.6 Baugrubensicherung / Böschungswinkel .....	21
4.7 Aushubsohle / Wasserhaltung.....	22
4.8 Aushubmaterial .....	22
4.8.1 Geotechnische Wiederverwertbarkeit .....	22
4.8.2 Orientierende abfalltechnische Bewertung.....	23
4.9 Park- und Verkehrsflächen.....	24



---

4.10	Wasserrechtliche Gesichtspunkte .....	26
<b>5</b>	<b>SCHLUSSBEMERKUNG.....</b>	<b>27</b>



---

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

Anlage-Nr.

### **1. Lagepläne**

1.1 Übersichtslageplan .....	1.1
1.2 Lage der Untersuchungspunkte .....	1.2

### **2. Erkundungsergebnisse Feldversuche**

#### *2.1 Bohr- und Rammsondierprofile*

2.1.1 Kleinrammbohrungen / schwere Rammsondierungen .....	2.1-2.13
---	----------

#### *2.2 Profilschnitte / Homogenbereiche / Hochwassersituation*

2.2.1 Geologischer Profilschnitt BS4 – 5 – 6 – 7 – 8 .....	2.14
2.2.2 Geologischer Profilschnitt BS3 – 2 – 1 – 12 – 11 .....	2.15
2.2.3 Geologischer Profilschnitt BS8 – 10 – 11 .....	2.16
2.2.4 Tabelle Homogenbereiche und Bodenklassen .....	2.17
2.2.5 Profilschnitt BS4 – 5 – 6 – 7 – 8 mit Homogenbereichen .....	2.18
2.2.6 Hochwasserrisikomanagement-Abfrage .....	2.19-2.19.1

#### *2.3 Plattendruckversuche*

2.3.1 Plattendruckversuch dynamisch (TP BF-StB Teil 8.3) .....	2.20
--	------

### **3. Laboruntersuchungen**

#### *3.1 Boden-/Felsmechanik*

3.1.1 Probenübersicht / Nat. Wassergehalte DIN 18 121 – 2 .....	3.1
3.1.2 Konsistenzgrenzen DIN EN ISO 17892-12 .....	3.2-3.5

#### *3.2 Chemische Analytik*

3.2.1 Materialwerte zur Klassifizierung von Bodenproben gem. EBV .....	3.6-3.6.1
3.2.2 Analyseprotokolle Bodenproben .....	3.7-3.11



## UNTERLAGENVERZEICHNIS

### Vom AG/Planer zur Verfügung gestellte Unterlagen zum Bauvorhaben

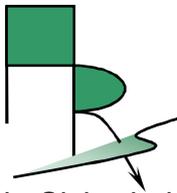
- [Höhenlinienplan](#) als pdf-Datei, Originalmaßstab 1 : 500, Stand 16.12.2023; Verfasser: IB Rebmann, Rudersberg
- [Lageplan](#) als pdf-Datei, Originalmaßstab 1 : 200, Stand 18.03.2024; Verfasser: Gaus Architekten, Göppingen
- [Grundrisse E 0, 1, 2](#) als pdf-Datei, Originalmaßstab 1 : 100, Stand 18.03.2024; Verfasser: Gaus Architekten, Göppingen
- [Schnitte A-A und B-B](#) als pdf-Datei, Originalmaßstab 1 : 100, Stand 18.03.2024; Verfasser: Gaus Architekten, Göppingen
- [Ansichten S, W, N, E](#) als pdf-Datei, Originalmaßstab 1 : 100, Stand 18.03.2024; Verfasser: Gaus Architekten, Göppingen

### Öffentlich zugängliche Unterlagen zu Boden- und Wasserverhältnissen

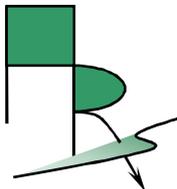
- Ausschnitt topographische Karte Baden-Württemberg, <http://www.geoportal.de>
- Ausschnitt geologische Karte Baden-Württemberg, <http://maps.lgrb-bw.de>
- Ausschnitt ingenieurgeologische Gefahrenhinweiskarte Baden-Württemberg, <http://maps.lgrb-bw.de>
- Ausschnitt Karte Wasserschutzgebietszonen / Hochwassergefahrenkarte Baden-Württemberg, <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>
- Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg, 1: 350.000; 2005
- Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen entsprechend DIN EN 1998-1/NA: 2011-01, [http://www.gfz-potsdam.de/DIN4149\\_Erdbebenzonenabfrage](http://www.gfz-potsdam.de/DIN4149_Erdbebenzonenabfrage)

### Verwendete Regelwerke, Richtlinien, Normen und Literatur (Auswahl)

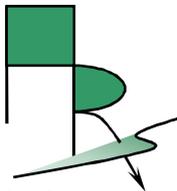
- [DIN EN 1997](#): Eurocode 7 (Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013 + NA:2010. - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Dt. Fassung EN 1997-2:2007+ AC:2010 + NA:2010.BWU · Boden · Wasser · Untergrund)



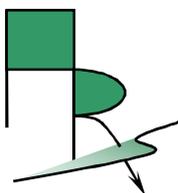
- [DIN 1054: 2010-12](#) (Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1)
- [DIN EN ISO 22475-1 : 2019-09](#) (Geotechnische Erkundung und Untersuchung)
- [DIN EN ISO 14 688](#) (Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden- Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2002 + Am d 1:2013); Deutsche Fassung EN ISO14688-1:2002 + A1:2013. - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2004 + Am d 1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 14688-2:2004 + A1:2013)
- [DIN EN ISO 14 689](#) (Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels -Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14689-1:2003); Deutsche Fassung EN ISO 14689-1:2003)
- [DIN 18121 – 2 : 2012-02](#) (Wassergehaltsbestimmung)
- [DIN EN ISO 17892-12 : 2018-10](#) (Konsistenzgrenzenbestimmung)
- [DIN EN ISO 17892-4: 2017-04](#) (Korngrößenverteilung)
- [DIN 18 196](#) (Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke)
- [DIN 18 130](#) (Baugrund - Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts- Teil 1: Laborversuche. - Teil 2: Feldversuche)
- [ATV DIN 18300 : 2016-09](#) (Erdarbeiten)
- [ATV DIN 18301 : 2016-09](#) (Bohrarbeiten)
- [DIN 18 195-1](#) (Bauwerksabdichtungen - Teil 1: Grundsätze, Definitionen, Zuordnung der Abdichtungsarten)
- [DIN 18533 : 2017 – 2020](#) (Abdichtung von erdberührten Bauteilen)
- [DIN 4095 : 1990 – 06](#) (Baugrund; Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung)
- [DIN 4030](#) (Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase - Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte)
- [DafStB-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton \(WU-Richtlinie\)" - 2003-11, und Berichtigung zur WU-Richtlinie \(2006-03\)](#) (Deutscher Ausschuss für Stahlbeton im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.DGEG)
- [Betonböden für Produktions- und Lagerhallen. Planung, Bemessung, Ausführung:](#) Lohmeyer, G ., Ebeling, K. (2008): 2. überarb. Aufl., Düsseldorf: Verlag Bautechnik GmbH, 2008.
- [DIN 4124 : 2012 – 01](#) (Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten)
- [DIN 4123: 2013-04](#) (Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude)



- **EAB** (Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“. Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. 5., vollst. überarb. Auflage. Berlin: Ernst & Sohn, September 2012)
- **Empfehlungen für den Bau und die Sicherung von Böschungen** (Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau. Die Bautechnik 39 (12): 404, 1962)
- **Verpressanker, Ostermayer, H (2009).**: In Grundbau-Taschenbuch, Teil 2 - Geotechnische Verfahren, Witt, K. J. (Hrsg): 7., überarbeitete und aktualisierte Auflage 2009, Ernst und Sohn, Berlin.
- **DIN 4019: 2015-05** (Setzungsberechnungen)
- **DIN 4084: 2009-01** (Geländebruchberechnungen)
- **ZTV E-StB 17 : 2017** (Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau)
- **Kommentar zur ZTV E-StB** (Floss: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E-StB09, Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau. 4. Auflage, 723 S.; Bonn, Kirschbaumverlag)
- **RStO 2012** (Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen)
- **DIN 4149: 2005** (Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten)
- **Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Schwarz, J./Grünthal, G. (2005):** zur Einführung der DIN 4149:2005 in Bautechnik 82(2005), Heft 8, S. 486-499, Verlag Ernst & Sohn, Berlin
- **Mantelverordnung:** Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, 09.07.2021, [https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?start=//\\*%5B@attr\\_id=%27%27%5D#bgbl\\_%2F%2F\\*%5B%40attr\\_id%3D%27bgbl121s2598.pdf%27%5D\\_1688548517114](https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?start=//*%5B@attr_id=%27%27%5D#bgbl_%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl121s2598.pdf%27%5D_1688548517114)
- **Ersatzbaustoffverordnung:** Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (ErsatzbaustoffV), Geltung 01.08.2023 <https://www.buzer.de/s1.htm?g=Ersatzbaustoffverordnung&f=1>
- **VwV:** Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007.
- **DepV:** Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BG Bl. I S. 900), zuletzt geändert durch Artikel 7 der Verordnung vom 2. Mai 2013 (BG Bl. I Nr. 21, S. 973).



- **Handlungshilfe:** Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Stand Mai 2012 (Handlungshilfe organische Schadstoffe auf Deponien).
- **UVM (RC) -Erlass:** Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Recyclingmaterial. Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, 13.04.2004 und ergänzender Erlass vom 10.08.2004 sowie Verlängerungserlass zuletzt vom 12.10.2015.
- **KrW G :** Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrW G) vom 24.02.2012, zuletzt geändert durch Artikel 15 G vom 27.6.2017 I 1966
- **BBodSchV:** Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BG Bl. I S. 1554), zuletzt geändert durch Artikel 3 Absatz 4 der Verordnung vom 27. September 2017 (BG Bl. I N r. 65, S. 3465), in Kraft getreten am 3. Oktober 2017
- **Spiegeleinträge:** Zuordnung von Abfällen zu Abfallarten aus Spiegeleinträgen. Vorläufige Vollzugshinweise des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg auf der Grundlage des Entwurfs einer Handlungshilfe des Abfalltechnikausschusses der LAGA. Reihe Abfall, Heft 69, 28.10.2002, aktualisiert Februar 2006.



## **1 VERANLASSUNG / AUFGABENSTELLUNG**

Der Auftraggeber plant an der Neue Zumhofer Straße, in 73635 Rudersberg (vgl. Übersichtslageplan in Anlage 1.1), den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses und einer DRK-Wache.

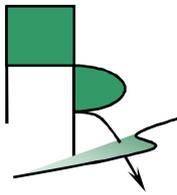
Wir wurden in diesem Zusammenhang beauftragt, die Baugrundverhältnisse zu erkunden und zu beurteilen. Das Ziel war, eine für das Bauvorhaben gleichermaßen wirtschaftliche wie auch technisch optimale Lösung bzgl. der Gründungsmöglichkeiten der Gebäude und der Anlage der zugehörigen Verkehrsflächen auszuarbeiten.

Der vorliegende Bericht basiert auf den unten genannten Untersuchungen sowie den oben aufgeführten Unterlagen.

## **2 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN**

Zur Erkundung des Baugrundstückes (vgl. Anlage 1.2) wurden im Zeitraum vom 22.05. bis 14.06.2024 insgesamt 13 Kleinrammbohrungen (BS n. DIN EN ISO 22475-1) ausgeführt, die mit schweren Rammsondierungen (DPH n. DIN EN ISO 22476-2) vertieft wurden. Nach der geologischen Aufnahme der anstehenden Schichten und der Entnahme von Bodenproben wurden die Bohrlöcher mit Quellton wieder verschlossen. Außerdem wurden im Bereich der geplanten Verkehrsflächen 12 dynamische Plattendruckversuche (TP BF-StB Teil 8.3) durchgeführt.

Die Bohrarbeiten und die abfalltechnische Bewertung der vom chemischen Labor Analytik Team, Fellbach, untersuchten Bodenproben erfolgte von Herrn Dietrich von der Fa. IBQ, Fellbach. Die Einmessung der Untersuchungspunkte nahm das Vermessungsbüro Rebmann, Rudersberg/Welzheim vor, und die bodenmechanischen Untersuchungen der Bodenproben erfolgten durch unser Büro.



### **3 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE**

#### **3.1 Baugrundmodell**

##### **3.1.1 Baugrundsichtung**

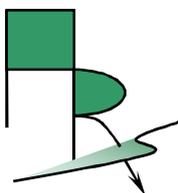
In den Anlagen 2.14 bis 2.16 ist die geologische Situation exemplarisch an Hand von Profilschnitten dargestellt. Im Detail können die erschlossenen Schichten den Bohrprofilen in den Anlagen 2.1 – 2.13 entnommen werden. Zusätzliche Hinweise zur Konsistenz/Lagerungsdichte des anstehenden Bodens liefern die durchgeführten schweren Rammsondierungen (DPH).

Die Untergrundverhältnisse stellen sich danach zusammenfassend folgendermaßen dar:

Unter einer ca. 0,3 m starken Lage humosen Oberbodens (Mu), folgen rel. mächtige quartäre Deckschichten (QD), die Dicken zwischen etwa 4 bis 8 m aufweisen können und sich aus eher bindigen (Löss-/Hanglehm, holozäne Abschwemmmassen) sowie gemischt- bis grobkörnigen Böden (Fließerde, Hangschutt) zusammensetzen. Unterlagert werden diese Schichten dann von zersetzt bis entfestigten, steif bis festen Ton-/Mergelsteinen der triassischen Grabfeld-Formation (kmGr), ehemals bekannt als Gipskeuperschichten.

Die Deckschichten setzen sich, wie schon oben angedeutet aus Schichten verschiedener Genese zusammen und beinhalten gem. DIN 18196 überwiegend die Bodengruppen TL und TM (leicht- bis mittelplastische Tone) sowie die gemischt- und grobkörnigen Bodengruppen SU\*/ST\* - GU\*/GT\* und SU/ST - GU/G, wobei die kiesig-sandigen Lagen partiell angereichert sein können, in denen sich dann bevorzugt das anfallende Sickerwasser bewegt. Die in den Bohrungen festgestellte Konsistenz schwankt zwischen weich/steif bis halbfest, die Lagerungsdichte zwischen locker und mitteldicht. Die vorherrschende Farbe der Deckschichten besteht im Allgemeinen aus Brauntönen unterschiedlicher Nuancierung.

Die unter dem Quartär anstehende triassische Grabfeld-Formation (Gipskeuper) wurde nur in den Bohrungen BS1, 2, 5, 8, 9,10, 11 und 12 explizit nachgewiesen.



In den übrigen Bohrungen konnte die Grenze nur indirekt über die Schlagzahlen der Rammsondierungen geschätzt werden. Es handelte sich dabei um überwiegend grünlich-hellgraue, zersetzt bis entfestigte Ton-/Mergelsteine von steifer bis halbfester Konsistenz. Den Rammsondierungen zu Folge nimmt der Verwitterungsgrad sukzessive ab, wobei nach etwa 1,0 bis 2,0 m eine harte bis feste Konsistenz erreicht sein dürfte.

Nachstehend sind die Schichtgrenzen in den jeweiligen Aufschlüssen nach m unter Gelände und m NN tabellarisch dargestellt:

Grenze:	QD / kmGr												
Aufschluss Nr.:	BS1	BS2	BS3 <sup>*)</sup>	BS4 <sup>*)</sup>	BS5	BS6 <sup>*)</sup>	BS7 <sup>*)</sup>	BS8	BS9	BS10	BS11	BS12	BS13 <sup>*)</sup>
- m OKG	5,60	6,30	6,10	6,60	7,00	6,60	6,10	3,80	6,50	4,80	3,90	3,70	6,70
m NN	278,83	277,22	276,61	276,13	276,40	277,87	278,68	281,79	278,21	281,43	281,97	280,71	276,20

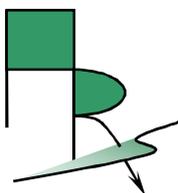
**Tabelle 1.** QD= bindige bis gemischt- und grobkörnige, quartäre Deckschichten; kmGr= Ton-/Mergelsteine der Grabfeld-Formation  
<sup>\*)</sup> = Hier kann der tatsächliche Grenzverlauf abweichen, da es sich bei den Rammsondierungen um indirekte Aufschlüsse handelt

Wobei die Grenzfläche mit einer Neigung von etwa 5° grob in nordwestliche Richtung einfällt.

### 3.1.2 Grund-, Sicker- und Hochwasser

In den meisten der Aufschlüsse wurden oberflächennahe, meist um etwa 2 m unter Gelände, Wasserzutritte verzeichnet. Es dürfte sich dabei um Hangsickerwasser handeln, das vornehmlich in den kiesig-sandigeren Partien der Deckschichten fließt und ein schwebendes Grundwasserstockwerk bildet, welches nicht durchgängig miteinander verbunden sein muss. Das Wasser stieg nach dem Anschneiden leicht an, steht also unter einem geringen hydrostatischen Druck.

Nachstehend erfolgt eine tabellarische Darstellung über die in den jeweiligen Bohrungen gemessenen Wasserstände:



Aufschluss	Messdatum	Wasser angetroffen		Wasser angestiegen	
		- m OKG	m NN	- m OKG	m NN
BS1	22.05.2024	2,00	282,43	-	-
BS2	„	2,00	281,52	1,29	282,23 <sup>+) </sup>
BS3	„	-	-	-	-
BS4	23.05.2024	2,00	280,73	-	-
BS5	„	2,10	281,30	1,58	281,82 <sup>+) </sup>
BS6	14.06.2024	-	-	-	-
BS7	„	2,00	282,78	0,91	283,87 <sup>+) </sup>
BS8	„	2,00	283,59	-	-
BS9	28.05.2024	2,00	282,71	0,55	284,16 <sup>#) </sup>
BS10	14.06.2024	-	-	-	-
BS11	28.05.2024	3,22	282,65	-	-
BS12	„	2,00	282,41	-	-
BS13	23.05.2024	2,00	280,90	-	-

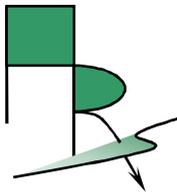
Tabelle 2 .

+) Messung nach Bohrende; #) Ruhewasserstand

Unter Berücksichtigung obiger Tabelle schlagen wir vor den Bemessungsgrundwasserspiegel auf 0,5 m unter Gelände festzusetzen.

Nach einer durchgeführten Hochwasserrisikomanagement-Abfrage (vgl. Anlage 2.19 ff.) befindet sich der Standort momentan in keinem Überschwemmungsbereich. Im Hinblick auf mögliche Auswirkungen durch evtl. geplante zukünftige Hochwasserschutzmaßnahmen und den daraus resultierenden Änderungen der o.a. Daten sowie auf evtl. Maßnahmen bzgl. Starkregenereignisse im Bereich des angrenzenden Brunnenbaches wird auf die zust. Behörde (Landratsamt Rems-Murr-Kreis) verwiesen.

Das in den Bohrungen erschlossene, oberflächennahe Hang-/Sickerwasser kann erfahrungsgemäß als nicht betonangreifend eingestuft werden.



### 3.2 Geohydraulische Leitfähigkeit der Schichten

Die mittlerweile durch DIN EN ISO 17892-11:2019-05 ersetzte DIN 18130-1: 1998-05 benennt für bautechnische Zwecke die nachfolgend aufgeführten Durchlässigkeitsbereiche. Die Zuordnung der im Untersuchungsgebiet verbreiteten Schichten zu den jeweiligen Bereichen erfolgte durch Abschätzung nach Literaturangaben und eigenen Erfahrungswerten:

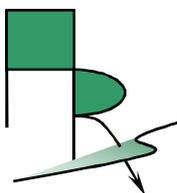
Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18 130		
Bezeichnung	$k_f$ -Wert in m/s	Anstehende Schicht
sehr gering bis nahezu undurchlässig	unter $10^{-09}$ bis $10^{-10}$	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p><b>Qb</b></p> <p><b>Qb</b></p> <p><b>Qb</b></p> <p><b>Qb</b></p> </div> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">}</div> <div> <p><b>Qr</b></p> <p><b>Qr</b></p> <p><b>Qr</b></p> </div> </div>
sehr schwach durchlässig	unter $10^{-08}$	
schwach durchlässig	über $10^{-08}$ bis <b><math>10^{-06}</math></b>	
durchlässig	über $10^{-06}$ bis $10^{-04}$	
stark durchlässig	über <b><math>10^{-04}</math></b> bis $10^{-02}$	
sehr stark durchlässig	über $10^{-02}$	

Tabelle 3. **QDb**= Deckschichten überwiegend bindig; **QDr**= Deckschichten grob-/gemischtkörnig

### 3.3 Bodenmechanische Kennwerte

In den nachfolgenden Tabellen sind die bodenmechanischen Kennwerte der relevanten, anstehenden Schichten und des evtl. zum Einsatz kommenden Fremdmateriales mit den zugehörigen Schwankungsbereichen angegeben. Diese Schwankungsbereiche (in Klammer dargestellt) ergeben sich aus den unterschiedlichen Kennwerten zusammengefasster Schichten und der variierenden Zusammensetzung der Böden.

Die charakteristischen Werte mit dem Index „k“, die für erdstatische Berechnungen herangezogen werden können, sind fett gedruckt:



Charakteristische Bodenkennwerte der relevanten anstehenden Schichten						
Schicht:			QDbs	QDbw	QDrs	QDrw
Feuchtwichte	$\gamma_k$	cal kN/m <sup>3</sup>	(18-21) <b>19,5</b>	(18-21) <b>19,5</b>	(18-22) <b>20</b>	(17-21) <b>19</b>
Wichte unter Auftrieb	$\gamma'_k$	cal kN/m <sup>3</sup>	(8-11) <b>9,5</b>	(8-11) <b>9,5</b>	(8-12) <b>10</b>	(7-11) <b>9</b>
Reibungswinkel	$\varphi_k$	cal Grad°	(22,5-27,5) <b>25</b>	(22,5-27,5) <b>25</b>	(25-35) <b>30</b>	(22,5-30) <b>27,5</b>
Kohäsion	$c_k$	cal kN/m <sup>2</sup>	(10-30) <b>15</b>	(5-25) <b>10</b>	(0-10) <b>2</b>	(0-5) <b>0</b>
Steifemodul	$E_{sk}$	cal MN/m <sup>2</sup>	(5-15) <b>8</b>	(3-5) <b>4</b>	(15-150) <b>30</b>	(10-150) <b>25</b>

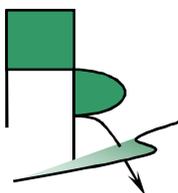
**Tabelle 4.** QDbs= Deckschichten bindig, steif/halbfest; QDbw= Deckschichten bindig, weich/steif;  
QDrs= Deckschichten grob-/gemischtkörnig, mitteldicht/steif/halbfest; QDrw= Deckschichten grob-/gemischtkörnig, locker/ weich

Charakteristische Bodenkennwerte der relevanten anstehenden Schichten						
Schicht:			kmGrz	kmGra		
Feuchtwichte	$\gamma_k$	cal kN/m <sup>3</sup>	(19-21) <b>20</b>	(20-22) <b>22</b>		
Wichte unter Auf- trieb	$\gamma'_k$	cal kN/m <sup>3</sup>	(9-11) <b>10</b>	(10-12) <b>12</b>		
Reibungswinkel	$\varphi_k$	cal Grad°	(22,5-27,5) <b>25</b>	(27,5-37) <b>32,5</b>		
Kohäsion	$c_k$	cal kN/m <sup>2</sup>	(0-20) <b>15</b>	(0-100) <b>30</b>		
Steifemodul	$E_{sk}$	cal MN/m <sup>2</sup>	(15-50) <b>15</b>	(15-150) <b>35</b>		

**Tabelle 5.**  
kmGrz = Grabfeld-Formation zersetzt-entfestigt, steif/halbfest;  
kmGra = Grabfeld-Formation angewittert-frisch, fest-hart (in NW ab ca. 273,5 mNN anstehend, in SE zwischen ca. 276,0 und 279,0 mNN anstehend)

Charakteristische Bodenkennwerte für verdichtet eingebautes Fremdmaterial						
Schicht:			STS	F	Rec.	
Feuchtwichte	$\gamma_k$	cal kN/m <sup>3</sup>	(19-21) <b>21</b>	(19-21) <b>20</b>	(19-21) <b>20</b>	
Wichte unter Auf- trieb	$\gamma'_k$	cal kN/m <sup>3</sup>	(9-11) <b>11</b>	(9-11) <b>10</b>	(9-11) <b>10</b>	
Reibungswinkel	$\varphi_k$	cal Grad°	(32,5-37,5) <b>35</b>	(32,5-42,5) <b>37,5</b>	(22,5-27,5) <b>32,5</b>	
Kohäsion	$c_k$	cal kN/m <sup>2</sup>	(0-2) <b>0</b>	(0-2) <b>0</b>	(0-2) <b>0</b>	

**Tabelle 6.** STS = Schottermat. nach ZTVT, F = Filtermaterial 2/32 bis 2/56; Rec. = Betonrecycling/Siebschutt



### **3.4 Homogenbereiche / Bodenklassen**

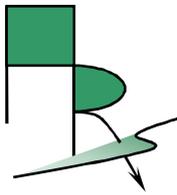
Nach der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen VOB 2016, sind Boden und Fels in Homogenbereiche einzuteilen. Dabei wird als Homogenbereich ein begrenzter Bereich gedeutet, der aus einer oder mehreren Boden- und Felsschichten bestehen kann und dessen bautechnische Eigenschaften im Hinblick auf die Ausführung der entsprechenden Gewerke, eine definierte Streuung aufweisen und sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abheben.

Die, gem. DIN 18 300: 2016-09 – Erdarbeiten, festgelegten Homogenbereiche für die im Untersuchungsgebiet verbreiteten Schichten sind in den Anlagen 2.17 und 2.18, tabellarisch und graphisch dargestellt. Die angegebenen Kennwerte mit ihren Spannbreiten beruhen nur zum Teil auf direkt ermittelten Laborwerten und darüber abgeleiteten Korrelationen. Zum größten Teil stützen sie sich auf Erfahrungswerte und Literaturangaben. D.h., dass Abweichungen nicht völlig ausgeschlossen werden können. Genauere, statistisch abgesicherte Angaben sind nur nach weiteren zusätzlichen, zeit- und kostenintensiven Untersuchungen möglich! Auch für die Festlegung von Homogenbereichen in weiteren Tiefbaugewerken (z.B. DIN 18301, 18304, 18319, 18321, 18324, usw.) bedarf es der Ermittlung zusätzlicher Kennwerte.

Neben der oben beschriebenen Einteilung der Schichten in Homogenbereiche, sind in der Tabelle zusätzlich noch die früher gebräuchlichen Bodenklassen der mittlerweile überarbeiteten Regelwerke angegeben.

### **3.5 Chemische Analytik**

Aus den oberen Bereichen (bis max. 3 m Tiefe) der in den Bohrungen angetroffenen Schichten wurden aus allen Bohrungen insgesamt 4 Mischproben hergestellt und gem. der am 01.08.2023 in Kraft getretenen, bundeseinheitlichen Ersatzbaustoffverordnung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit analysiert. Die entsprechenden Einstufungen und Versuchsergebnisse finden sich in Kapitel 4.8.2 sowie in den Anlagen 3.6 ff..



Weiter wurde im Hinblick auf evtl. erforderliche Bodenverbesserungsmaßnahmen an ausgewählten Bodenproben der Sulfatgehalt bestimmt.

Die Entnahme von Grundwasserproben war wegen zugefallener Bohrlöcher nicht erfolgreich. Dementsprechend war eine Grundwasseranalytik leider nicht möglich.

## **4 BAUTECHNISCHE FOLGERUNGEN**

### **4.1 Bauwerk / Geotechnische Kategorie**

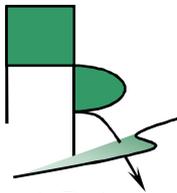
Von dem geplanten Bauwerk liegen uns die auf Seite 4 gelisteten Pläne vor. Danach ist das Gebäude ca. 66 m lang und etwa 34 m breit, nicht unterkellert, schneidet aber im Osten auf Grund der Hanglage mit einem Teil ins Gelände ein. Die EFH wurde uns auf einem einheitlichen Niveau für das komplette Bauwerk von 283,50 mNN angegeben. Die planmäßige Gründung erfolgt somit regulär in Schichten unterschiedlicher Art, Konsistenz und Mächtigkeit. Zusammengefasst sind damit hinsichtlich des Baugrundrisikos Setzungsproblematik und Grundbruch maßgebend und, wegen der im Böschungsbereich zu erwartenden Sickerwasseraustritte auch Böschungsbruch. Nach DIN EN 1997-1 ist die Baumaßnahme der Geotechnischen Kategorie GK 2 zuzuordnen.

### **4.2 Gründung**

#### **4.2.1 Fahrzeughalle Feuerwehr und DRK-Trakt**

Bei einer planmäßigen Gründung kämen die Fundamentsohlen, wie bereits oben beschrieben in Schichten unterschiedlicher Art, Konsistenz und Mächtigkeit zu liegen, was, auch im Hinblick auf die relativ hohen abzutragenden Lasten, unkontrollierbare Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen nach sich zöge. Um dies zu vermeiden, schlagen wir vor, eine einheitliche Tiefergründung mittels Betonpfeiler in den mind. halbfesten Ton-/Mergelsteinen der Grabfeldformation vorzunehmen.

Dabei werden punktuell mittels eines Rundgreifers Löcher bis auf das Gründungsniveau (hier die Ton-Mergelsteine der Grabfeldformation zzgl. einer Einbindung von mind.  $\geq 1,0$



m) ausgehoben und anschließend mit Beton verfüllt. Die Säulen müssen lediglich im obersten Bereich bewehrt werden, um eine kraftschlüssige Anbindung an die Fundamente sicherzustellen. Die erforderlichen Säulenlängen können nach Tabelle 1 abgeschätzt werden. Dabei ist allgemein mit einer Längenzunahme nach Westen hin zu rechnen.

Bei der Herstellung der Löcher selbst ist zu berücksichtigen, dass diese auf Grund der zu erwartenden Sickerwasserzutritte im Schutze einer Hilfsverrohrung hergestellt werden müssen. Weiter ist zu beachten, dass beim Einfüllen des Betons keine Entmischung auftritt (Kontraktorverfahren).

Wird wie oben beschrieben vorgegangen, kann für Betonpfeiler mit einer Gesamteinbindung bis 2 m der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes mit  $\sigma_{R,d} = 700 \text{ kN/m}^2$  (entspricht einem aufnehmbaren Sohldruck von  $\sigma_{zul.} = 500 \text{ kN/m}^2$ ) angenommen werden. Bei Einbindetiefen von  $d = >2 \text{ m}$  ist eine Erhöhung des genannten Bemessungswertes nach folgender Formel zulässig ist:

$$[\gamma \times (d - 2,00)] \times 1,4$$

Die auftretenden Setzungen liegen dabei geschätzt bei  $\leq 2 \text{ cm}$ . Dabei resultieren die prognostizierten Setzungsbeträge zu ca. 1/3 aus Sofortsetzungen, die noch während der Bauphase abklingen werden. Die Angaben gelten für zentrische Belastung und für freistehende Einzelpfeiler. Bei engstehenden Pfeilergruppen, werden höhere Setzungen entsprechend der Gesamtfläche und -belastung auftreten. Das Eigengewicht der Säulen braucht beim Nachweis des Sohldruckes nicht berücksichtigt zu werden.

#### 4.2.2 Übungsturm

Hier gelten analog die in Kapitel 4.2.1 getroffenen Aussagen.



### 4.3 Aufbau unter den Fußböden

#### 4.3.1 Fußbodenunterbau Fahrzeughalle Feuerwehr

In Bereichen mit höheren Belastungen, wie z.B. in der Fahrzeughalle, ist die Mindesttragfähigkeit von Untergrund und Tragschicht durch die Größe dieser Belastung vorgegeben.

In der nachfolgenden Tabelle, sind die resultierenden Abhängigkeiten aufgeführt:

Belastung max. Einzellast Q [kN]	Verformungsmodul	
	Untergrund $E_{v2}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Tragschicht $E_{v2}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
≤ 32,5	≥ 30	≥ 80
≤ 60	≥ 45	≥ 100
≤ 100	≥ 60	≥ 120
≤ 150	≥ 80	≥ 150

**Tabelle 7.** nach LOHMEYER, EBELING: „Betonböden im Industriebau- Hallen- und Freiflächen“ 1999

Eine Betonplatte wird bei gleicher Belastung umso mehr auf Biegung beansprucht, je nachgiebiger die Unterkonstruktion ist. Die Steifigkeit der Bettung wird durch den Bettungsmodul  $k_s$  rechnerisch erfasst. Für Einzellasten (ständige Stützenlasten) bis 100 kN und einer Kontaktpressung von  $\sigma \leq 1,0 \text{ N/mm}^2$  kann der Bettungsmodul, eine ausreichende Tragfähigkeit der Unterkonstruktion vorausgesetzt, in Abhängigkeit der Beanspruchung nach folgender Gleichung von LOHMEYER abgeschätzt werden:

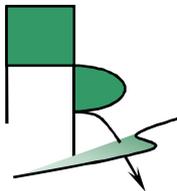
$$k_s = ET / (0,83 \times h \times 3\sqrt{(E_{cm} / ET)})$$

$h$  = Dicke der Betonplatte

$E_{cm}$  = Elastizitätsmodul des Betons

$ET$  = Elastizitätsmodul der Tragschicht  $\approx E_{v2}$ -Wert OK Tragschicht

Kleinere Bettungsmodule und damit einhergehende größere Beanspruchungen der Betonplatte entstehen beim Einbau weicher Wärmedämmschichten darunter bzw. bei hohen ständigen Flächen- und Einzellasten (wie z.B. bei einem Hochregallager) auf der Platte. Bei einer dem Untergrund frei aufliegenden Betonplatte sollten zwischen den Konstruktionsteilen der Halle und der Betonplatte Raumfugen (Bewegungsfugen) ausgebildet wer-



den. Es wird empfohlen, die Bodenplatte nicht direkt den Fundamenten aufzulagern. Deshalb ist die Tragschicht in voller Dicke über die Fundamente zu führen, wobei planmäßig von einer 30 cm mächtigen Schottertragschicht (z.B. Schotter-Splitt-Sand-Gemisch der Lieferkörnung 0/45) auszugehen ist.

Nach Bekanntgabe der auftretenden Belastungen ist zu prüfen, inwieweit die o.g. Anforderungen erreicht werden können oder durch welche zusätzliche Maßnahmen (z.B. Bodenaustausch, Vermörtelung des Planums oder Verstärkung der Tragschicht) dies sichergestellt werden kann und planerisch umzusetzen ist. Dazu sollte vorab die Ausgangstragfähigkeit des Untergrundes direkt mittels statischer Plattendruckversuche ermittelt werden.

In der folgenden Tabelle sind Anhaltswerte zur Abschätzung der erforderlichen Tragschichtstärke eines gut tragfähigen Schottermaterials (z.B. Schotter-Splitt-sand-Gemisch der Lieferkörnung 0/45) in Abhängigkeit der **geschätzten mittleren Ausgangstragfähigkeit des Untergrundes** aufgeführt. Beim Einbau der Tragschicht sollte ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100\%$  bzw. ein Verformungsmodul des statischen Plattendruckversuches von  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  bei einem Verhältniswert  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$  angestrebt werden.

Tragfähigkeit Untergrund vorhanden $E_{v2} [\text{MN/m}^2]$	Tragfähigkeit Untergrund gefordert $E_{v2} [\text{MN/m}^2]$	Erforderliche Tragschichtstärke*) in cm zum Erreichen der geforderten Tragfähigkeit
5	$\geq 30$	50
10	$\geq 30$	40
15	$\geq 30$	30
20	$\geq 30$	20
30	$\geq 30$	10
5	$\geq 45$	60
10	$\geq 45$	45
20	$\geq 45$	25
30	$\geq 45$	15
40	$\geq 45$	5
5	$\geq 60$	65
10	$\geq 60$	50
20	$\geq 60$	30
30	$\geq 60$	20
40	$\geq 60$	10
50	$\geq 60$	5
5	$\geq 80$	75
10	$\geq 80$	60
20	$\geq 80$	45
30	$\geq 80$	30
40	$\geq 80$	20
50	$\geq 80$	15
60	$\geq 80$	10
70	$\geq 80$	5

Tabelle 8.

\*) Planmäßige Mindestdicke darf 15 cm nicht unterschreiten!



#### **4.3.2 Fußbodenunterbau DRK-Trakt / Übungsturm**

Unter gering belasteten Bodenplatten/Fußböden (Punktlasten  $\ll 10$  kN) sind keine besonderen Maßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit erforderlich. Die Bodenplatte kann hier direkt, bzw. unter Zwischenschaltung einer kapillarbrechenden Schicht (siehe auch Abschnitt 4.5) dem anstehenden Boden aufgelagert werden.

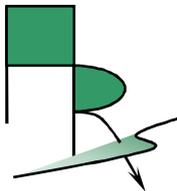
#### **4.4 Lastfall Erdbeben**

Nach der „Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg“, liegt das Gelände außerhalb ausgewiesener Erdbebenzonen. Der Grad der Erdbebengefährdung ist mithin als so gering einzuschätzen, dass die DIN 4149 ("Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten") nicht angewendet werden muss.

#### **4.5 Abdichtung / Dränung / Auftriebssicherung**

Das Gebäude soll nicht unterkellert werden, schneidet aber hangseitig partiell ins Gelände ein, wobei auch Hangwasser führende Schichten angeschnitten werden können. Um das Bauwerk trocken zu halten müssen daher Dränmaßnahmen gem. DIN 4095 (Dränung zum Schutz baulicher Anlagen) in Verbindung mit einer Abdichtung entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E nach DIN 18 533 vorgenommen werden.

Bzgl. der Dränung bedeutet dies die Anordnung einer mind. 0,2 m starken kapillarbrechenden Schicht (z.B. ein Schotter-Splitt-Sand-Gemisch der Lieferkörnung 2/32 oder 2/45) unter dem Gebäude sowie die Anlage eines Ringdränes, um das anfallende Hangwasser schadlos ableiten zu können. Ring- und Flächendrän müssen in hydraulischer Verbindung stehen, d.h. es sind ggfs. Fundamentdurchführungen anzuordnen. Die Funktion der Filterschicht muss dauerhaft gewährleistet sein. Ggfs. empfiehlt es sich an der Untergrenze der Filterschicht ein Geotextil (Vlies GRK 3) einzulegen. Ferner ist die Schicht vor dem Betoniervorgang mit Folie abzudecken, damit sie nicht zugeschlämmt



wird. Das Dränagewasser kann entweder direkt in den nahegelegenen Brunnenbach eingeleitet werden oder je nach Geländesituation unter Zwischenschaltung eines Sickerschachtes.

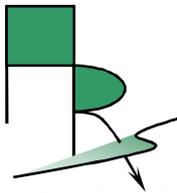
Bauwerksteile, die ins Gelände einschneiden bzw. unter das allgemeine Dränniveau reichen, wie z.B. Reparaturgruben o.dgl., müssen druckwasserdicht ausgebildet werden ("Weiße Wanne" gem. DAfStb-Richtlinie »Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton« (WU-Richtlinie), 12/2017 oder Abdichtung entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E nach DIN 18 533). Bei Vorliegen der Wassereinwirkungsklasse W2-E ist für das abzudichtende Bauwerk ein statischer Nachweis gegen Auftrieb und Wasserdruck erforderlich. Als Bemessungswasserstand kann für diesen Fall die Oberkante der Dränschicht angesetzt werden.

Da es sich bei dem anstehenden Boden nach DIN 18 130 partiell um sehr schwach durchlässiges Material ( $k_f \leq 10^{-8} \text{ m/s}$ ) handelt, besteht, z.B. bei Starkregenereignissen insbesondere über den Bauzustand, grundsätzlich die Gefahr des Aufschwimmens. Es sind daher wirksame Maßnahmen vorzusehen, um diesem Lastfall entsprechend entgegenwirken zu können.

#### **4.6 Baugrubensicherung / Böschungswinkel**

Das Bauwerk wird nicht im eigentlichen Sinne unterkellert, schneidet mit seinem östlichen Teil aber in den Hang ein und liegt im Westen teilweise noch über Gelände (bzgl. der Auffüllmaßnahmen vgl. Kapitel 4.8.1 unten). Die maximalen Böschungshöhen werden damit um die 3,5 m betragen.

Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass am oder knapp über dem Böschungsfuß Hangwasser austreten wird, können in diesem Bereich nur sehr geringe Böschungswinkel von max.  $30^\circ$  zugelassen werden um Böschungsbrüche zu vermeiden, es sei denn die Böschung wird konstruktiv gesichert (zur Berechnung etwaiger Verbaumaßnahmen können die in Tabelle 4 aufgeführten Bodenkennwerte herangezogen werden) oder es wird hangseitig ein tiefer Dränschlitz vorgeschaltet, über den bergseitig anfallendes Hangsickerwasser abdräniert werden kann. Bei der Anlage einer freien Böschung kann der Böschungswinkel dann je nach Konsistenz der anstehenden Schichten (weich oder steif)



unter 45° - 60° angelegt werden. Austretendes Hangwasser, auch das welches flächig auf der Aushubsohle zu Tage tritt, muss mittels Abzuggräben und Pumpensümpfen abgeleitet werden, um das Planum nicht zu destabilisieren (vgl. Kapitel 4.7 unten). Bereiche in denen kein Wasser austritt können bei mind. steifer Konsistenz der Deckschicht unter 60° freigebösch werden. Bei abnehmenden Böschungshöhen kann mit bis zu 1,25 m senkrecht gebösch werden. Bei Höhen bis 1,75 m sind die oberen 0,5 m unter 45 Grad zu böschen, die unteren 1,25 m können dann wieder senkrecht angelegt werden.

#### **4.7 Aushubsohle / Wasserhaltung**

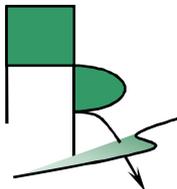
Die im Planumsbereich anstehenden Böden sind stark frostempfindlichen. Bei entsprechenden Witterungsverhältnissen sind daher Maßnahmen zur Frostsicherung vorzusehen. Erfolgt ein zeitlich vorgezogener Aushub der Baugrube und bleibt die Baugrubensohle dadurch über längere Zeit der Witterung ausgesetzt, so muss eine mindestens 50 cm starke Schutzlage auf der Aushubsohle verbleiben. Außerdem reagieren die Schichten empfindlich auf dynamische Belastungen in Verbindung mit Wasserzutritten durch eine Verschlechterung ihrer Konsistenz und Verlust der Tragfähigkeit. Deshalb muss auch für eine umgehende Ableitung evtl. anfallenden Oberflächen- und Hangsickerwassers mittels Pumpensumpf und Abzugsgräben gesorgt werden (hinsichtlich der zu erwartenden Hangwasseraustritte siehe auch Kapitel 4.6). Das nasse Planum darf nicht ungeschützt, bzw. erst nach entsprechender Stabilisierung (Einfräsen hydraulischer Bindemittel oder Einschottern) befahren werden.

#### **4.8 Aushubmaterial**

##### **4.8.1 Geotechnische Wiederverwertbarkeit**

Bzgl. der Einteilung des beim Aushubes anfallenden Bodens gem. DIN 18300-Erdarbeiten siehe Abschnitt 3.4 und Anlage 2.17.

Der anstehende Oberboden kann für Rekultivierungsmaßnahmen auf dem Gelände herangezogen werden. Der übrige Erdaushub kann aus geotechnischer Sicht für Geländemodellierungen, Arbeitsraumverfüllungen etc. aber nur wiederverwendet werden sofern Setzungen bis zwischen ca. 3 bis 5% der Schütthöhe noch tolerabel sind. Ansonsten ist



gut verdichtbares und tragfähiges Grobkorn (z.B. Schottermaterial der Körnung 0/32 oder 0/45) zu verwenden oder es sind Bodenstabilisierungsmaßnahmen mit hydraulischen Bindemitteln vorzunehmen (dies betrifft insbesondere die Massen, die zum Massenausgleich bzw. zu Auffüllungen im Bereich des Fußbodens vorgenommen werden müssen).

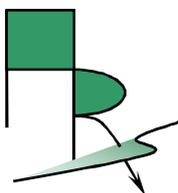
Die anfallenden Bindemittelmengen können nach einer überschlägigen Abschätzung mit den derzeit ermittelten natürlichen Wassergehalten für eine optimale Verdichtungsleistung von  $D_{Pr} = 100\%$  zwischen ca. 25 und 60 kg/m<sup>3</sup> betragen. Da sich diese Werte witterungsbedingt ändern können, müssen vor den jeweiligen Verbesserungsmaßnahmen die aktuellen Werte sowie die zur Bestimmung der Bindemittelmengen erforderliche Proctordichte und der zugehörige optimale Wassergehalt zum Erreichen der jeweiligen Verdichtungsanforderungen konkret ermittelt werden.

Ferner sind die für den Wiedereinbau bestimmten Massen witterungsgeschützt zwischenzulagern (Mieten mit glatt abgewalzter Oberfläche und Quergefälle oder sturmsicher angebrachte Folienabdeckung), um die Einbaufähigkeit zu erhalten bzw. damit sich die erforderlichen Bindemittelmengen nicht unnötig erhöhen.

Bedingt durch chemische Reaktionen von Sulfaten (z.B. Gips, Anhydrit) und Sulfiten (z.B. Pyrit) mit freiem Calcium aus Kalk und/oder Zement kann es zu erheblichen Quellhebungen mit Volumenzunahmen von 10 – 30% und Quelldrücken bis zu 5 MPa kommen. Allgemein sind daher alle sulfathaltigen Böden kritisch zu betrachten. Da die im Untersuchungsgebiet anstehenden Schichten der Grabfeld-Formation prinzipiell Gips führen können, wurden Bodenproben aus diesen Schichten auf Sulfat hin untersucht (vgl. Anlage 3.11). Danach liegen die mit einem Sulfatgehalt von deutlich < 3.000 ppm ermittelten Werte noch in einem Bereich, der als unkritisch für bodenstabilisierende Maßnahmen erachtet wird.

#### **4.8.2 Orientierende abfalltechnische Bewertung**

Eine erste Einschätzung des anfallenden Baugrubenaushubes hinsichtlich möglicher Verwertungs-/Entsorgungswege ergibt sich aus den in den Anlagen aufgeführten



Analyseergebnissen. Danach sind die untersuchten Mischproben gem. ErsatzbaustoffV dem Materialwert **BM-0 / BG-0** zuzuordnen. Die angegebenen Qualitäten/Materialklassen sind als vorläufig zu betrachten. Evtl. erforderliche Deklarationsanalysen müssen an Aus-  
hubchargen/Haufwerken ermittelt werden!

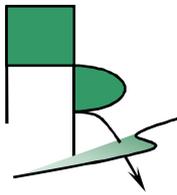
Es sind die einschlägigen Vorschriften der Mantelverordnung [**Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV); Deponieverordnung (DepV); Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV), usw.] zu beachten. Die** ordnungsgemäße Ausführung ist dies-  
bezüglich vom Entsorgungsunternehmen zu gewährleisten. In diesem Zusammenhang wird vorsorglich darauf hingewiesen, dass möglicherweise weitere Maßnahmen (Separie-  
rung, Beprobung, Zwischenlagerung, Deklarationsanalysen) erforderlich werden, die dann in Folge zu Kostenerhöhungen und Verzögerungen im Bauablauf führen können.

Des Weiteren ist zu beachten, dass unabhängig zur bundesweit geltenden Deponiever-  
ordnung spezifische Annahmekriterien und ggf. zusätzliche Grenzwerte der jeweiligen Deponien zu beachten und einzuhalten sind, die abhängig von der jeweiligen Betriebsge-  
nehmigung länderbezogen aber auch regional voneinander abweichen können.

#### **4.9 Park- und Verkehrsflächen**

Für die Dimensionierung der Park- und Verkehrsflächen empfehlen wir die RStO 2012 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) anzuwenden. Diese Richtlinie gilt für öffentliche Straßen innerhalb und außerhalb geschlossener Ort-  
schaften, kann jedoch auch als Planungsgrundlage im Bereich nicht öffentlicher Verkehrs-  
flächen herangezogen werden.

Die nachstehenden Angaben setzen außerdem voraus, dass eine dauerhaft wirksame Entwässerung von Erdplanum und Verkehrsfläche gewährleistet ist. Hinsichtlich der Ent-  
wässerung des anstehenden, gering durchlässigen und wasserempfindlichen Bodens sind die Hinweise der ZTV-E-StB 2009 zu beachten. Das bedeutet u.a., dass eine Querneigung von mindestens 4%, bzw. 2,5 % (bei Vorliegen einer qualifizierten



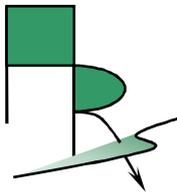
Bodenverbesserung/-verfestigung) vorzusehen ist und das anfallende Wasser kontrolliert mittels Dränageleitungen abzuführen ist. Außerdem ist das fertiggestellte Planum vor Witterungseinflüssen (Austrocknung, Niederschläge, Frost, usw.) zu schützen.

Nach der eingangs genannten Richtlinie ist die Stärke des Straßenaufbaues dergestalt festzulegen, dass zum einen die erforderliche Tragfähigkeit sichergestellt und zum anderen der Frostsicherheit Rechnung getragen wird. Maßgeblich dafür ist die dann jeweils größere, ermittelte Mächtigkeit. Als Bemessungsgrundlage kann im vorliegenden Fall für die quartäre Deckschicht die Frostepfindlichkeitsklasse F3 und für den Standort selbst die Frosteinwirkungszone I angesetzt werden. Danach ergibt sich im vorliegenden Fall eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues (inkl. Belag) von 0,65 m.

Die erforderliche Dicke des Straßenaufbaues richtet sich dann prinzipiell nach Art und Größe der Verkehrsbelastung, des Tragverhaltens des Untergrundes sowie nach der erforderlichen Frostsicherung (vgl. vorangegangenen Abschnitt).

Im vorliegenden Fall sollten u. E. in Anlehnung an die ZTV SoB-StB, wenn Kies- oder Schottertragschichten direkt auf das Planum eingebaut werden und somit gleichzeitig die Aufgaben einer Frostschutzschicht erfüllen, auf diesen Schichten ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$  (Bereich Feuerwehr) und von  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  (Bereich DRK), ausgehend von einem Verformungsmodul auf dem Planum von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ , erreicht werden.

Auf den anstehenden Böden werden die genannten Werte, wie die durchgeführten dynamischen Plattendruckversuche gezeigt haben, jedoch nicht zu erreichen sein. Es sind daher zusätzliche Maßnahmen vorzusehen, um die o.a. Anforderungen erfüllen zu können. Dazu kommen prinzipiell folgende Möglichkeiten in Betracht:



- Verbessern des Planums mit Bindemittel:

Die erforderliche Bindemittelzugabe für eine Bodenstabilisierung kann ca. 30-50 kg/m<sup>3</sup> bzw. ca.: 15-20 kg/m<sup>2</sup> bei 0,4 m Frästiefe betragen (Diese Werte sind im Zuge der Bauausführung kontinuierlich zu überprüfen bzw. entsprechend anzupassen, da sich die Wassergehalte witterungsbedingt ändern können). Mit dem so verbesserten Planum lassen sich dann die o.g. Werte mit dem genannten frostsicheren Aufbau aller Wahrscheinlichkeit nach erreichen.

- Verstärken der ungebundenen Tragschicht:

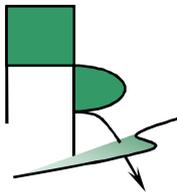
Bodenaustausch gegen gut tragfähiges, grobkörniges Material über Vlies GRK 5. Erforderliche Austauschstärke ca. 0,30 - 0,40 m (z.B. STS 0/32 oder 0/45 oder Beton-RC.). Gesamtstärke Schotterpaket ca. 0,70 m (für  $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ ) - 0,80 m (für  $E_{V2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ ).

Hinsichtlich des Einsatzes von Bodenverbesserungsmaßnahmen weisen wir darauf hin, dass es beim Einfräsen von Bindemittel zur Staubentwicklung kommen kann, was bei Verdriftung Schäden an umliegenden Fahrzeugen und Gebäuden nach sich ziehen kann. Im Falle eines Bindemittelseinsatzes ist daher auf geeignete Windverhältnisse zu achten. Zudem sollte eine Fräse vorgehalten werden, die das Einbringen des Bindemittels unter einer Staubschutzschürze ermöglicht.

Die obigen Angaben beruhen auf Schätzungen bzw. Erfahrungswerten. Inwieweit sich die Anforderungen damit tatsächlich erreichen lassen, sollte daher vorab durch Plattendruckversuche auf Testfeldern überprüft werden. Außerdem schlagen wir vor, dass der Erfolg der o.g. Maßnahmen durch Eigenüberwachungsprüfungen des Auftragnehmers gemäß ZTVE-Stb 17 Abschnitt 14 sowie durch Kontrollprüfungen des Auftraggebers gemäß ZTVE-Stb 17 Abschnitt 14 nachgewiesen wird.

#### **4.10 Wasserrechtliche Gesichtspunkte**

Da die Gründungselemente wasserführende Schichten tangieren werden und anfallendes Hangwasser abdränert werden muss, stellt das Bauvorhaben einen Eingriff in das Grundwasser dar und ist somit in wasserrechtlicher Hinsicht anzeige- bzw. genehmigungspflichtig. Die vorgesehenen Gründungsarbeiten sowie die Maßnahmen zur Wiederversickerung



und Ableitung des gesammelten Dränagewassers sind daher der zuständigen Behörde (Landratsamt, Untere Wasserbehörde) mitzuteilen. Auf Antrag wird dann über die Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis und Genehmigung entschieden.

Es wird darauf hingewiesen, dass Auflagen erteilt werden können, die von den im Gutachten ausgesprochenen Empfehlungen abweichen oder darüber hinausgehen können.

## 5 SCHLUSSBEMERKUNG

Die Beschreibung, Klassifizierung und Beurteilung der Untergrundverhältnisse erfolgte auf Grundlage der in den Kleinbohrungen angetroffenen Verhältnisse. Für die dazwischen liegenden Bereiche wurde von einem kontinuierlichen Verlauf der Schichten ausgegangen.

Da Abweichungen generell nicht ausgeschlossen werden können, empfehlen wir eine Kontrolle der beschriebenen Untergrundverhältnisse im Rahmen der geplanten Arbeiten.

Änderungen der Planung, die sich auf die geotechnischen Belange auswirken können, sind dem Baugrundgutachter mitzuteilen.

Für Fragen, die zu unseren Ausführungen bzw. bei der weiteren Planung und Bauausführung auftreten, stehen wir gerne zur Verfügung.

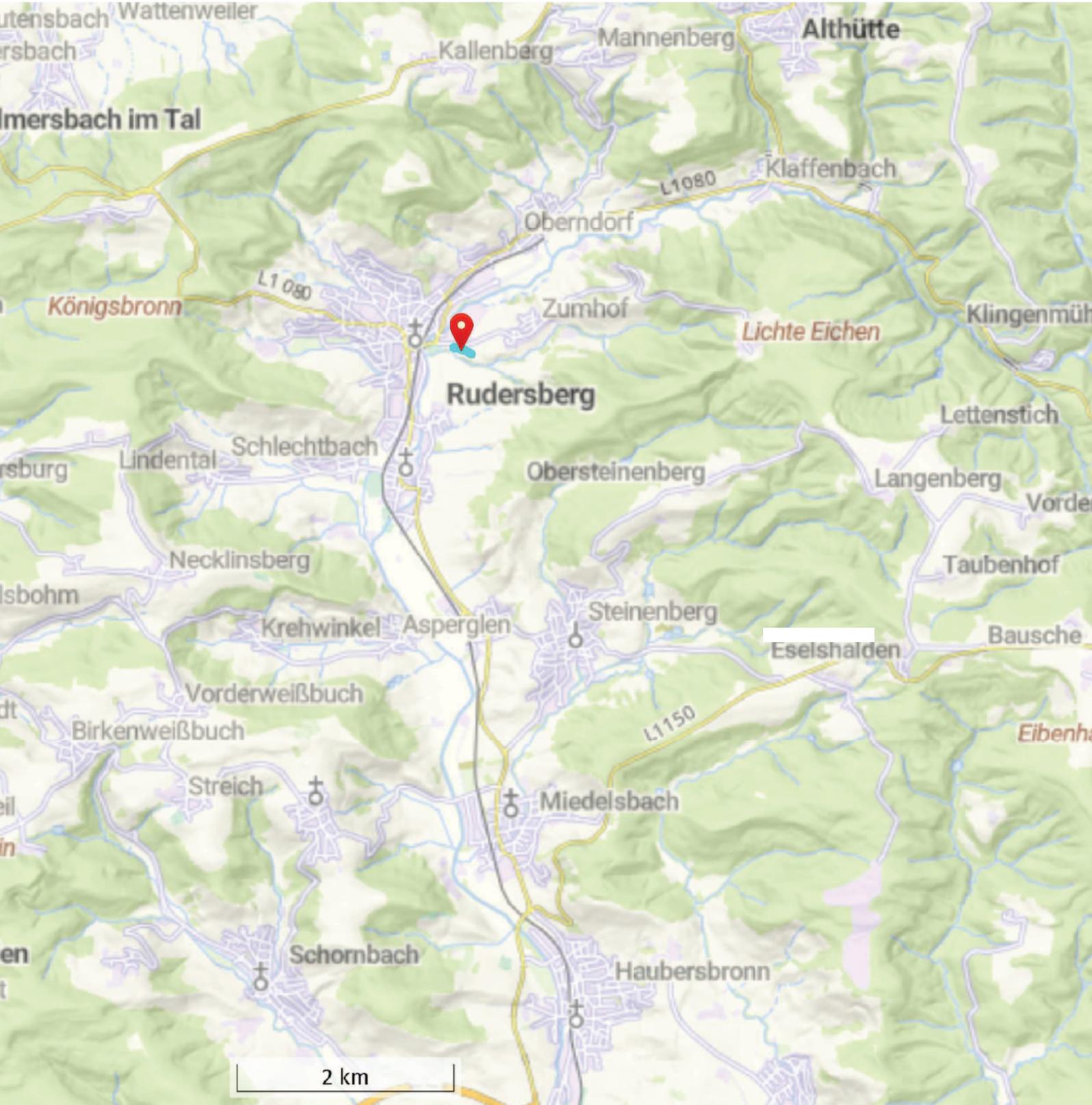
Büro für Baugeologie  
Axel Ruch Dipl.-Geologe



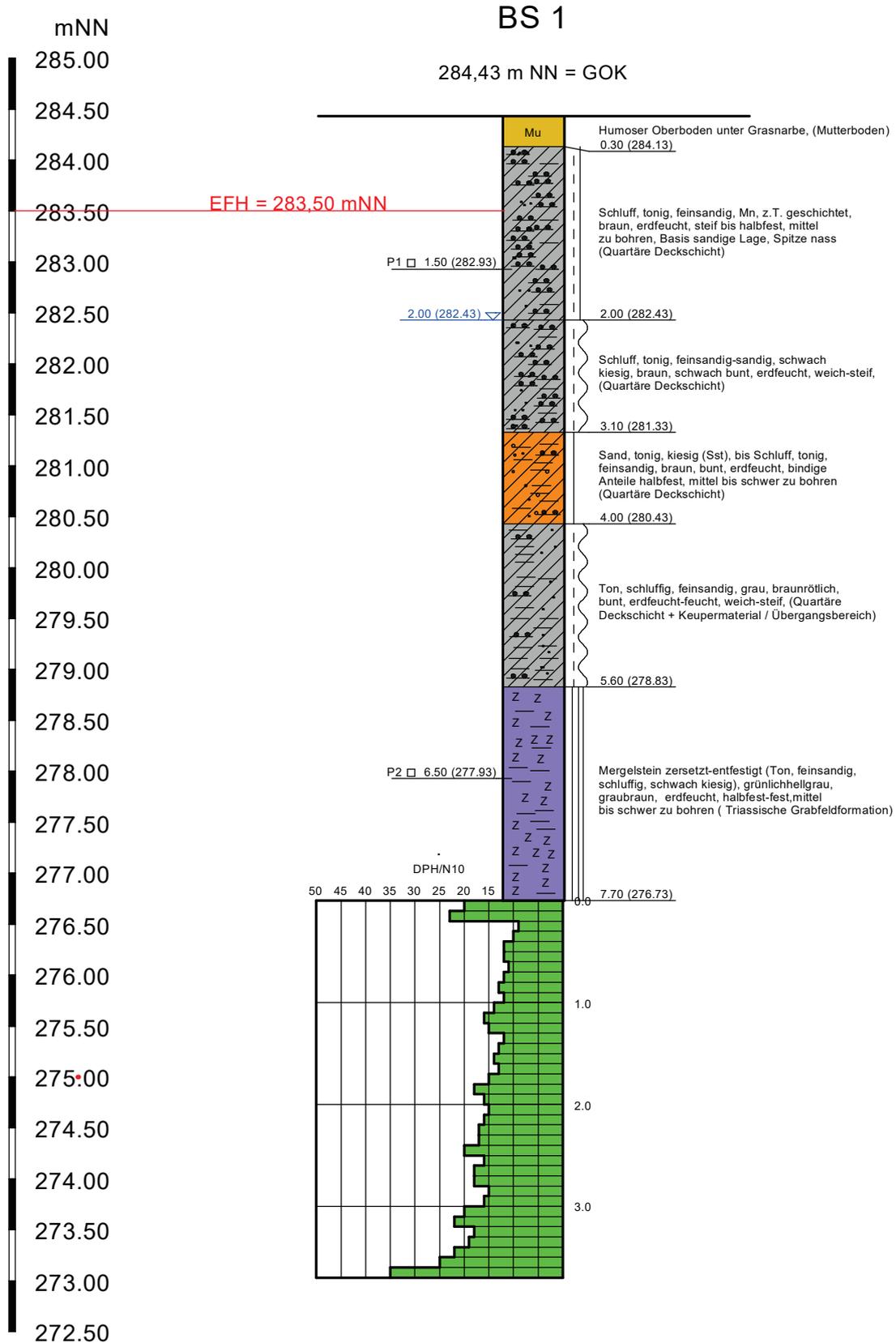
Ralf Dietrich Dipl.-Geologe (IBQ Fellbach)  
Sachbearbeiter Altlasten, Verwertung/Entsorgung Aushub

Axel Ruch Dipl.-Geologe Büro für Baugeologie Hessestraße 8, 73663 Berglen www.baugeologie-ruch.de	Übersichtslageplan Neubau Feuerwehrrätehaus + DRK-Wache Neue Zumhofer Str., Rudersberg	Projekt-Nr.: 24002 Anlage-Nr.: 1.1 Bearbeiter: ru
--	--	---

Standort = 

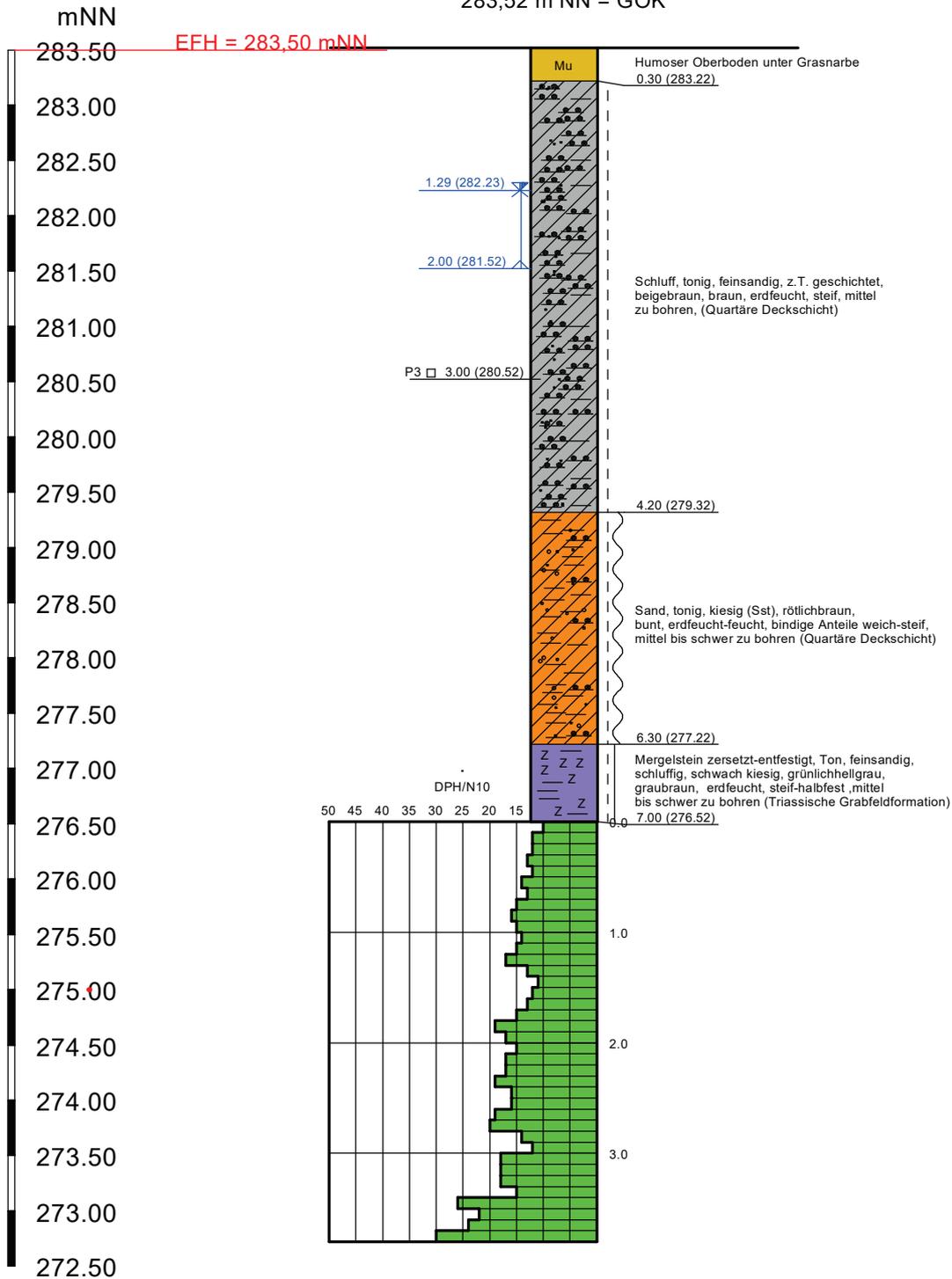






## BS 2

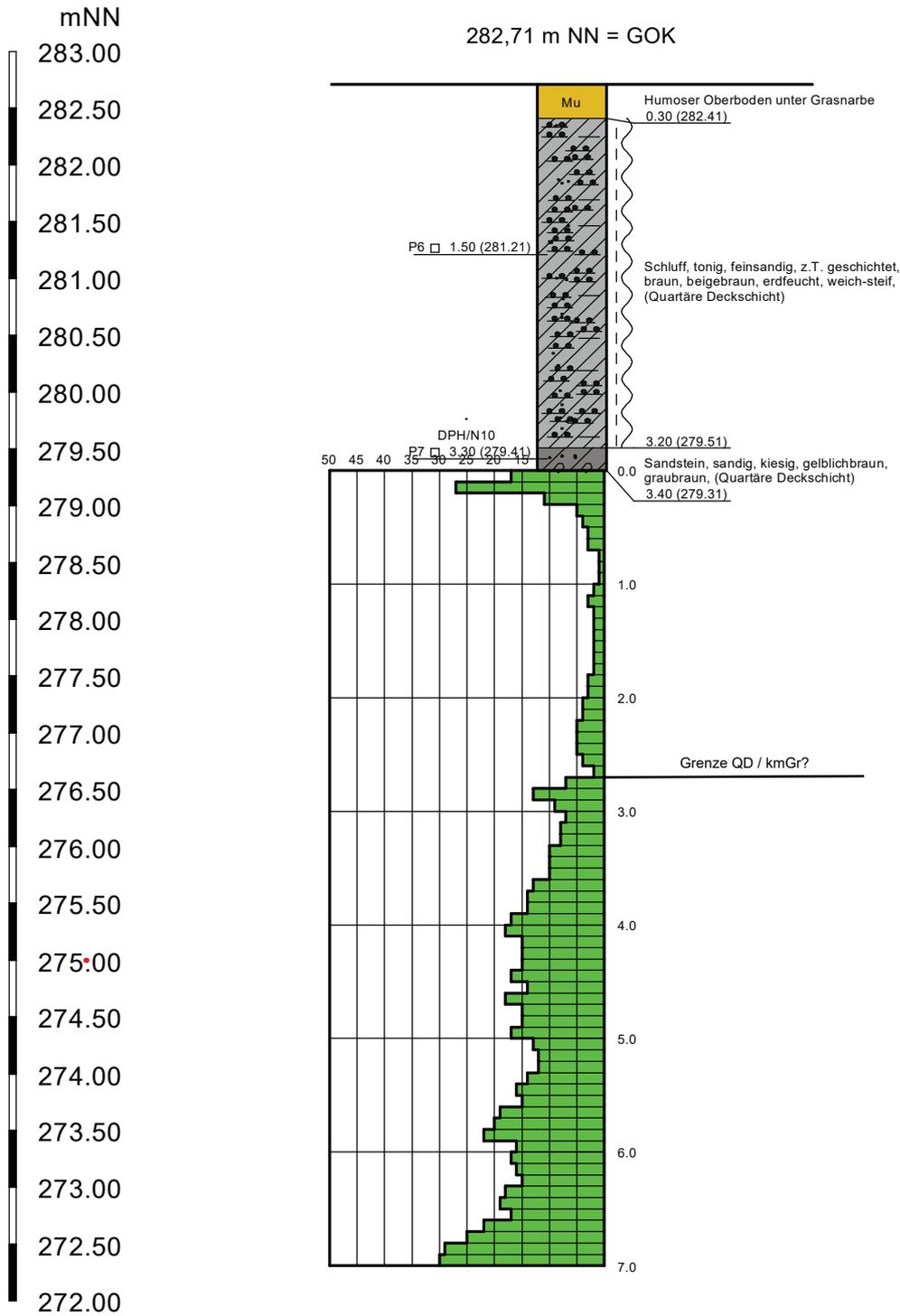
283,52 m NN = GOK



EFH = 283,50 mNN

BS 3

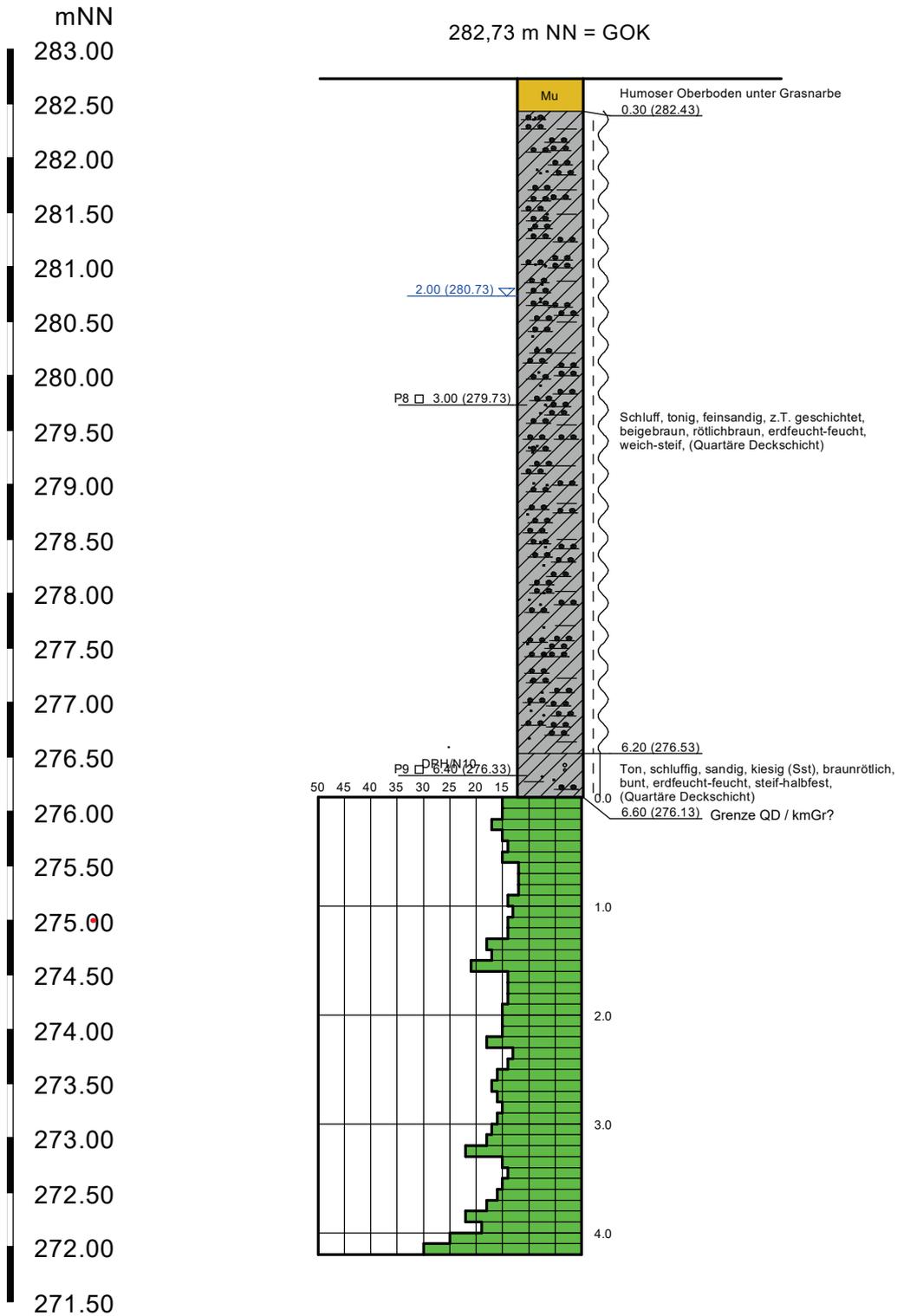
282,71 m NN = GOK



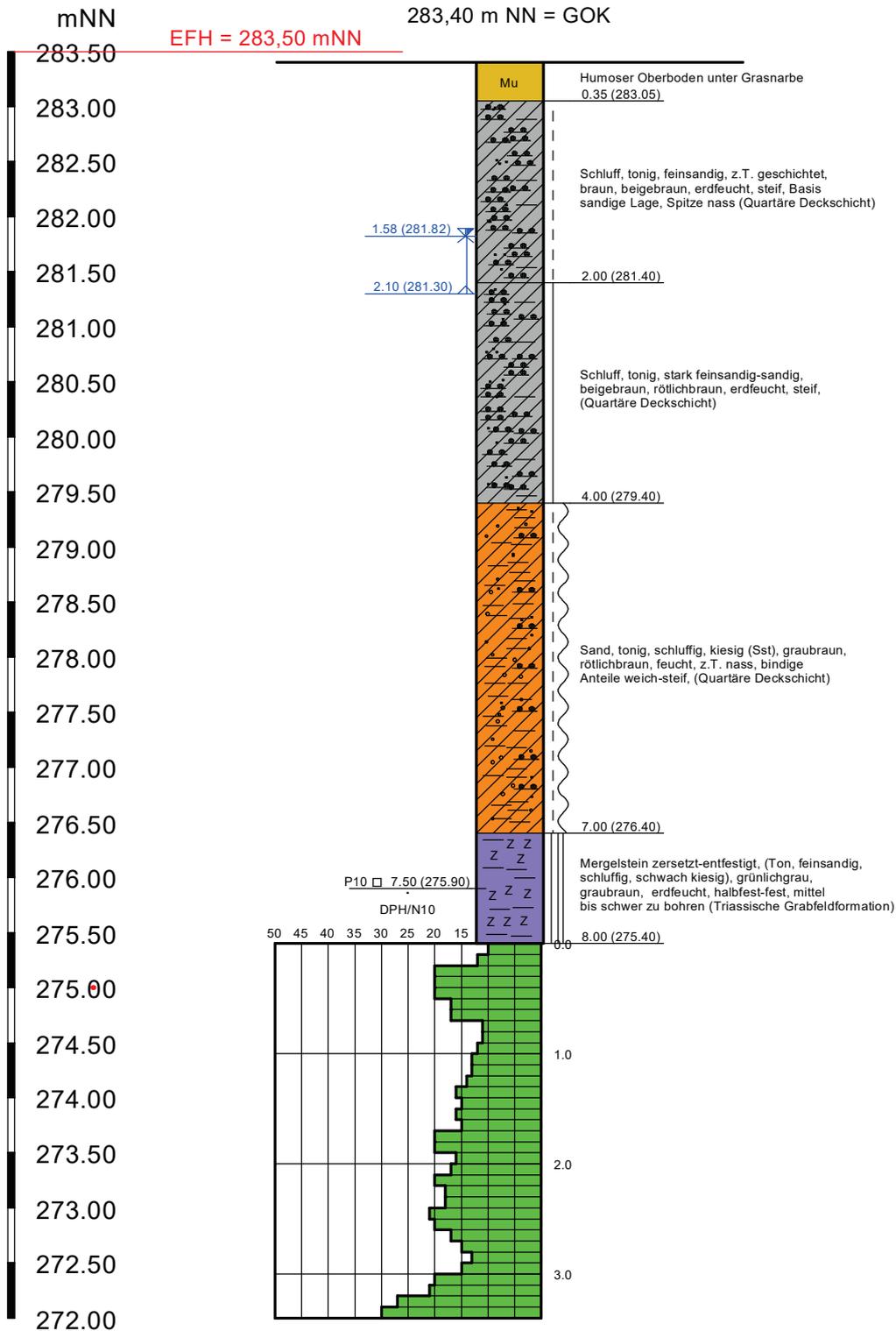
### BS 4

EFH = 283,50 mNN

282,73 m NN = GOK

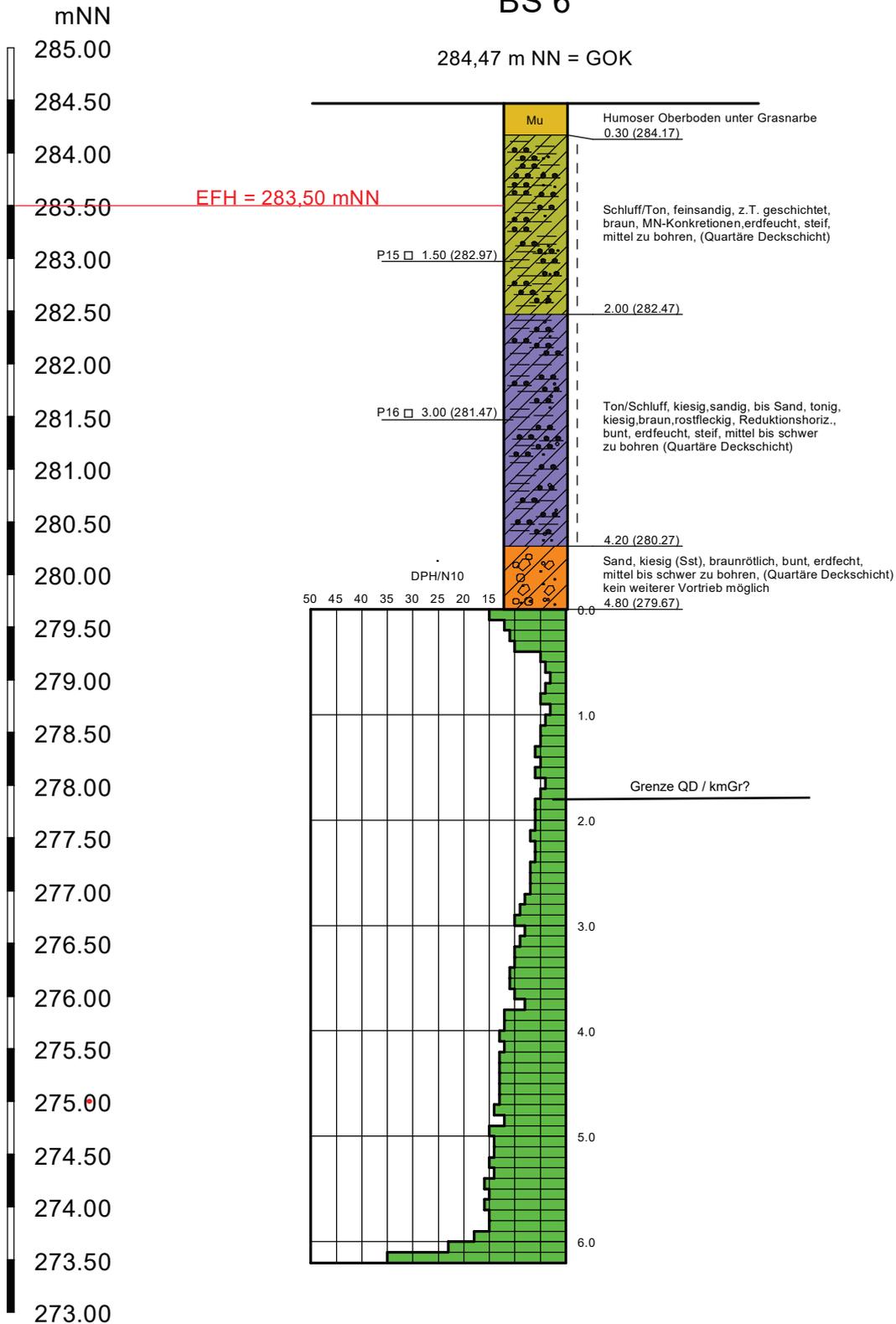


### BS 5



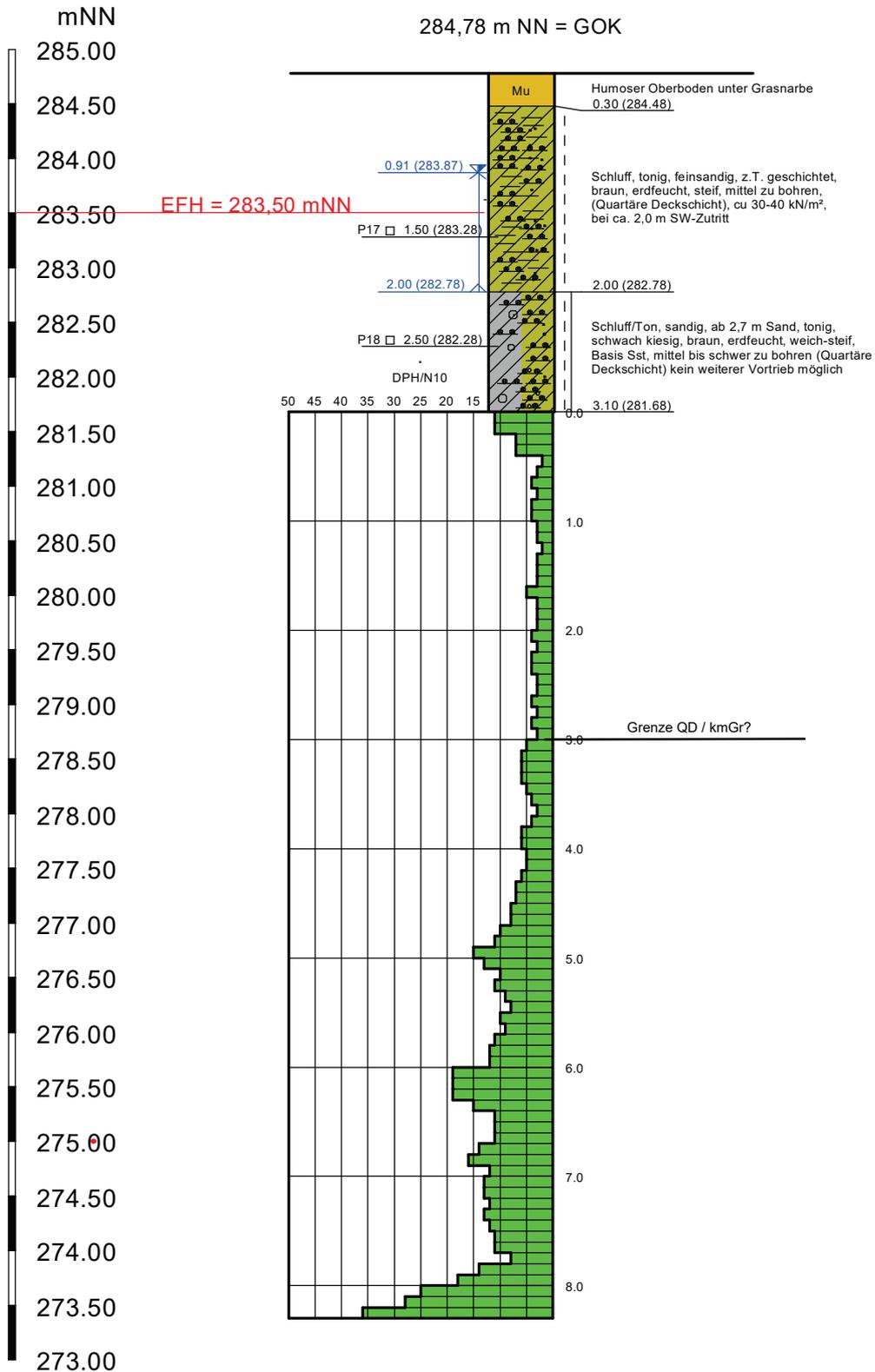
### BS 6

284,47 m NN = GOK

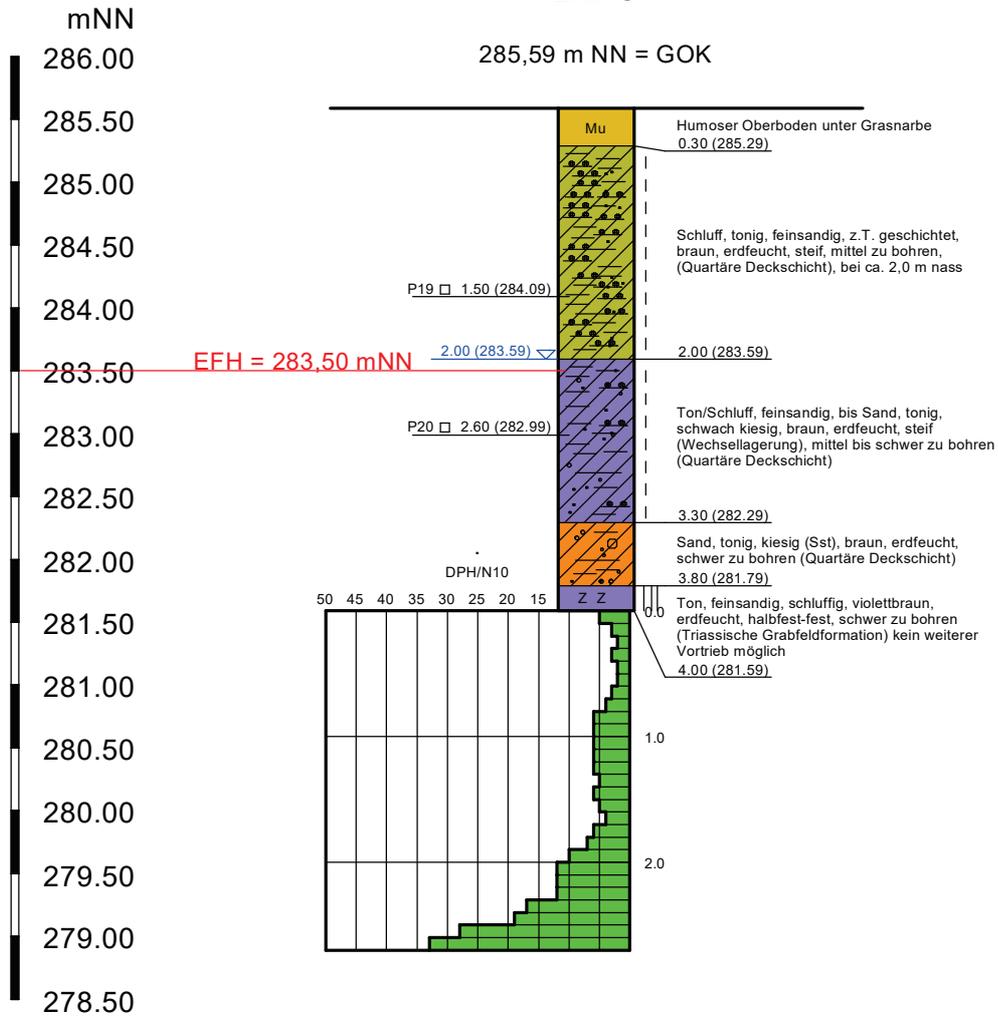


### BS 7

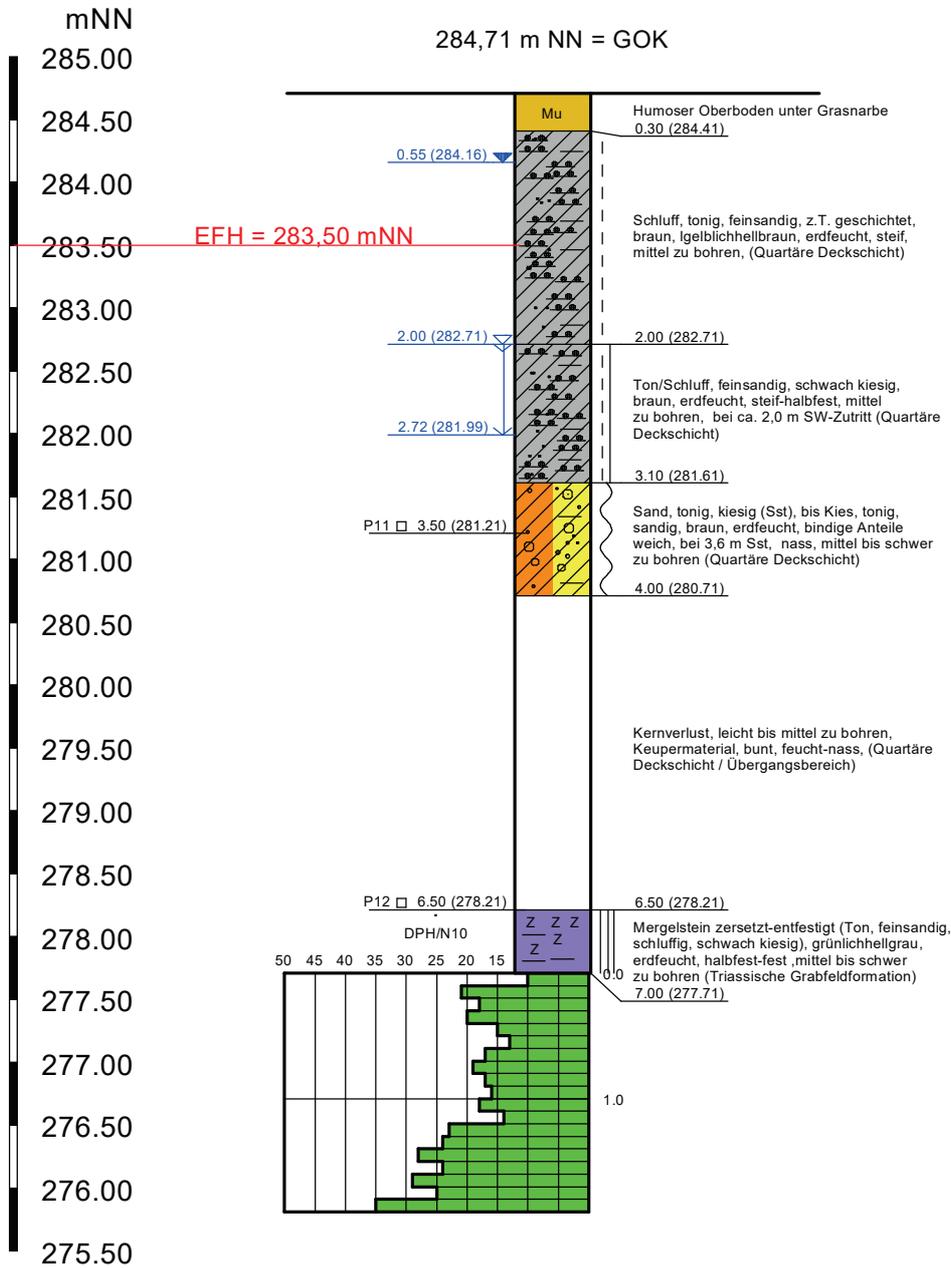
284,78 m NN = GOK



## BS 8

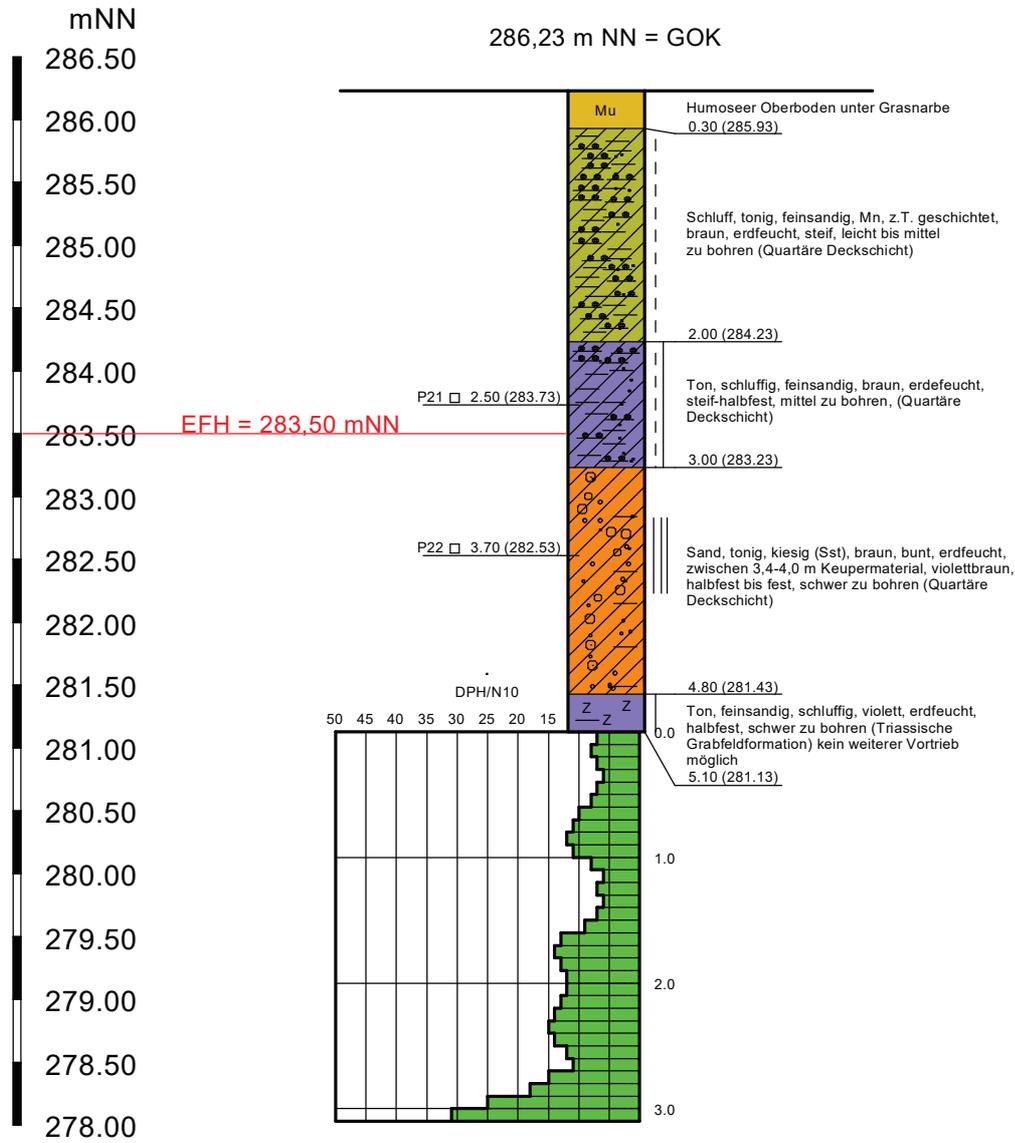


### BS 9

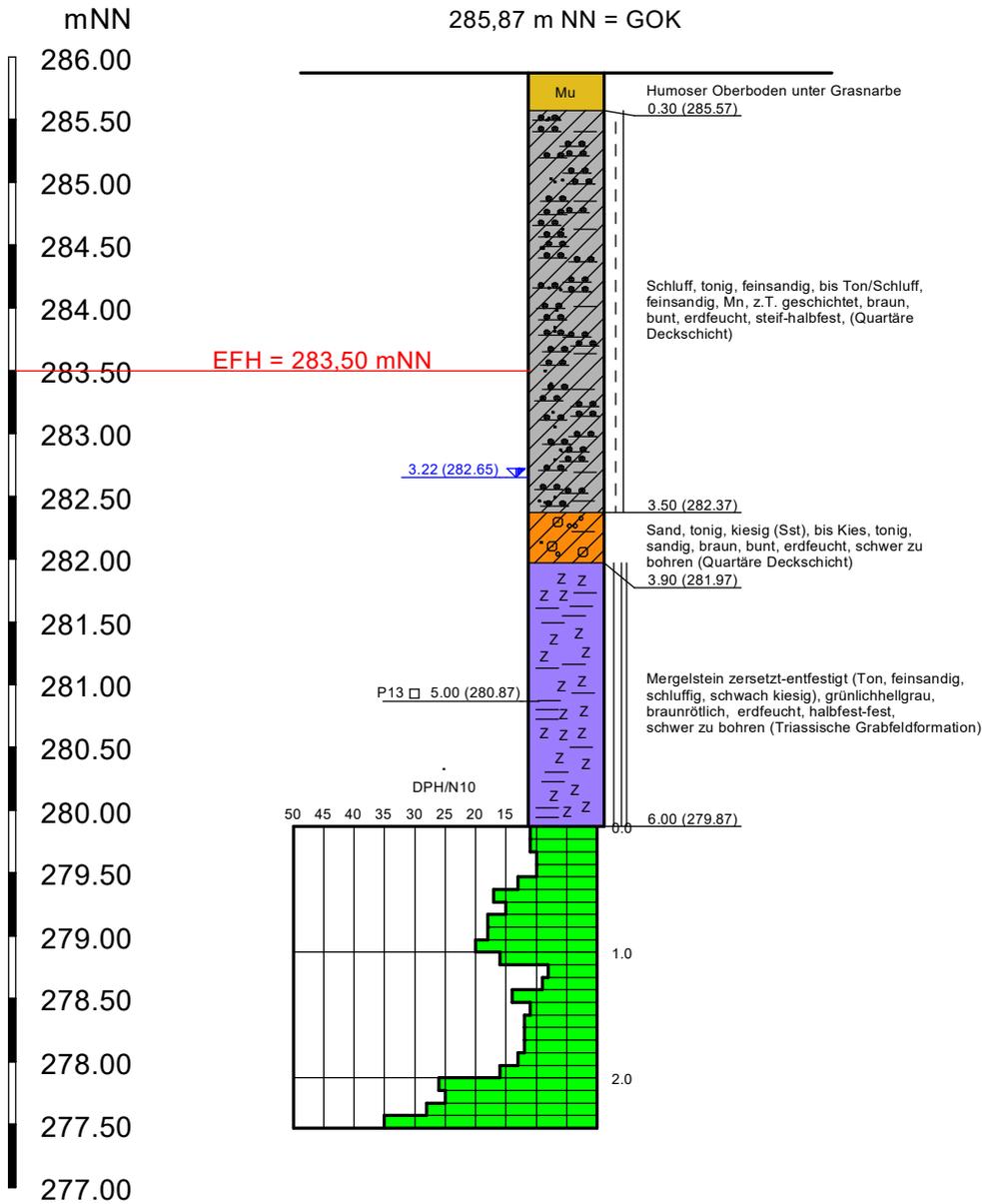


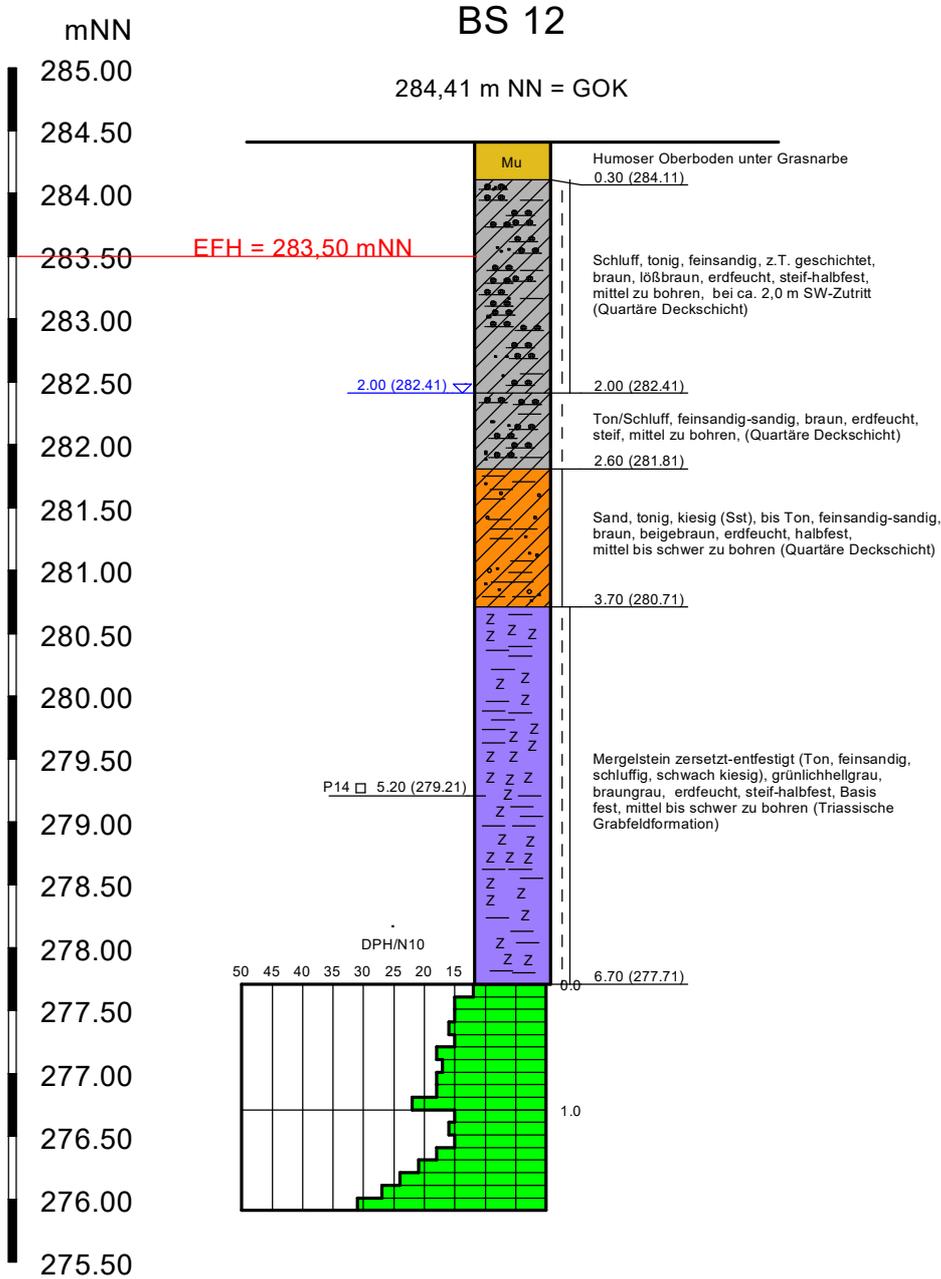
### BS 10

286,23 m NN = GOK



### BS 11

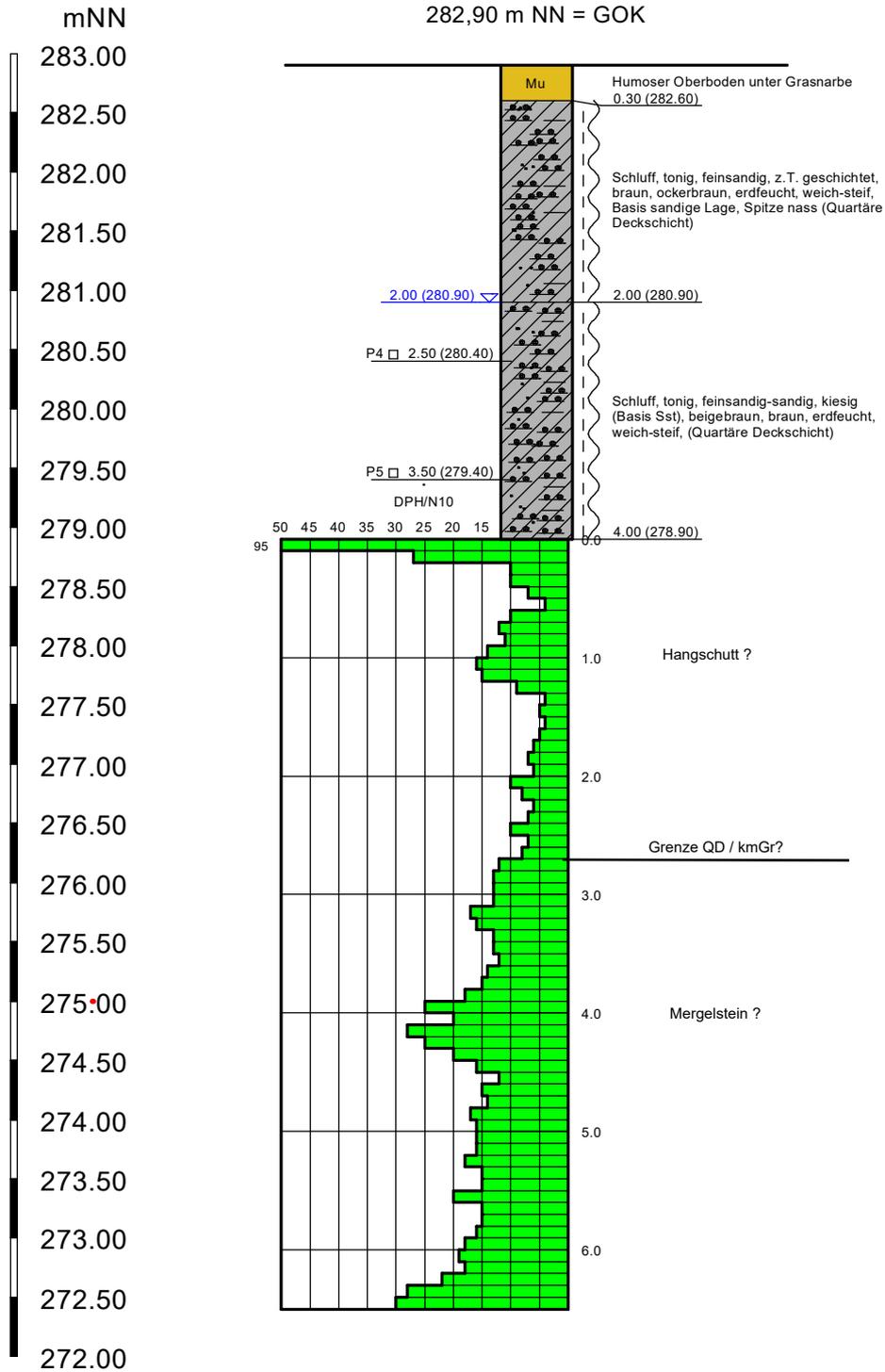




### BS 13

EFH = 283,50 mNN

282,90 m NN = GOK



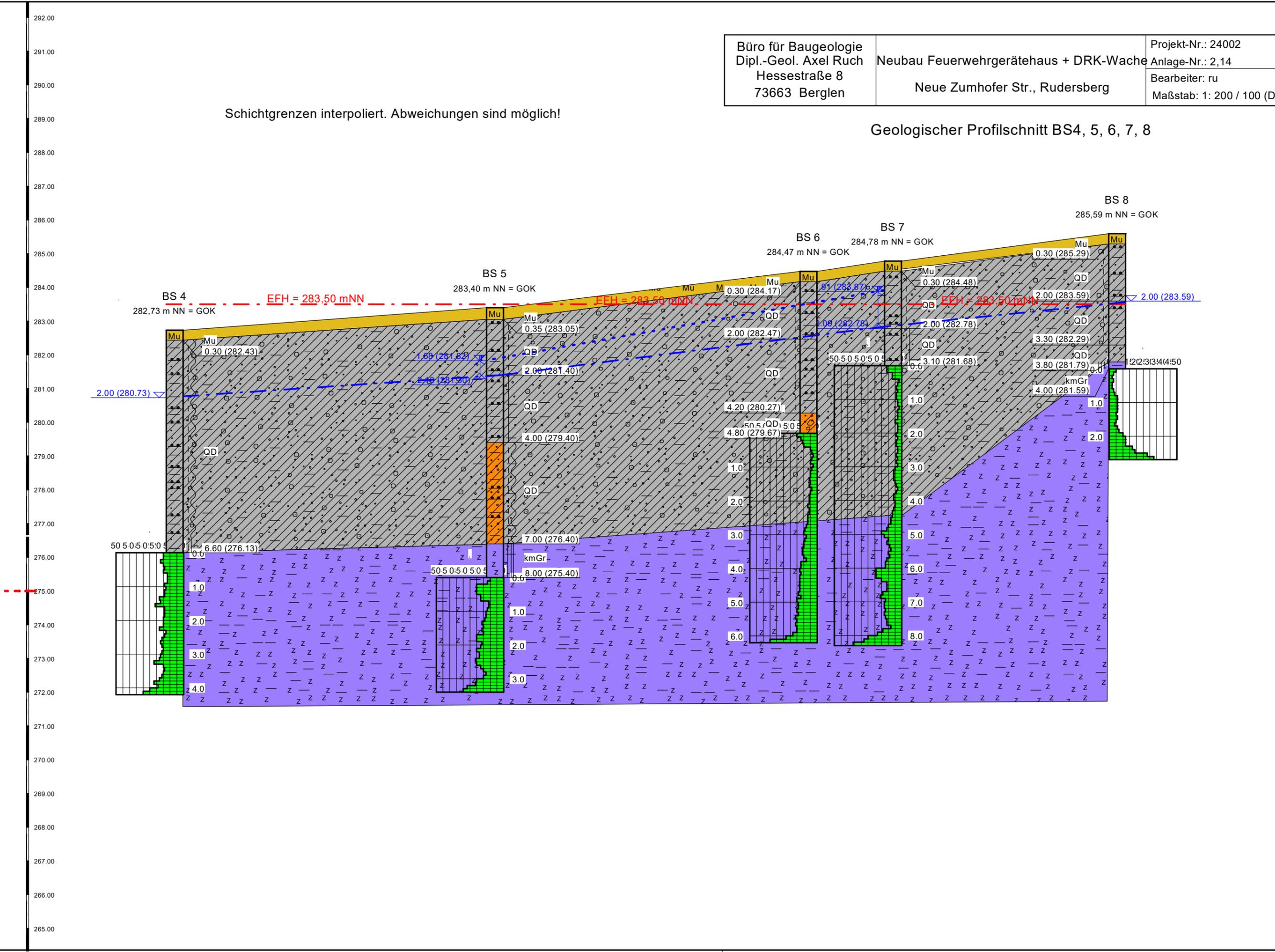
Büro für Baugologie  
Dipl.-Geol. Axel Ruch  
Hessestraße 8  
73663 Berglen

Neubau Feuerwehrrätehaus + DRK-Wache  
Neue Zumhofer Str., Rudersberg

Projekt-Nr.: 24002  
Anlage-Nr.: 2,14  
Bearbeiter: ru  
Maßstab: 1: 200 / 100 (DIN A3)

Schichtgrenzen interpoliert. Abweichungen sind möglich!

### Geologischer Profilschnitt BS4, 5, 6, 7, 8



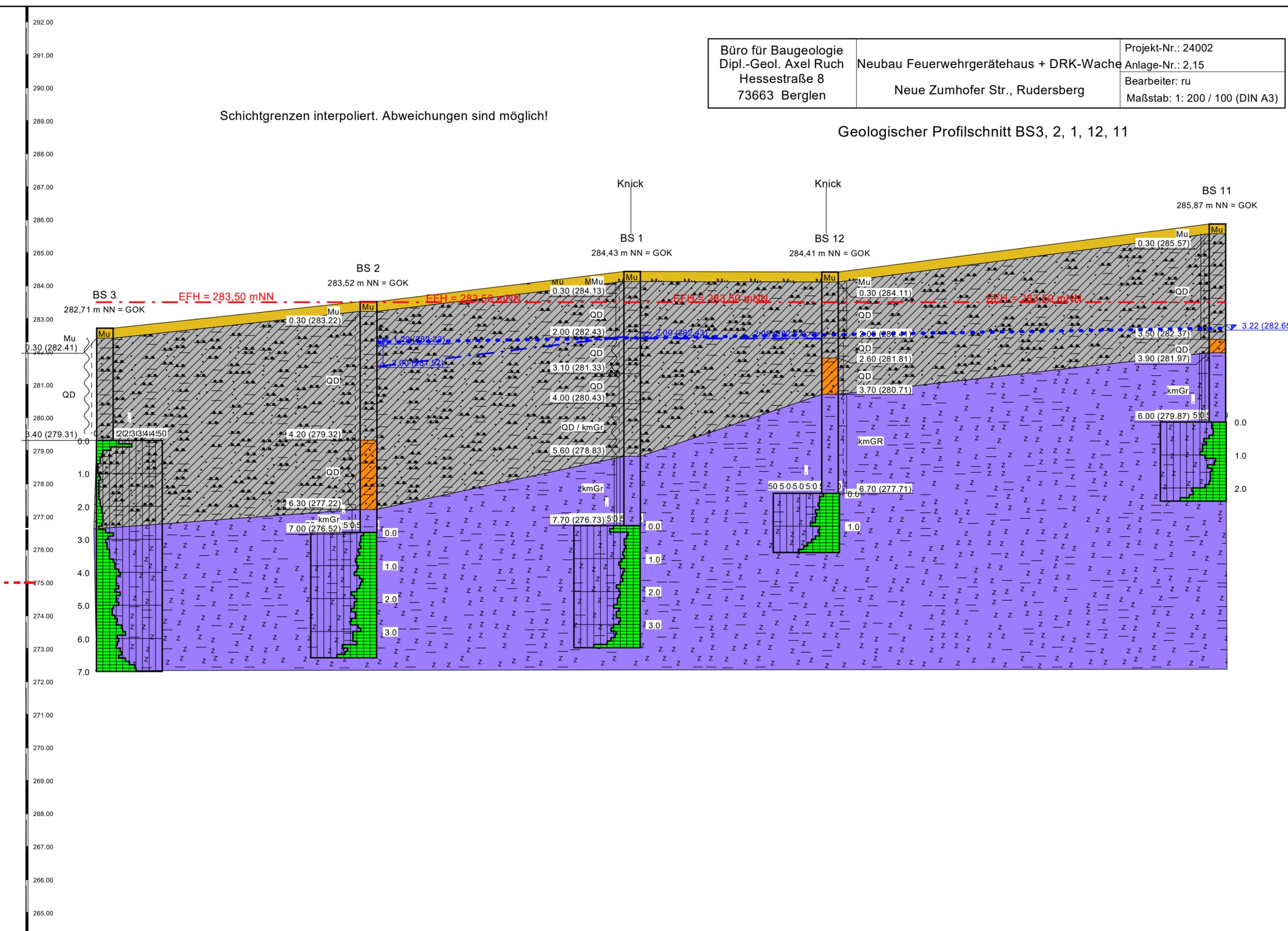
Büro für Baugeologie  
 Dipl.-Geol. Axel Ruch  
 Hessestraße 8  
 73663 Berglen

Neubau Feuerwehrrätehaus + DRK-Wache  
 Neue Zumhofer Str., Rudersberg

Projekt-Nr.: 24002  
 Anlage-Nr.: 2,15  
 Bearbeiter: ru  
 Maßstab: 1: 200 / 100 (DIN A3)

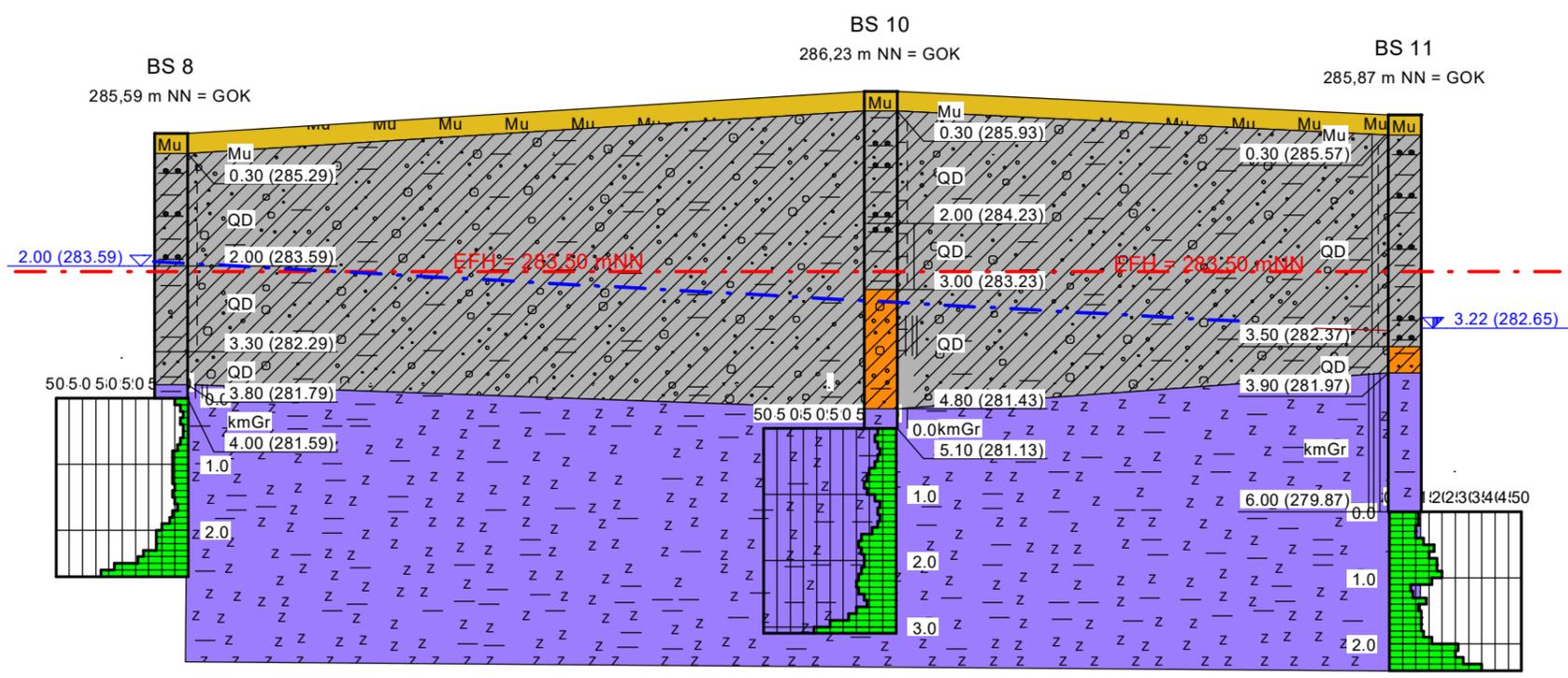
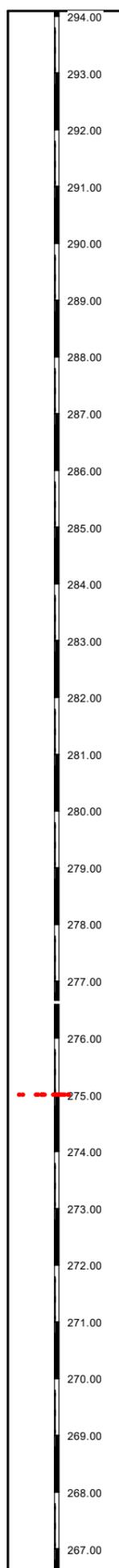
Schichtgrenzen interpoliert. Abweichungen sind möglich!

Geologischer Profilschnitt BS3, 2, 1, 12, 11



Schichtgrenzen interpoliert. Abweichungen sind möglich!

Geologischer Profilschnitt BS8, 10, 11



Axel Ruch Dipl.-Geologe Büro für Baugeologie Hessestraße 8, 73663 Berglen www.baugeologie-ruch.de	Homogenbereiche/Bodenklassen Neubau Feuerwehrgerätehaus + DRK-Wache Neue Zumhofer Str., Rudersberg	Projekt-Nr.: 24002
		Anlage-Nr.: 2.17
	Bearbeiter: ru	

Homogenbereiche (DIN 18 300: 2016-09 - Erdarbeiten)			
Schicht	Bereich*)		
<b>Oberboden</b> (Bodenklasse 1, nach DIN 18300:2012-09)	<b>Mu</b>	zu DIN 18 320: 2016-09 (Landschaftsbauarbeiten)	
<b>Quartäre Deck- schichten mit Übergangsbe- reich zur zerset- ten Grabfeldfor- mation</b> (Bodenklasse 2-5 nach DIN 18300:2012-09)	<b>QD</b>	Bodengruppe <b>1,2,3,4</b>	- - TL / TM / TA / SU* / GU*
		Anteil Steine/Blöcke <b>1,3,4</b>	- % <5,0
		Mineral. Steine/Blöcke <b>3,4</b>	- -
		Org. Anteil <b>1,3,4</b>	V <sub>gl</sub> % <2,0
		Kalkgehalt <b>4</b>	V <sub>ca</sub> % -
		Sulfatgehalt <b>4</b>	ppm -
		Wassergehalt <b>1,2,3,4</b>	w <sub>n</sub> % 15-30
		Wichte <b>1,3,4</b>	γ kN/m <sup>3</sup> 18-21
		Konsistenz <b>1,2,3</b>	I <sub>c</sub> [-] 0,5-1,5
		Plastizität <b>3,4</b>	I <sub>p</sub> % -
		Reibungswinkel <b>3,4</b>	φ ° 22,5-32,5
		Kohäsion <b>2,3,4</b>	c kN/m <sup>2</sup> 0-25
		Scherfestigkeit <b>1,2,3,4</b>	c <sub>u</sub> kN/m <sup>2</sup> 5-60
		Verformungsmodul <b>3,4</b>	E <sub>v</sub> MN/m <sup>2</sup> -
		Lagerungsdichte <b>1,2,3</b>	I <sub>D</sub> % -
Kornverteilung <b>1,2,3,4</b>	- - -		
Einteilung n. ErsatzbaustoffV	- - vgl. Kapitel 4.8.2		
<b>Grabfeldforma- tion (vormals Gipskeuper)</b> Ton-/Mergelstein zersetzt-entfestigt (Bodenklasse 4-6 nach DIN 18300:2012-09)	<b>kmGr</b>	Bodengruppe <b>1,2,3,4</b>	- - Tstv (TL / TM / TA / UA)
		Anteil Steine/Blöcke <b>1,3,4</b>	- % 0,0
		Mineral. Steine/Blöcke <b>3,4</b>	- -
		Org. Anteil <b>1,3,4</b>	V <sub>gl</sub> % <2,0
		Kalkgehalt <b>4</b>	V <sub>ca</sub> % -
		Sulfatgehalt <b>4</b>	ppm -
		Wassergehalt <b>1,2,3,4</b>	w <sub>n</sub> % 10-30
		Wichte <b>1,3,4</b>	γ kN/m <sup>3</sup> 19-22
		Konsistenz <b>1,2,3</b>	I <sub>c</sub> [-] 0,5 - >1,5
		Plastizität <b>3,4</b>	I <sub>p</sub> % -
		Reibungswinkel <b>3,4</b>	φ ° 22,5-32,5
		Kohäsion <b>2,3,4</b>	c kN/m <sup>2</sup> 0-80
		Scherfestigkeit <b>1,2,3,4</b>	c <sub>u</sub> kN/m <sup>2</sup> 20-150
		Verformungsmodul <b>3,4</b>	E <sub>v</sub> MN/m <sup>2</sup> -
		Lagerungsdichte <b>1,2,3</b>	I <sub>D</sub> % -
Kornverteilung <b>1,2,3,4</b>	- - -		
Einteilung n. ErsatzbaustoffV	- - -		

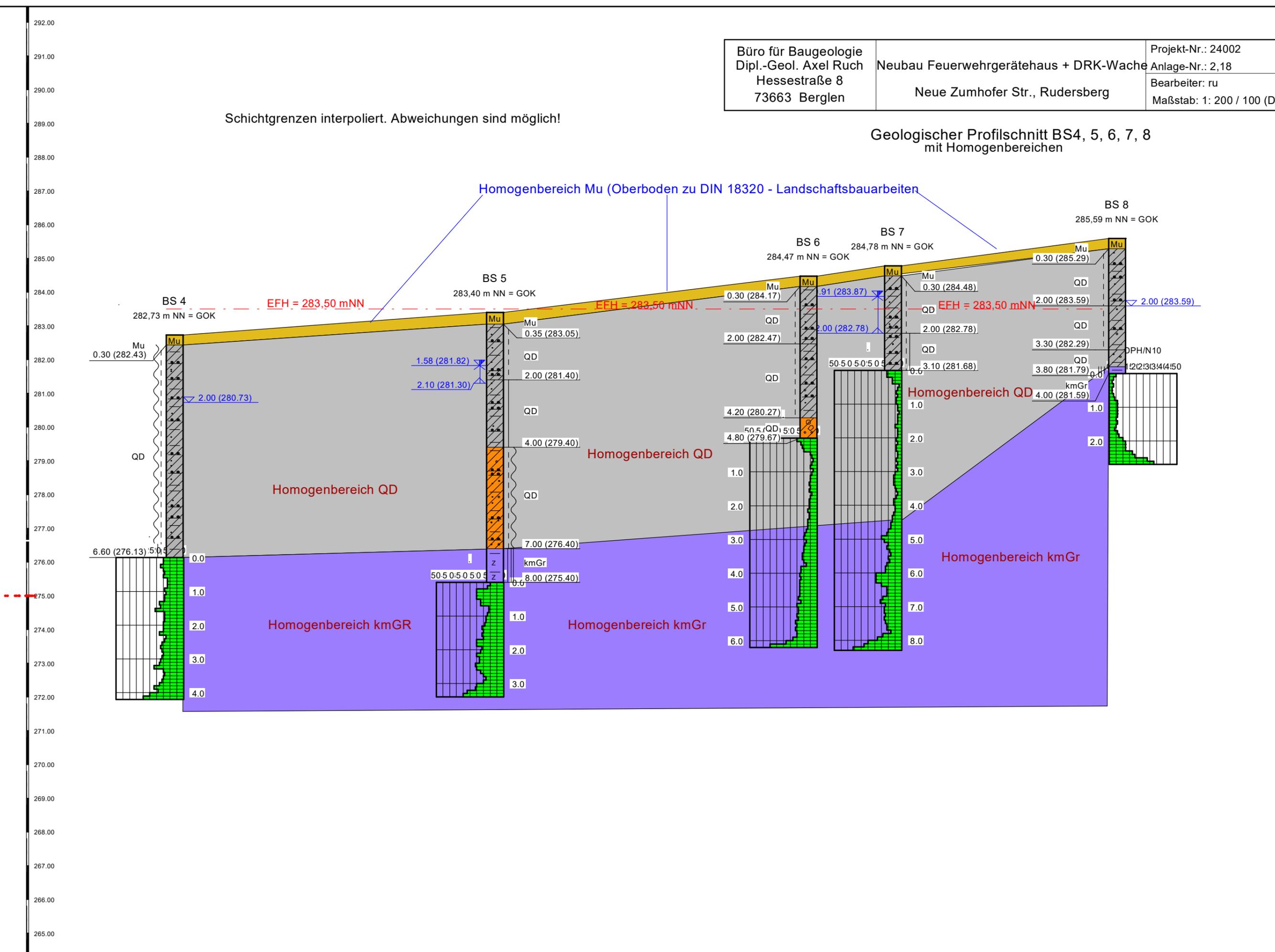
\*)Die einzelnen Bereiche sind in den Bohrprofilen/Profilschnitten entsprechend markiert!

n.b. = nicht bestimmt; **1)** = DIN 18 300; **2)** = DIN 18 301; **3)** = DIN 18 319; **4)** = DIN 18324

**Bei den zuvor genannten Parametern für die Beschreibung der Homogenbereiche handelt es sich nicht um Kennwerte, die für erdstatische Berechnungen verwendet werden dürfen, sie dienen lediglich der Beschreibung der Bandbreiten der Bodeneigenschaften. Außerdem beruhen die angegebenen Kennwerte mit ihren Spannbreiten nur zum Teil auf direkt ermittelten Laborwerten und darüber abgeleiteten Korrelationen. Zum größten Teil stützen sie sich auf Erfahrungswerte und Literaturangaben. D.h., dass Abweichungen nicht völlig ausgeschlossen werden können. Genauere, statistisch abgesicherte Angaben sind nur nach weiteren zusätzlichen, zeit- und kostenintensiven Untersuchungen möglich!**

Schichtgrenzen interpoliert. Abweichungen sind möglich!

### Geologischer Profilschnitt BS4, 5, 6, 7, 8 mit Homogenbereichen



## Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter [www.hochwasserbw.de](http://www.hochwasserbw.de) zu finden.

gedruckt am 09.02.2024

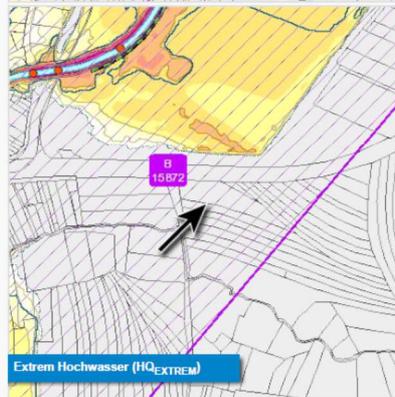
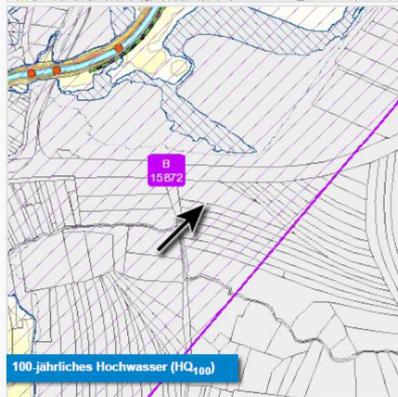
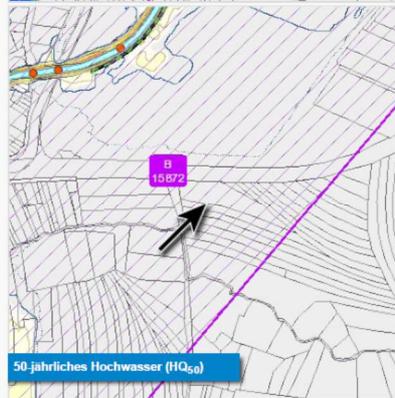
### Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	539281
Nord	5414676
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)	
Gemeinde	Rudersberg
Kreis	Rems-Murr-Kreis
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Stuttgart
Gewässereinzugsgebiet	Brunnenbach

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ <sub>10</sub> )	X	-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ <sub>50</sub> )	X	-	-
100-jährliches Hochwasser (HQ <sub>100</sub> )	X	-	-
Extrem Hochwasser (HQ <sub>EXTREM</sub> )	X	-	-

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen  
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.  
 Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass  
 Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.  
 Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatus (HST)  
 170, EPSG 7837.

 mögliche Änderung /  
 Fortschreibung



**Geländeinformation**

**Geländeinformation**  
der Hochwassergefahrenkarte 283,8 m ü. NHN

Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhenbezugsystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lagebezugsystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



**Geländeübersicht**

**Dokumente**

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

**Endfassung**

- Überflutungsflächen-Karte M10.000
  - [HWGK\\_UF\\_M100\\_088092.pdf](#)
- Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000
  - [HWGK\\_UT100\\_M100\\_088092.pdf](#)
- Hochwasserrisikokarte (HWRK)
- Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)
- Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)
  - [HWRK\\_GMD\\_8119061\\_Rudersberg.pdf](#)
- Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens
  - [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Allgemeine\\_Beschreibung.pdf](#)
- Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg
  - [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang1.pdf](#)
- Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure
  - [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang2\\_GMD\\_8119061\\_Rudersberg.pdf](#)
- Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung  
Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.
  - [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang3A\\_Verbale\\_Risikobeschreibung\\_GMD\\_8119061\\_Rudersberg.pdf](#)
- Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen
  - [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang3B\\_Massnahmen\\_GMD\\_8119061\\_Rudersberg.pdf](#)
- Maßnahmenbericht – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe  
Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.
  - [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang3C\\_Steckbrief\\_GMD\\_8119061\\_Rudersberg.pdf](#)
- Blattschnittübersichten
  - [HWGK\\_421-3\\_Wieslauf\\_Blattschnitt\\_KartenTyp\\_1a\\_T2.pdf](#)
  - [HWGK\\_421-3\\_Wieslauf\\_Blattschnitt\\_KartenTyp\\_1b.pdf](#)
- sonstige Dokumente

**Weiterführende Informationen:**

- Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg
- HWRM-Maßnahmenkatalog
- HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III
- HWRM Optionale Rückseite für Anhang III
- Lesehilfe HWGK
- Hochwasserrisikomanagementpläne
- Kommune - Rückmeldebogen
- Kommune - Checkliste
- Kommune - FAQ



Axel Ruch Dipl.-Geologe Büro für Baugeologie Hessestraße 8, 73663 Berglen www.baugeologie-ruch.de	Probenübersicht / Nat. Wassergehalte Neubau Feuerwehrgerätehaus + DRK-Wache Neue Zumhofer Str., Rudersberg		Projekt-Nr.: 24002
			Anlage-Nr.: 3.1
	Bearbeiter: ru		

Probe	Entnahme	Aufschluss	Tiefe		Schicht	Bodenart (Boden- gruppe)	Wasser- gehalt $w_n$	Penetrom- eterwider- stand $\rho$	Taschen- flügel- sonde $T$
			-mOKG	mNN					
P1	22.+23.05.24	BS1	0,3-2		Quartärer Decklehm	(TM/TL)	25,8	-	-
P2	"	"	5,6-7,7		Triassische Grabfeld- formation	MStv	22,2	-	-
P3	"	BS2	2-4		Quartärer Decklehm	T,u-u*	21,0	-	-
P4	"	"	2-3		"	T,u,fs	24,8	-	-
P5	"	BS13	3-4		"	(TM/TL)	23,4	-	-
P6	"	BS3	0,4-2		"	T,u'	22,4	-	-
P7	"	"	3,2-3,4		"	MS	10,5		
P8	"	BS4	2-4		"	T,u	22,9	-	-
P9	"	"	6,2-6,6		"	T,s,g	24,3	-	-
P10	"	BS5	7,8-8		Triassische Grabfeld- formation	(TM/TA)	22,6	-	-
P11	28.05.24	BS9	3,1-4		Quartärer Decklehm	(SU*/ST*)	21,4	-	-
P12	"	"	6,5-7		Triassische Grabfeld- formation	MStv	18,3	-	-
P13	"	BS11	4-6		"	"	21,7	-	-
P14	"	BS12	3,7-6,7		"	"	18,4	-	-
P15	14.06.24	BS6	0,3-2		Quartärer Decklehm	T,u-u*	23,3		
P16	"	"	2-4,2		"	T,u-u*,fs*	18,5		
P17	"	BS7	0,3-2		"	T,fs*	21,8		
P18	"	"	2-3,1		"	T,s,g	19,5		
P19	"	BS8	0,3-2		"	T,u	25,5		
P20	"	"	2-3,3		"	T,u,s	24,9		
P21	"	BS10	2-3		Übergang Quartärer Decklehm / Trias- sische Grabfeldfor- mation	(TM/TA)	26,4		
P22		"	3-4,8		Triassische Grabfeld- formation	(TM/TA)	26,7		
P23	13.06.24	V1	0,5		Quartärer Decklehm	TM	20,0		
P24	"	V4	"		"	(TM/TL)	25,0		
P25	"	V6	"		"	"	23,1		
P26	"	V10	"		"	"	19,3		
P27	"	V12	"		"	"	23,9		

A.Ruch Dipl.-Geol. (BDG)  
 Büro für Baugeologie  
 Hessestraße 8, 73663 Berglen  
 Tel.: 07195 / 700228; Fax: 700229

Projekt-Nr.: 24002  
 Anlage-Nr.: 3.2

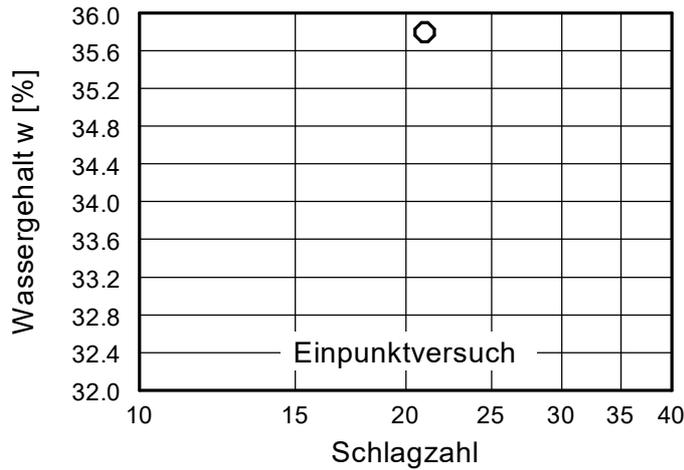
## Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12

Neubau Feuerwehr+DRK-Wache  
 Rudersberg

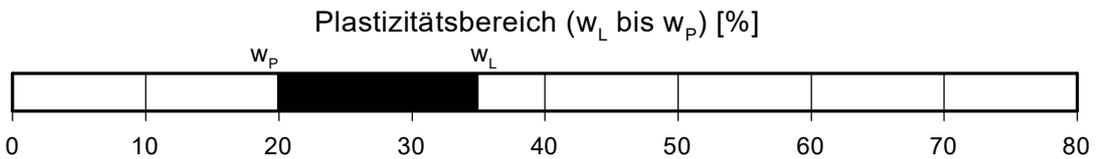
Bearbeiter: ru

Datum: 07.06.2024

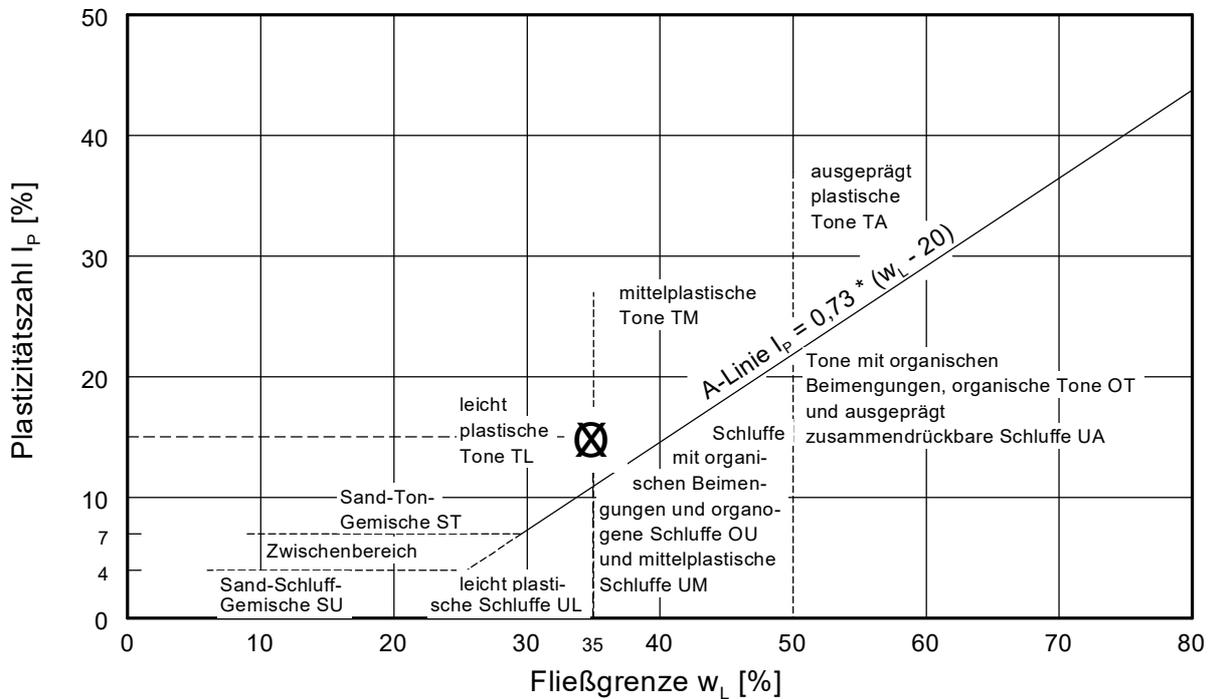
Probe-Nr.: P5  
 Entnahmestelle: BS13  
 Tiefe: 3-4 m  
 Bodenart: Quartärer Decklehm  
 Art der Entnahme: gestört  
 Probe entnommen am: 22./23.05.2024



Wassergehalt $w =$	23.4 %
Fließgrenze $w_L =$	34.9 %
Ausrollgrenze $w_P =$	19.9 %
Plastizitätszahl $I_P =$	15.0 %
Konsistenzzahl $I_C =$	0.77



Plastizitätsdiagramm



A.Ruch Dipl.-Geol. (BDG)  
 Büro für Baugeologie  
 Hessestraße 8, 73663 Berglen  
 Tel.: 07195 / 700228; Fax: 700229

Projekt-Nr.: 24002  
 Anlage-Nr.: 3.3

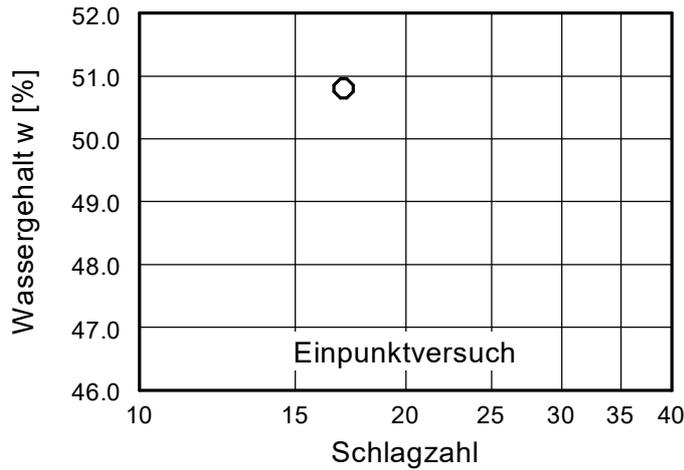
## Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12

Neubau Feuerwehr+DRK-Wache  
 Rudersberg

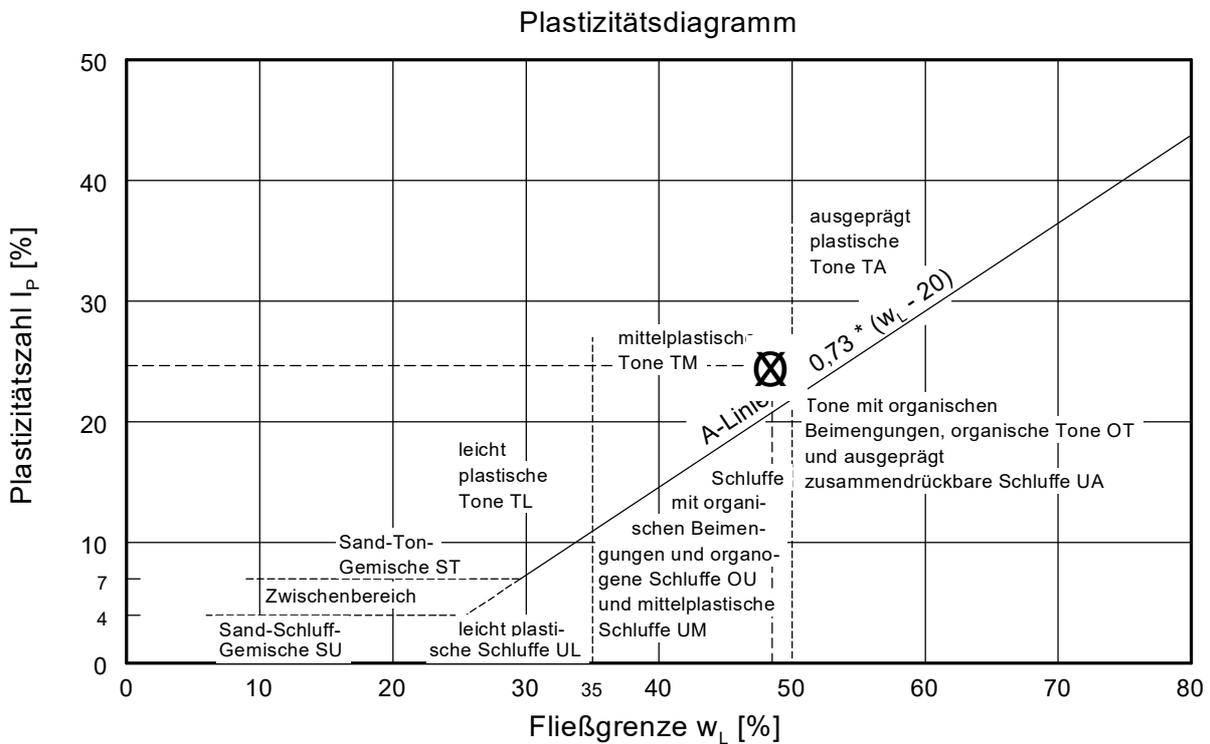
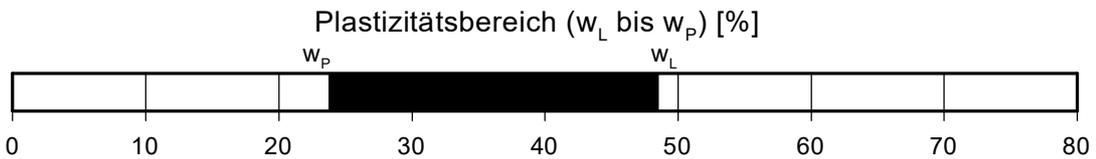
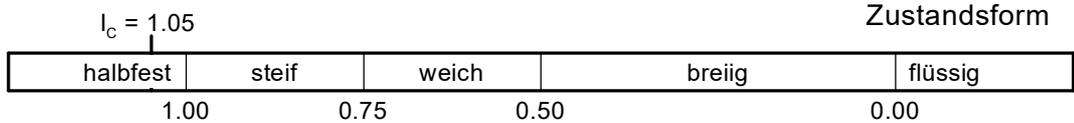
Bearbeiter: ru

Datum: 07.06.2024

Probe-Nr.: P10  
 Entnahmestelle: BS5  
 Tiefe: 7,8-8,0 m  
 Bodenart: Grabfeld Formation  
 Art der Entnahme: gestört  
 Probe entnommen am: 22./23.05.2024



Wassergehalt $w =$	22.6 %
Fließgrenze $w_L =$	48.5 %
Ausrollgrenze $w_P =$	23.8 %
Plastizitätszahl $I_P =$	24.7 %
Konsistenzzahl $I_C =$	1.05



A.Ruch Dipl.-Geol. (BDG)  
 Büro für Baugeologie  
 Hessestraße 8, 73663 Berglen  
 Tel.: 07195 / 700228; Fax: 700229

Projekt-Nr.: 24002  
 Anlage-Nr.: 3.4

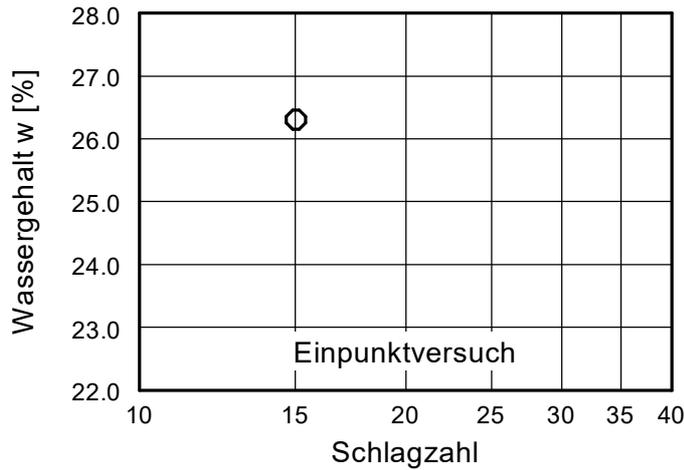
## Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12

Neubau Feuerwehr+DRK-Wache  
 Rudersberg

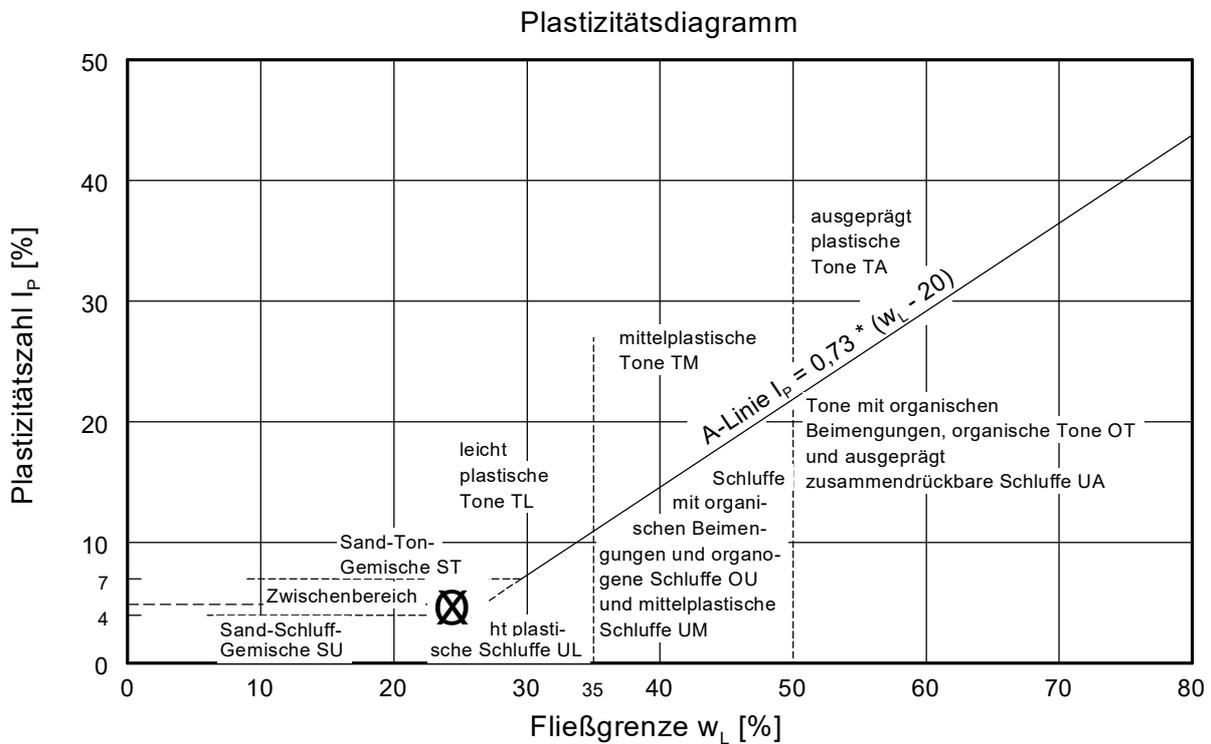
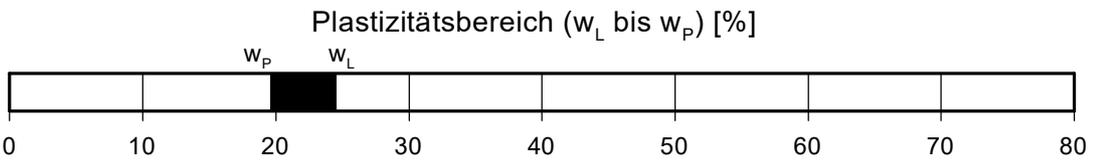
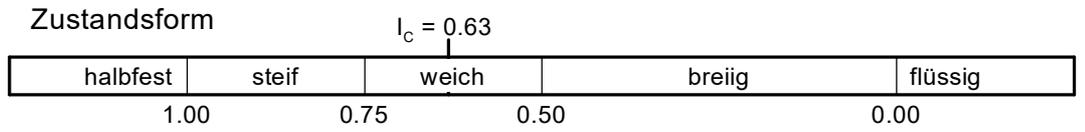
Bearbeiter: ru

Datum: 07.06.2024

Probe-Nr.: P11  
 Entnahmestelle: BS9  
 Tiefe: 3-4 m  
 Bodenart: Quartärer Decklehm  
 Art der Entnahme: gestört  
 Probe entnommen am: 28.05.2024



Wassergehalt w =	21.4 %
Fließgrenze $w_L$ =	24.5 %
Ausrollgrenze $w_P$ =	19.6 %
Plastizitätszahl $I_P$ =	4.9 %
Konsistenzzahl $I_C$ =	0.63



A.Ruch Dipl.-Geol. (BDG)  
 Büro für Baugeologie  
 Hessestraße 8, 73663 Berglen  
 Tel.: 07195 / 700228; Fax: 700229

Projekt-Nr.: 24002  
 Anlage-Nr.: 3.5

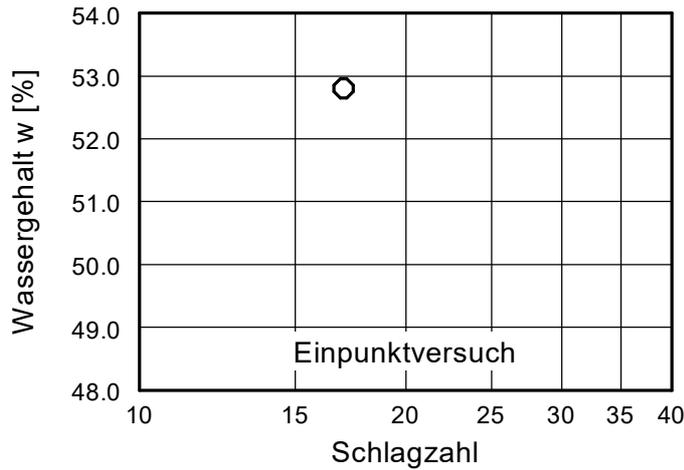
## Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12

Neubau Feuerwehr+DRK-Wache  
 Rudersberg

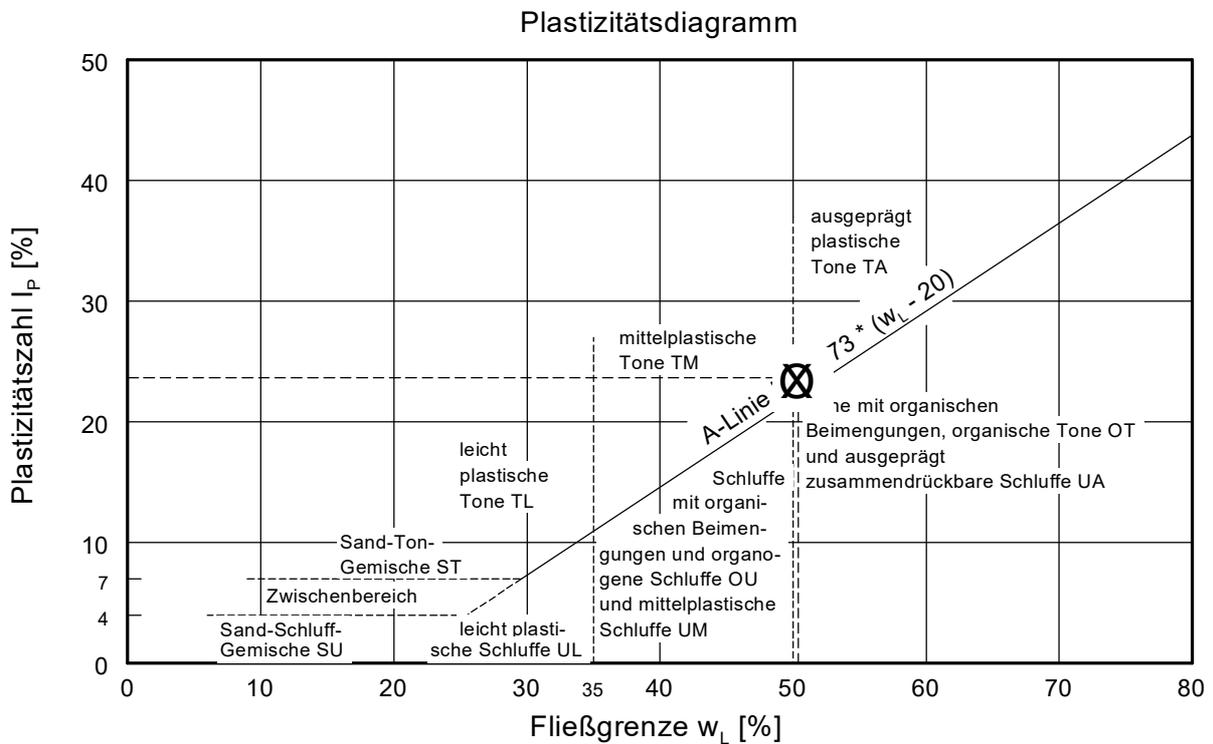
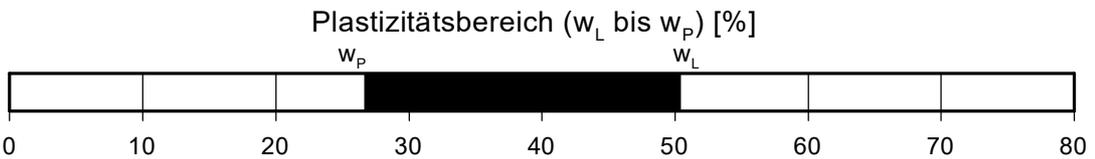
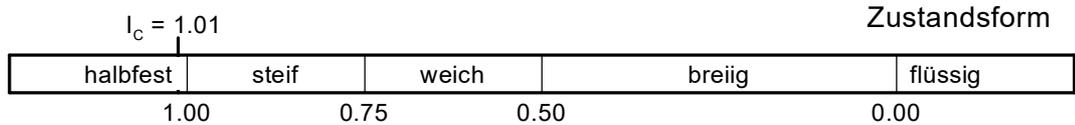
Bearbeiter: ru

Datum: 17.06.2024

Probe-Nr.: P21  
 Entnahmestelle: BS10  
 Tiefe: 2,0-3,0 m  
 Bodenart: Übergangsbereich  
 Art der Entnahme: gestört  
 Probe entnommen am: 13.06.2024



Wassergehalt w =	26.4 %
Fließgrenze $w_L$ =	50.4 %
Ausrollgrenze $w_P$ =	26.7 %
Plastizitätszahl $I_P$ =	23.7 %
Konsistenzzahl $I_C$ =	1.01



Axel Ruch Dipl.-Geologe Büro für Baugéologie  HessestraÙe 8, 73663 Berglen www.baugéologie-ruch.de	Materialwerte zur Klassifizierung von Bodenproben gem. EBV		Projekt-Nr.: 23009 Anlage-Nr.: 3.6
	Werkstatt, Imbiss, Hostel, Betriebswohnung Flurstück 2392, 71522 Backnang		Bearbeiter: ru

**Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV)**  
**Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial<sup>1</sup> und Baggergut**

Parameter	Dim.	BM-0 BG-0 Sand <sup>2</sup>	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff <sup>2</sup>	BM-0 BG-0 Ton <sup>2</sup>	BM-0* BG-0* <sup>3</sup>	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
pH-Wert <sup>4</sup>						6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Elektrische Leitfähigkeit <sup>4</sup>	µS/cm				350	350	500	500	2.000
Sulfat	mg/l	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	450	450	1.000
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150
Arsen	µg/l				8 (13)	12	20	85	100
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700
Blei	µg/l				23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1 <sup>6</sup>	2	2	2	10
Cadmium	µg/l				2 (4)	3,0	3,0	10	15
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600
Chrom, gesamt	µg/l				10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320
Kupfer	µg/l				20 (41)	30	110	170	320
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350
Nickel	µg/l				20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Quecksilber <sup>12</sup>	µg/l				0,1				
Thallium	mg/kg	0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7
Thallium <sup>14</sup>	µg/l				0,2 (0,3)				
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1.200
Zink	µg/l				100 (210)	150	160	840	1.600
TOC	M%	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	5	5	5	5
Kohlenwasserstoffe <sup>8</sup>	mg/kg				300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1.000 (2.000)
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3					
PAK <sub>15</sub> <sup>9</sup>	µg/l				0,2	0,3	1,5	3,8	20
PAK <sub>16</sub> <sup>10</sup>	mg/kg	3	3	3	6	6	6	9	30
Naphthalin und Methyl-naphthaline, gesamt	µg/l				2				
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1				
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	µg/l				0,01				
EOX <sup>11</sup>	mg/kg	1	1	1	1				

<sup>1</sup> Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0\* und Baggergut der Klasse BG-0\* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

<p>Axel Ruch Dipl.-Geologe Büro für Baugeologie</p> <p>Hessestraße 8, 73663 Berglen www.baugeologie-ruch.de</p>	<p>Materialwerte zur Klassifizierung von Bodenproben gem. EBV</p> <p>Neubau Feuerwehrgerätehaus + DRK-Wache Neue Zumhofer Str., Rudersberg</p>	<p>Projekt-Nr.: 24002 Anlage-Nr.: 3.6.1</p> <p>Bearbeiter: ru</p>
---	--	---

- 2 Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.
- 3 Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK<sub>15</sub> und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK<sub>16</sub> nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von = 0,5 %.
- 4 Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- 5 Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.
- 6 Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 7 Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- 8 Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- 9 PAK<sub>15</sub>: PAK<sub>16</sub> ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.
- 10 PAK<sub>16</sub>: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.
- 11 Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- 12 Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0\*/BG-F0\*, BM-F1/BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0\*/BG-0\* ist einzuhalten.

Probenahme und Erstellung von Analysen	auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm	ANALYTIK-TEAM GmbH		Daimler Str. 6 70736 Fellbach-Offingen Tel. 07 11/95 19 42-0 Fax 07 11/95 19 42-42 info@analytik-team.de www.analytik-team.de
--	---	--------------------	--	--

**Prüfbericht: 2406172-1**  
Analytik gemäß ErsatzbaustoffV Anlage 1, Tab. 3: BM-0\*/BG-0\* im Feststoff und Schütteleuat (2:1)

**Auftraggeber:** Büro für Baugéologie Axel Ruch, Hessestraße 8, 73663 Berglen  
**Projekt:** 24002  
**Projektbearbeiter:** Herr Ruch  
**Probenahme:** durch Auftraggeber  
**Probeneingang:** 18.06.2024  
**Bearbeitungszeitraum:** 18.06.-28.06.2024

**Untersuchungsbefund für die Probe: E1 (BS3-5)**

Parameter	Messwert	BG	Parameter	Messwert	BG	Parameter	Messwert	BG
<b>Polycycl. aromat. Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]</b>			<b>Schwermetalle im Feststoff [mg/kg TS]</b>			<b>Polychlorierte Biphenyle [µg/l] (2:1)</b>		
Naphthalin	< 0,010	0,010 [1]	Arsen <b>As</b>	8,6	1,0	PCB 28	< 0,003	0,003 [1]
Acenaphthylen	< 0,010	0,010 [1]	Blei <b>Pb</b>	13	1,0	PCB 52	< 0,003	0,003 [1]
Acenaphthen	< 0,010	0,010 [1]	Cadmium <b>Cd</b>	< 0,13	0,13	PCB 101	< 0,003	0,003 [1]
Fluoren	< 0,010	0,010 [1]	Chrom, ges. <b>Cr</b>	41	1,0	PCB 118	< 0,003	0,003 [1]
Phenanthren	0,015	0,010	Kupfer <b>Cu</b>	20	1,0	PCB 138	< 0,003	0,003 [1]
Anthracen	< 0,010	0,010 [2]	Nickel <b>Ni</b>	34	1,0	PCB 153	< 0,003	0,003 [1]
Fluoranthren	0,039	0,010	Quecksilber <b>Hg</b>	< 0,06	0,06	PCB 180	< 0,003	0,003 [1]
Pyren	0,030	0,010	Thallium <b>Tl</b>	< 0,30	0,30	<b>Summe PCB*</b>	< 0,003	
Benzo(a)anthracen	0,011	0,010	Zink <b>Zn</b>	68	1,0	<b>Schwermetalle im Eluat (2:1) [µg/l]</b>		
Chrysen	0,028	0,010	<b>Eluat (2:1)</b>			Arsen <b>As</b>	2,5	2,5
Benzo(b/k)fluoranthren	0,017	0,010	pH-Wert bei 25°C	7,7		Blei <b>Pb</b>	< 6,0	6,0
Benzo(a)pyren	< 0,010	0,010 [2]	Leitf. [ µS/cm ] bei 25°C	280	10	Cadmium <b>Cd</b>	< 0,80	0,80
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,010	0,010 [1]	Sulfat [mg/l]	4,3	3,0	Chrom, ges. <b>Cr</b>	4,0	3,0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,010	0,010 [2]	<b>Polycycl. aromat. Kohlenwasserstoffe [µg/l]</b>			Kupfer <b>Cu</b>	< 6,0	6,0
Benzo(ghi)perylene	< 0,010	0,010 [2]	Naphthalin	< 0,010	0,010 [2]	Nickel <b>Ni</b>	< 6,0	6,0
<b>Summe PAK 16*</b>	<b>0,16</b>		2-Methylnaphthalin	< 0,010	0,010 [1]	Quecksilber <b>Hg</b>	< 0,033	0,033
<b>Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]</b>			1-Methylnaphthalin	< 0,010	0,010 [1]	Thallium <b>Tl</b>	< 0,20	0,20
PCB 28	< 0,01	0,01 [1]	<b>Summe Naphthalin + Methylnaphthaline*</b>	<b>&lt; 0,010</b>		Zink <b>Zn</b>	< 25	25
PCB 52	< 0,01	0,01 [1]	Acenaphthylen	< 0,010	0,010 [1]	PAK	DIN ISO 18287 : 2006-05	
PCB 101	< 0,01	0,01 [1]	Acenaphthen	< 0,010	0,010 [1]	PCB	DIN EN 15308 : 2008-05	
PCB 118	< 0,01	0,01 [1]	Fluoren	< 0,010	0,010 [1]	MKW	DIN EN 14039 : 2005-01	
PCB 138	< 0,01	0,01 [1]	Phenanthren	< 0,010	0,010 [2]	TOC	DIN EN 13137 : 2001-12	
PCB 153	< 0,01	0,01 [1]	Anthracen	< 0,010	0,010 [2]	EOX	DIN 38414-17 : 2017-01	
PCB 180	< 0,01	0,01 [1]	Fluoranthren	< 0,010	0,010 [1]	TS	DIN EN 14346 : 2007-03	
<b>Summe PCB*</b>	<b>&lt; 0,01</b>		Pyren	< 0,010	0,010 [1]	Schütteleuat	DIN 19529 : 2015-12	
<b>Mineralöl-Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]</b>			Benzo(a)anthracen	< 0,010	0,010 [1]	PAK im Eluat	DIN 38407-F 39 : 2011-09	
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	< 50	50	Chrysen	< 0,010	0,010 [1]	PCB im Eluat	DIN 38407 F 3 : 1998-07	
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	< 50	50	Benzo(b/k)fluoranthren	< 0,010	0,010 [1]	SM o. Hg	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	
EOX [mg/kg TS]	< 0,30	0,30	Benzo(a)pyren	< 0,010	0,010 [1]	Hg	DIN EN ISO 12846 : 2012-08	
<b>Trockensubstanz TS [M.-%]</b>	<b>79,6</b>	<b>0,1</b>	Dibenzo(ah)anthracen	< 0,010	0,010 [1]	pH-Wert	DIN EN ISO 10523 : 2012-04	
<b>Organischer Anteil d. Trockenrückstandes der Originalsubstanz [M.-%]</b>			Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,010	0,010 [1]	Leitf.	DIN EN 27888 : 1993-11	
bestimmt als TOC	< 0,30	0,30	Benzo(ghi)perylene	< 0,010	0,010 [1]	Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	
			<b>Summe PAK 15*</b>	<b>0,010</b>				

\* Summenbildung (nach EBV): Komponenten unterhalb der NG wurden nicht berücksichtigt.  
 Komponenten zwischen NG und BG wurden mit halber BG einberechnet.

**Erläuterungen:**

- BG = Bestimmungsgrenze / NG = Nachweisgrenze
- [1] Messwert kleiner NG
- [2] Messwert zwischen NG und BG
- [3] BG musste erhöht werden für die Messung im gerätespezifischen Konzentrationsbereich
- [4] BG musste erhöht werden aufgrund von Substanzüberlagerungen oder Matrixeffekten
- [5] BG musste erhöht werden aufgrund geringer Probenmenge



**Probeninformationen:**

Probenbezeichnung:	E1 (BS3-5)	Matrix:	Feststoff
Labornummer:	2406172-1	Probenmenge:	MP aus 3 Pr./ 3,5kg
Probenbehälter:	3 x PE-Beutel		

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 28. Juni 2024  
 Analytik-Team GmbH

*Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

Dr.rer.nat. H. Wildemann  
 (Geschäftsführer)

	Probenahme und Erstellung von Analysen	auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm	ANALYTIK-TEAM GmbH		Daimler Str. 6 70736 Fellbach-Oeffingen Tel. 07 11/95 19 42-0 Fax 07 11/95 19 42-42 info@analytik-team.de www.analytik-team.de
--	--	---	--------------------	--	---

**Prüfbericht: 2406172-2**  
 Analytik gemäß ErsatzbaustoffV Anlage 1, Tab. 3: BM-0\*/BG-0\* im Feststoff und Schütteleluat (2:1)

**Auftraggeber:** Büro für Baugewologie Axel Ruch, Hessestraße 8, 73663 Berglen  
**Projekt:** 24002  
**Projektbearbeiter:** Herr Ruch  
**Probenahme:** durch Auftraggeber  
**Probeneingang:** 18.06.2024  
**Bearbeitungszeitraum:** 18.06.-28.06.2024  
**Untersuchungsbefund für die Probe: E2 (BS 1+2+13)**

Parameter	Messwert	BG	Parameter	Messwert	BG	Parameter	Messwert	BG
<b>Polycycl. arom. Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]</b>			<b>Schwermetalle im Feststoff [mg/kg TS]</b>			<b>Polychlorierte Biphenyle [µg/l] (2:1)</b>		
Naphthalin	< 0,010	0,010 [1]	Arsen <b>As</b>	7,8	1,0	PCB 28	< 0,003	0,003 [1]
Acenaphthylen	< 0,010	0,010 [1]	Blei <b>Pb</b>	10	1,0	PCB 52	< 0,003	0,003 [1]
Acenaphthen	< 0,010	0,010 [1]	Cadmium <b>Cd</b>	< 0,13	0,13	PCB 101	< 0,003	0,003 [1]
Fluoren	< 0,010	0,010 [1]	Chrom, ges. <b>Cr</b>	34	1,0	PCB 118	< 0,003	0,003 [1]
Phenanthren	< 0,010	0,010 [2]	Kupfer <b>Cu</b>	17	1,0	PCB 138	< 0,003	0,003 [1]
Anthracen	< 0,010	0,010 [1]	Nickel <b>Ni</b>	27	1,0	PCB 153	< 0,003	0,003 [1]
Fluoranthren	0,014	0,010	Quecksilber <b>Hg</b>	< 0,06	0,06	PCB 180	< 0,003	0,003 [1]
Pyren	0,011	0,010	Thallium <b>Tl</b>	< 0,30	0,30	<b>Summe PCB*</b>	<b>&lt; 0,003</b>	
Benzo(a)anthracen	< 0,010	0,010 [2]	Zink <b>Zn</b>	58	1,0	<b>Schwermetalle im Eluat (2:1) [µg/l]</b>		
Chrysen	0,012	0,010	<b>Eluat (2:1)</b>			Arsen <b>As</b>	3,1	2,5
Benzo(b/k)fluoranthren	< 0,010	0,010 [2]	pH-Wert bei 25°C	7,6		Blei <b>Pb</b>	< 6,0	6,0
Benzo(a)pyren	< 0,010	0,010 [1]	Leitf. [ µS/cm ] bei 25°C	340	10	Cadmium <b>Cd</b>	< 0,80	0,80
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,010	0,010 [1]	Sulfat [mg/l]	4,0	3,0	Chrom, ges. <b>Cr</b>	4,2	3,0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,010	0,010 [2]	<b>Polycycl. arom. Kohlenwasserstoffe [µg/l]</b>			Kupfer <b>Cu</b>	< 6,0	6,0
Benzo(ghi)perylene	< 0,010	0,010 [1]	Naphthalin	< 0,010	0,010 [2]	Nickel <b>Ni</b>	< 6,0	6,0
<b>Summe PAK 16*</b>	<b>0,057</b>		2-Methylnaphthalin	< 0,010	0,010 [1]	Quecksilber <b>Hg</b>	< 0,033	0,033
<b>Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]</b>			1-Methylnaphthalin	< 0,010	0,010 [1]	Thallium <b>Tl</b>	< 0,20	0,20
PCB 28	< 0,01	0,01 [1]	<b>Summe Naphthalin + Methylnaphthaline*</b>	<b>&lt; 0,010</b>		Zink <b>Zn</b>	< 25	25
PCB 52	< 0,01	0,01 [1]	Acenaphthylen	< 0,010	0,010 [1]	PAK	DIN ISO 18287 : 2006-05	
PCB 101	< 0,01	0,01 [1]	Acenaphthen	< 0,010	0,010 [1]	PCB	DIN EN 15308 : 2008-05	
PCB 118	< 0,01	0,01 [1]	Fluoren	< 0,010	0,010 [1]	MKW	DIN EN 14039 : 2005-01	
PCB 138	< 0,01	0,01 [1]	Phenanthren	< 0,010	0,010 [1]	TOC	DIN EN 13137 : 2001-12	
PCB 153	< 0,01	0,01 [1]	Anthracen	< 0,010	0,010 [1]	EOX	DIN 38414-17 : 2017-01	
PCB 180	< 0,01	0,01 [1]	Fluoranthren	< 0,010	0,010 [1]	TS	DIN EN 14346 : 2007-03	
<b>Summe PCB*</b>	<b>&lt; 0,01</b>		Pyren	< 0,010	0,010 [1]	Schütteleluat	DIN 19529 : 2015-12	
<b>Mineralöl-Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]</b>			Benzo(a)anthracen	< 0,010	0,010 [1]	PAK im Eluat	DIN 38407- F 39 : 2011-09	
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	< 50	50	Chrysen	< 0,010	0,010 [1]	PCB im Eluat	DIN 38407 F 3 : 1998-07	
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	< 50	50	Benzo(b/k)fluoranthren	< 0,010	0,010 [1]	SM o. Hg	DIN EN ISO 11885 : 2009-09	
EOX [mg/kg TS]	< 0,30	0,30	Benzo(a)pyren	< 0,010	0,010 [1]	Hg	DIN EN ISO 12846 : 2012-08	
<b>Trockensubstanz TS [M.-%]</b>	<b>81,9</b>	<b>0,1</b>	Dibenzo(ah)anthracen	< 0,010	0,010 [1]	pH-Wert	DIN EN ISO 10523 : 2012-04	
<b>Organischer Anteil d. Trockenrückstandes der Originalsubstanz [M.-%]</b>			Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,010	0,010 [1]	Leitf.	DIN EN 27888 : 1993-11	
bestimmt als TOC	< 0,30	0,30	Benzo(ghi)perylene	< 0,010	0,010 [1]	Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	
			<b>Summe PAK 15*</b>	<b>&lt; 0,010</b>				

\* Summenbildung (nach EBV): Komponenten unterhalb der NG wurden nicht berücksichtigt.  
 Komponenten zwischen NG und BG wurden mit halber BG einberechnet.

**Erläuterungen:**

- BG = Bestimmungsgrenze / NG = Nachweisgrenze
- [1] Messwert kleiner NG
- [2] Messwert zwischen NG und BG
- [3] BG musste erhöht werden für die Messung im gerätespezifischen Konzentrationsbereich
- [4] BG musste erhöht werden aufgrund von Substanzüberlagerungen oder Matrixeffekten
- [5] BG musste erhöht werden aufgrund geringer Probenmenge



**Probeninformationen:**

Probenbezeichnung:	E2 (BS 1+2+13)	Matrix:	Feststoff
Labornummer:	2406172-2	Probenmenge:	MP aus 3 Pr./ 2,9kg
Probenbehälter:	3 x PE-Beutel		

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 28. Juni 2024  
 Analytik-Team GmbH

*Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

Dr.rer.nat. H. Wildemann  
 (Geschäftsführer)

Axel Ruch Dipl.-Geologe Büro für Baueologie Hessestraße 8, 73663 Berglen www.baueologie-ruch.de	<b>Analyseprotokolle Bodenproben</b>  <b>Neubau Feuerwehrgerätehaus + DRK-Wache</b> <b>Neue Zumhofer Str., Rudersberg</b>	Projekt-Nr.: 24002
		Anlage-Nr.: 3.9
		Bearbeiter: ru



Probenahme und Erstellung von Analysen

auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM GmbH



Daimler Str. 6  
70736 Fellbach-Oeffingen  
Tel. 07 11/95 19 42-0  
Fax 07 11/95 19 42-42  
info@analytik-team.de  
www.analytik-team.de

**Prüfbericht: 2406172-3**  
Analytik gemäß ErsatzbaustoffV Anlage 1, Tab. 3: BM-0\*/BG-0\* im Feststoff und Schütteleluat (2:1)

**Auftraggeber:** Büro für Baueologie Axel Ruch, Hessestraße 8, 73663 Berglen  
**Projekt:** 24002  
**Projektbearbeiter:** Herr Ruch  
**Probenahme:** durch Auftraggeber  
**Probeneingang:** 18.06.2024  
**Bearbeitungszeitraum:** 18.06.- 28.06.2024  
**Untersuchungsbefund für die Probe:** E3 (BS 6-9)

Parameter	Messwert	BG	Parameter	Messwert	BG	Parameter	Messwert	BG
<b>Polycycl. arom. Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]</b>			<b>Schwermetalle im Feststoff [mg/kg TS]</b>			<b>Polychlorierte Biphenyle [µg/l] (2:1)</b>		
Naphthalin	< 0,010	0,010 [1]	Arsen <b>As</b>	8,8	1,0	PCB 28	< 0,003	0,003 [1]
Acenaphthylen	< 0,010	0,010 [1]	Blei <b>Pb</b>	11	1,0	PCB 52	< 0,003	0,003 [1]
Acenaphthen	< 0,010	0,010 [1]	Cadmium <b>Cd</b>	< 0,13	0,13	PCB 101	< 0,003	0,003 [1]
Fluoren	< 0,010	0,010 [1]	Chrom, ges. <b>Cr</b>	39	1,0	PCB 118	< 0,003	0,003 [1]
Phenanthren	< 0,010	0,010 [1]	Kupfer <b>Cu</b>	19	1,0	PCB 138	< 0,003	0,003 [1]
Anthracen	< 0,010	0,010 [1]	Nickel <b>Ni</b>	34	1,0	PCB 153	< 0,003	0,003 [1]
Fluoranthren	< 0,010	0,010 [1]	Quecksilber <b>Hg</b>	< 0,06	0,06	PCB 180	< 0,003	0,003 [1]
Pyren	< 0,010	0,010 [1]	Thallium <b>Tl</b>	< 0,30	0,30	<b>Summe PCB*</b>	<b>&lt; 0,003</b>	
Benzo(a)anthracen	< 0,010	0,010 [1]	Zink <b>Zn</b>	63	1,0	<b>Schwermetalle im Eluat (2:1) [µg/l]</b>		
Chrysen	< 0,010	0,010 [2]	<b>Eluat (2:1)</b>			Arsen <b>As</b>	< 2,5	2,5
Benzo(b/k)fluoranthren	< 0,010	0,010 [2]	pH-Wert bei 24°C	8,1		Blei <b>Pb</b>	< 6,0	6,0
Benzo(a)pyren	< 0,010	0,010 [1]	Leitf. [ µS/cm ] bei 25°C	310	10	Cadmium <b>Cd</b>	< 0,80	0,80
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,010	0,010 [1]	Sulfat [mg/l]	< 3,0	3,0	Chrom, ges. <b>Cr</b>	3,3	3,0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,010	0,010 [1]	<b>Polycycl. arom. Kohlenwasserstoffe [µg/l]</b>			Kupfer <b>Cu</b>	< 6,0	6,0
Benzo(ghi)perylene	< 0,010	0,010 [1]	Naphthalin	< 0,010	0,010 [2]	Nickel <b>Ni</b>	< 6,0	6,0
<b>Summe PAK 16*</b>	<b>0,010</b>		2-Methylnaphthalin	< 0,010	0,010 [1]	Quecksilber <b>Hg</b>	< 0,033	0,033
<b>Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]</b>			1-Methylnaphthalin	< 0,010	0,010 [1]	Thallium <b>Tl</b>	< 0,20	0,20
PCB 28	< 0,01	0,01 [1]	<b>Summe Naphthalin + Methylnaphthaline*</b>	<b>&lt; 0,010</b>		Zink <b>Zn</b>	< 25	25
PCB 52	< 0,01	0,01 [1]	Acenaphthylen	< 0,010	0,010 [1]	PAK	DIN ISO 18287 : 2006-05	
PCB 101	< 0,01	0,01 [1]	Acenaphthen	< 0,010	0,010 [1]	PCB	DIN EN 15308 : 2008-05	
PCB 118	< 0,01	0,01 [1]	Fluoren	< 0,010	0,010 [1]	MKW	DIN EN 14039 : 2005-01	
PCB 138	< 0,01	0,01 [1]	Phenanthren	< 0,010	0,010 [2]	TOC	DIN EN 13137 : 2001-12	
PCB 153	< 0,01	0,01 [1]	Anthracen	< 0,010	0,010 [2]	EOX	DIN 38414-17 : 2017-01	
PCB 180	< 0,01	0,01 [1]	Fluoranthren	< 0,010	0,010 [1]	TS	DIN EN 14346 : 2007-03	
<b>Summe PCB*</b>	<b>&lt; 0,01</b>		Pyren	< 0,010	0,010 [1]	Schütteleluat	DIN 19529 : 2015-12	
<b>Mineralöl-Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]</b>			Benzo(a)anthracen	< 0,010	0,010 [1]	PAK im Eluat	DIN 38407- F 39 :2011-09	
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	< 50	50	Chrysen	< 0,010	0,010 [1]	PCB im Eluat	DIN 38407 F 3 : 1998-07	
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	< 50	50	Benzo(b/k)fluoranthren	< 0,010	0,010 [1]	SM o. Hg	DIN EN ISO 11885 :2009-09	
EOX [mg/kg TS]	< 0,30	0,30	Benzo(a)pyren	< 0,010	0,010 [1]	Hg	DIN EN ISO 12846 :2012-08	
<b>Trockensubstanz TS [M.-%]</b>	<b>80,7</b>	<b>0,1</b>	Dibenzo(ah)anthracen	< 0,010	0,010 [1]	pH-Wert	DIN EN ISO 10523 : 2012-04	
<b>Organischer Anteil d. Trockenrückstandes der Originalsubstanz [M.-%]</b>			Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,010	0,010 [1]	Leitf.	DIN EN 27888 : 1993-11	
bestimmt als TOC	< 0,30	0,30	Benzo(ghi)perylene	< 0,010	0,010 [1]	Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	
			<b>Summe PAK 15*</b>	<b>0,010</b>				

\* Summenbildung (nach EBV): Komponenten unterhalb der NG wurden nicht berücksichtigt. Komponenten zwischen NG und BG wurden mit halber BG einberechnet.

**Erläuterungen:**

- BG = Bestimmungsgrenze / NG = Nachweisgrenze
- [1] Messwert kleiner NG
- [2] Messwert zwischen NG und BG
- [3] BG musste erhöht werden für die Messung im gerätespezifischen Konzentrationsbereich
- [4] BG musste erhöht werden aufgrund von Substanzüberlagerungen oder Matrixeffekten
- [5] BG musste erhöht werden aufgrund geringer Probenmenge

**Probeninformationen:**

Probenbezeichnung:	E3 (BS 6-9)	Matrix:	Feststoff
Labornummer:	2406172-3	Probenmenge:	MP aus 4 Pr./ 3,0kg
Probenbehälter:	4 x PE-Beutel		

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 28. Juni 2024  
Analytik-Team GmbH

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Dr. rer. nat. H. Wildemann  
(Geschäftsführer)





**Prüfbericht: 2406172-4**  
Analytik gemäß ErsatzbaustoffV Anlage 1, Tab. 3: BM-0\*/BG-0\* im Feststoff und Schütteleuat (2:1)

**Auftraggeber:** Büro für Baugewologie Axel Ruch, Hessestraße 8, 73663 Berglen  
**Projekt:** 24002  
**Projektbearbeiter:** Herr Ruch  
**Probenahme:** durch Auftraggeber  
**Probeneingang:** 18.06.2024  
**Bearbeitungszeitraum:** 18.06.-28.06.2024  
**Untersuchungsbefund für die Probe:** E4 (BS 10-12)

Parameter	Messwert	BG	Parameter	Messwert	BG	Parameter	Messwert	BG
<b>Polycycl. arom. Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]</b>			<b>Schwermetalle im Feststoff [mg/kg TS]</b>			<b>Polychlorierte Biphenyle [µg/l] (2:1)</b>		
Naphthalin	< 0,010	0,010 [1]	Arsen <b>As</b>	7,7	1,0	PCB 28	< 0,003	0,003 [1]
Acenaphthylen	< 0,010	0,010 [1]	Blei <b>Pb</b>	13	1,0	PCB 52	< 0,003	0,003 [1]
Acenaphthen	< 0,010	0,010 [1]	Cadmium <b>Cd</b>	< 0,13	0,13	PCB 101	< 0,003	0,003 [1]
Fluoren	< 0,010	0,010 [1]	Chrom, ges. <b>Cr</b>	31	1,0	PCB 118	< 0,003	0,003 [1]
Phenanthren	0,016	0,010	Kupfer <b>Cu</b>	27	1,0	PCB 138	< 0,003	0,003 [1]
Anthracen	0,013	0,010	Nickel <b>Ni</b>	38	1,0	PCB 153	< 0,003	0,003 [1]
Fluoranthren	0,054	0,010	Quecksilber <b>Hg</b>	< 0,06	0,06	PCB 180	< 0,003	0,003 [1]
Pyren	0,040	0,010	Thallium <b>Tl</b>	< 0,30	0,30	<b>Summe PCB*</b>	< 0,003	
Benzo(a)anthracen	0,014	0,010	Zink <b>Zn</b>	67	1,0	<b>Schwermetalle im Eluat (2:1) [µg/l]</b>		
Chrysen	0,049	0,010	<b>Eluat (2:1)</b>			Arsen <b>As</b>	< 2,5	2,5
Benzo(b/k)fluoranthren	0,023	0,010	pH-Wert bei 24°C	8,0		Blei <b>Pb</b>	< 6,0	6,0
Benzo(a)pyren	< 0,010	0,010 [2]	Leitf. [ µS/cm ] bei 25°C	290	10	Cadmium <b>Cd</b>	< 0,80	0,80
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,010	0,010 [1]	Sulfat [mg/l]	4,9	3,0	Chrom, ges. <b>Cr</b>	3,8	3,0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,010	0,010 [2]	<b>Polycycl. arom. Kohlenwasserstoffe [µg/l]</b>			Kupfer <b>Cu</b>	< 6,0	6,0
Benzo(ghi)perylen	< 0,010	0,010 [2]	Naphthalin	< 0,010	0,010 [2]	Nickel <b>Ni</b>	< 6,0	6,0
<b>Summe PAK 16*</b>	<b>0,22</b>		2-Methylnaphthalin	< 0,010	0,010 [1]	Quecksilber <b>Hg</b>	< 0,033	0,033
<b>Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]</b>			1-Methylnaphthalin	< 0,010	0,010 [1]	Thallium <b>Tl</b>	< 0,20	0,20
PCB 28	< 0,01	0,01 [1]	<b>Summe Naphthalin + Methylnaphthaline*</b>	< 0,010		Zink <b>Zn</b>	< 25	25
PCB 52	< 0,01	0,01 [1]	Acenaphthylen	< 0,010	0,010 [1]	<b>PAK</b> DIN ISO 18287 : 2006-05		
PCB 101	< 0,01	0,01 [1]	Acenaphthen	< 0,010	0,010 [1]	<b>PCB</b> DIN EN 15308 : 2008-05		
PCB 118	< 0,01	0,01 [1]	Fluoren	< 0,010	0,010 [1]	<b>MKW</b> DIN EN 14039 : 2005-01		
PCB 138	< 0,01	0,01 [1]	Phenanthren	< 0,010	0,010 [1]	<b>TOC</b> DIN EN 13137 : 2001-12		
PCB 153	< 0,01	0,01 [1]	Anthracen	< 0,010	0,010 [1]	<b>EOX</b> DIN 38414-17 : 2017-01		
PCB 180	< 0,01	0,01 [1]	Fluoranthren	< 0,010	0,010 [1]	<b>TS</b> DIN EN 14346 : 2007-03		
<b>Summe PCB*</b>	<b>&lt; 0,01</b>		Pyren	< 0,010	0,010 [1]	<b>Schütteleuat</b> DIN 19529 : 2015-12		
<b>Mineralöl-Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]</b>			Benzo(a)anthracen	< 0,010	0,010 [1]	<b>PAK im Eluat</b> DIN 38407-F 39 : 2011-09		
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	< 50	50	Chrysen	< 0,010	0,010 [1]	<b>PCB im Eluat</b> DIN 38407 F 3 : 1998-07		
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	< 50	50	Benzo(b/k)fluoranthren	< 0,010	0,010 [1]	<b>SM o. Hg</b> DIN EN ISO 11885 : 2009-09		
EOX [mg/kg TS]	< 0,30	0,30	Benzo(a)pyren	< 0,010	0,010 [1]	<b>Hg</b> DIN EN ISO 12846 : 2012-08		
<b>Trockensubstanz TS [M.-%]</b>			Dibenzo(ah)anthracen	< 0,010	0,010 [1]	<b>pH-Wert</b> DIN EN ISO 10523 : 2012-04		
	79,6	0,1	Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,010	0,010 [1]	<b>Leitf.</b> DIN EN 27888 : 1993-11		
<b>Organischer Anteil d. Trockenrückstandes der Originalsubstanz [M.-%]</b>			Benzo(ghi)perylen	< 0,010	0,010 [1]	<b>Sulfat</b> DIN EN ISO 10304-1:2009-07		
bestimmt als TOC	< 0,30	0,30	<b>Summe PAK 15*</b>	< 0,010				

\* Summenbildung (nach EBV): Komponenten unterhalb der NG wurden nicht berücksichtigt.  
Komponenten zwischen NG und BG wurden mit halber BG einberechnet.

**Erläuterungen:**

- BG = Bestimmungsgrenze / NG = Nachweisgrenze
- [1] Messwert kleiner NG
- [2] Messwert zwischen NG und BG
- [3] BG musste erhöht werden für die Messung im gerätespezifischen Konzentrationsbereich
- [4] BG musste erhöht werden aufgrund von Substanzüberlagerungen oder Matrixeffekten
- [5] BG musste erhöht werden aufgrund geringer Probenmenge



**Probeninformationen:**

Probenbezeichnung:	E4 (BS 10-12)	Matrix:	Feststoff
Labornummer:	2406172-4	Probenmenge:	MP aus 5 Pr./ 4,0kg
Probenbehälter:	5 x PE-Beutel		

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugswweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 28. Juni 2024  
Analytik-Team GmbH

*Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

Dr.rer.nat. H. Wildemann  
(Geschäftsführer)

Axel Ruch Dipl.-Geologe Büro für Baugéologie Hessestraße 8, 73663 Berglen www.baugéologie-ruch.de	Analyseprotokolle Bodenproben Neubau Feuerwehrgerätehaus + DRK-Wache Neue Zumhofer Str., Rudersberg	Projekt-Nr.: 24002
		Anlage-Nr.: 3.11
	Bearbeiter: ru	

	Probenahme und Erstellung von Analysen	auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm	ANALYTIK-TEAM GmbH		Daimler Str. 6 70736 Fellbach- Oeffingen Tel. 07 11/95 19 42-0 Fax 07 11/95 19 42-42 info@analytik-team.de www.analytik-team.de
--	--	--	-----------------------	--	---

**Prüfbericht: 2406172-5**  
Analytik im Feststoff

**Auftraggeber:** Büro für Baugéologie Axel Ruch, Hessestraße 8, 73663 Berglen  
**Projekt:** 24002  
**Projektbearbeiter:** Herr Ruch  
**Probenahme:** durch Auftraggeber  
**Probeneingang:** 18.06.2024  
**Bearbeitungszeitraum:** 18.06.- 28.06.2024

**Untersuchungsbefund:**

Sulfat / DIN EN 196-2 : 2013-10 / [mg/kg TS]			
Probenbezeichnung	S1 (1/ 5,6-7,7)	S 2 (11/ 4-6)	S 3 (3/ 3,3-3,8)
Sulfat	< 200	< 200	< 200

**Probeninformationen:**

Probenbezeichnung:	S1 (1/ 5,6-7,7)	S 2 (11/ 4-6)	S 3 (3/ 3,3-3,8)
Labornummer:	2406170-5	2406170-6	2406170-7
Matrix:	Feststoff	Feststoff	Feststoff
Probenbehälter:	PE-Beutel	PE-Beutel	PE-Beutel
Probenmenge:	0,4kg	0,3kg	0,9kg
Trockensubstanz / [M.-%] DIN EN 14346 : 2007-03	79,7	82,2	83,5

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig.

Fellbach, den 28. Juni 2024  
Analytik-Team GmbH

*Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

Dr.rer.nat. H. Wildemann  
(Geschäftsführer)