

---

Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2194261	Gesamt: 2	19.02.2020

---

**BV Neubau von 15 Doppel- und Reihenhäusern,  
Bachstraße 10, 88276 Berg-Weiler, Landkreis Ravensburg**

**– Geotechnischer Bericht –**

---

Auftraggeber **Werner Wohnbau GmbH & Co. KG, Niedereschach**

Anzahl der Seiten: 31  
Anlagen: 6

<b>INHALT:</b>	<b>Seite</b>
1 Zusammenfassung.....	5
2 Vorbemerkungen.....	6
3 Angaben zum Bauvorhaben .....	7
4 Lage und geologische Verhältnisse .....	7
5 Untersuchungsprogramm .....	8
5.1 Geländearbeiten.....	8
5.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen .....	8
5.3 Chemische Laboruntersuchungen.....	9
6 Auswertung der Untersuchungen .....	10
6.1 Schichtenaufbau des Untergrunds .....	10
6.2 Rammsondierungen.....	11
6.3 Hydrogeologische Verhältnisse, Bemessungswasserstand .....	12
6.4 Betonaggressivität des Grundwassers .....	14
6.5 Schadstoffuntersuchungen.....	15
6.5.1 Bewertungsgrundlagen .....	15
6.5.1.1 Boden.....	15
6.5.1.2 Mineralische Bausubstanz.....	16
6.5.1.3 Asphalt .....	16
6.5.1.4 Wasser.....	17
6.5.2 Untersuchungsergebnisse .....	18
6.5.2.1 Boden.....	18
6.5.2.2 Asphalt.....	19
6.5.2.3 Mineralische Bausubstanz (Beton) .....	20
6.5.2.4 Wasser.....	20
7 Bewertung der Tragfähigkeit .....	21
8 Klassifizierung der Schichten für bautechnische Zwecke.....	21
9 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen .....	22
10 Gründung von Gebäuden .....	23
10.1 Gebäudelasten und Gründungstiefe.....	23
10.2 Flachgründung .....	24
10.3 Vertiefte Gründung .....	24
10.4 Elastisch gebettete Bodenplatte auf Bodenaustausch .....	25
10.5 Gründungsempfehlung.....	26
10.6 Abdichtung/Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung.....	26
11 Hinweise zum Baubetrieb.....	27
11.1 Aushub, Aushubsohle .....	27
11.2 Baugrubensicherung, Böschungswinkel .....	27
11.3 Grund-/Bauwasserhaltung.....	28
11.4 Bodenaustausch .....	28
11.5 Angaben zu Parkplatz- und Zufahrtsbereichen.....	29
11.6 Hinweise zur Bestandsbebauung .....	30
12 Schlussbemerkungen.....	31

## TABELLEN:

## Seite

Tabelle 1:	Probenzusammenstellung und Analytikumfang .....	9
Tabelle 2:	Auswertung der Rammsondierungen.....	11
Tabelle 3:	Wasserstandmessungen in den RKS .....	12
Tabelle 4:	Wasserstände der zur temporären Messstelle ausgebauten RKS 1 .....	12
Tabelle 5:	Betonaggressivität (DIN 4030, Teil 1), RKS 1 .....	14
Tabelle 6:	abfallrechtliche Voreinstufung der untersuchten Bodenproben .....	18
Tabelle 7:	Analysenergebnisse Asphalt .....	19
Tabelle 8:	Analysenergebnisse Beton – Schwermetalle (Eluat).....	20
Tabelle 9:	Analysenergebnisse, Grundwasser .....	20
Tabelle 10:	Bodenklassifizierung.....	22
Tabelle 11:	Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen .....	22

## ANHANG

- 1 Quellen- und Literaturverzeichnis
- 2 Abkürzungsverzeichnis

## ANLAGEN:

- 1 Planunterlagen
  - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab ca. 1 : 25.000
  - 1.2 Lageplan der Baugrundaufschlüsse, Maßstab 1 : 300
- 2 Baugrundaufschlüsse
  - 2.1 Bohrprofile Rammkernsondierungen – RKS 1 bis RKS 10
  - 2.2 Rammdiagramme Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 5
  - 2.3 Profilschnitte, Maßstab 1 : 250/1 : 125
    - 2.3.1 Schnitt 1 – 1
    - 2.3.2 Schnitt 2 – 2
    - 2.3.3 Schnitte 3 – 3 und 4 – 4
    - 2.3.4 Schnitt 5 – 5
- 3 Bodenmechanische Laborergebnisse
  - 3.1 Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1
  - 3.2 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
  - 3.3 Konsistenzbestimmung nach DIN EN ISO 17892-12
  - 3.4 Glühverlust nach DIN 18128
- 4 Laborbericht SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell
  - 4.1 Asphalt/Beton
  - 4.2 Boden
  - 4.3 Wasser
  - 4.4 Tabellarische Analysenzusammenstellung
- 5 Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2016 (ATV)
- 6 Auszug aus der Hochwassergefahrenkarte Baden-Württemberg (Quelle: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>)



## 1 Zusammenfassung

Die Werner Wohnbau GmbH & Co. KG plant auf dem Flurstück 583 in Berg-Weiler 15 Doppel- und Reihenhäusern des Haustyps "145 SD 35" zu errichten. Es sind zwei Reihenhausböcke mit Grundrissabmessungen von 25 m x 12 m und 20 m x 12 m sowie drei Doppelhäuser mit einer Grundfläche von jeweils 10 m x 12 m geplant. Eine Entscheidung zur Unterkellerung der Gebäude stand zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch aus. Derzeit befinden sich auf dem Grundstück mehrere, zum Teil unterkellerte, Bestandsgebäude, die im Vorfeld der Neubaumaßnahme rückgebaut werden müssen.

Mit dem Geotechnischen Bericht wurde die HPC AG, Standort Ravensburg, beauftragt. Die Untergrundverhältnisse wurden anhand von zehn Rammkernsondierungen und fünf Rammsondierungen beurteilt.

Im Bereich des Baufelds wurden bis in eine Tiefe von ca. 1,5 m u. GOK inhomogene Auffüllungen angetroffen. Denen schließen sich junge Talfüllungen an, die sich aus einem weichen bis breiigen, tonig-sandigen Schluff oder aus einem Kies oder Sand mit einem hohen Feinanteil (> 18 % bis ca. 30 %) zusammensetzen. Unterlagert werden die Talfüllungen von stark organischen Böden (Torf bzw. anmoorige Böden) mit einer Schichtmächtigkeit von bis zu 2,5 m. Es wurden Glühverluste von ca. 9,5 % bis 25 % ermittelt. Die organischen Böden haben eine weiche bis breiige Konsistenz und sind stark setzungsempfindlich. Ab Tiefen von ca. 3,0 bis 5,0 m u. GOK folgen Moränensande und -kiese.

Grundwasser wurde ab ca. 0,76 m u. GOK angetroffen. Es liegen gespannte Grundwasserhältnisse vor. Die nächste Vorflut ist der unmittelbar nördlich fließende Krummbach, der bei Extrem-Hochwasser das Baufeld überflutet. Das Baufeld wird im Altlastenkataster geführt.

Bodenuntersuchungen nach VwV ergaben Einstufungen bis Z0\* IIIA. Im Grundwasser wurden erhöhte Schwermetallgehalte nachgewiesen, die die Prüfwerte des Wirkungspfads Boden – Grundwasser der BBodSchV überschreiten.

Für Gebäude ohne Unterkellerung wird eine vertiefte Gründung der Einzel- und Streifenfundamente mittels Betonplomben bis auf die Moränensande/-kiese empfohlen. Die Bodenplatte sollte als freitragende Decke ausgebildet werden. Für unterkellerte Gebäude ist sowohl eine vertiefte Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten als auch eine Gründung auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte nach einem Bodenaustausch der organischen Böden durchführbar. Ein Vergleich unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten kann auf der Grundlage eines Lastenplans des Tragwerksplaners erfolgen.

Die zukünftige Rohfußbodenhöhe des Erdgeschosses (OK RFB EG) sollte zur Vermeidung einer Überflutung über dem Wasserstand des Extrem-Hochwassers ( $HQ_{\text{Extrem}} = +450,20$  m ü. NN) liegen.

Eine Unterkellerung ist mit erheblichen Mehrkosten für die Herstellung eines wasserdichten Verbaus, für die Gebäudeabdichtung, für die Wasserhaltung sowie für den großflächigen Aushub und die Entsorgung von überschüssigem Bodenaushub, insbesondere organischer Böden, verbunden.

Auswirkungen (Setzungen, Rissbildungen) aus der Baumaßnahme auf die Nachbarbauwerke können auch bei sorgfältiger Planung und Ausführung nicht ausgeschlossen werden. Bei Wasserhaltungsmaßnahmen wird im Vorfeld eine Beweissicherung empfohlen.

## 2 Vorbemerkungen

Bauvorhaben: Neubau von 15 Doppel- und Reihenhäusern in Berg-Weiler, Bachstr. 10  
Auftraggeber: Werner Wohnbau GmbH & Co. KG, Johann-Liesenberger-Straße 11/1,  
78078 Niedereschach  
Auftragnehmer: HPC AG, Standort Ravensburg  
Angebot: Nr. 1194261 vom 27.09.2019  
Beauftragung: Schreiben vom 16.10.2019

Bezüglich des Umfangs der Baugrunderkundungsmaßnahmen ist das Bauvorhaben in die geotechnische Kategorie 2 nach DIN EN 1997-1 einzuordnen.

Zur Bearbeitung unseres Gutachtens standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

### *Pläne zum Bauvorhaben*

- [1] Lageplan BV 88276 Berg-Weiler, Bachstr. 10, Projekt: Neubau von 15 DHH/RH, 7 GA, 8 CP, 15 SP, 1 TK, Haustyp 145 SD 35, Maßstab 1 : 500, Werner Wohnbau GmbH & Co. KG, Niedereschach, 26.07.2019
- [2] Auszug aus dem Liegenschaftskataster Flurstück 583, Gemarkung Berg, Liegenschaftskarte Maßstab 1 : 500, Vermessungsverwaltung Baden-Württemberg, Landratsamt Ravensburg, Vermessungsbehörde, 05.02.2019
- [3] Fundamentlasten, Reihenhaustyp 145 SD 35 ohne Keller, Maßstab 1 : 50, Werner Wohnbau GmbH & Co. KG, Niedereschach
- [4] Fundamentlasten, Reihenhaustyp 145 SD 35 mit Keller, Maßstab 1 : 50, Werner Wohnbau GmbH & Co. KG, Niedereschach

### *Unterlagen zur Geologie, Grundwasser, Gelände, Altlasten*

- [5] Altlastenkataster, Datenblatt Altstandort: „Zimmerei, Treppenbau Heer, Bachstraße 10“, Flächennummer 4376, Landratsamt Ravensburg, erstellt am 15.11.2018
- [6] Topografische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25.000, Blatt 8123 Weingarten
- [7] Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25.000, Blatt 8123 Weingarten
- [8] Hochwassergefahrenkarte der LUBW (Quelle: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>)

Im vorliegenden Gutachten werden die Baugrundverhältnisse und die daraus resultierende Tragfähigkeit der anstehenden Bodenschichten sowie die mögliche Gründungsausführung beschrieben.

Da das Grundstück im Altlastenkataster als Verdachtsfläche [5] ausgewiesen ist, erfolgten zusätzlich orientierende Schadstoffuntersuchungen.

#### Anmerkung zu den geodätischen Höhen:

Seit einer deutschlandweiten Korrektur des Bezugspunkts 1879 bis ins 1992 wurde als Höhenangabe m ü. NN (Meter über Normalnull) verwendet. Seit 1992 bis Juni 2017 war das Deutsche Haupthöhennetz DHHN92 gültig (m ü. NHN, Meter über Normalhöhennull), seit Juli 2017 ist das DHHN2016 eingeführt. Die Abweichungen zwischen DHHN92 und DHHN2016 betragen bis zu mehreren Zentimetern.

Sämtliche Höhen im Gutachten werden in **Meter über Normalhöhennull** (DHHN12) angegeben.

Dies ist insbesondere bei einer Geländevermessung mittels GPS-System oder bei Verwendung von amtlichen Angaben aus dem landes- bzw. bundesweiten Vermessungssystem zu beachten (z. B. die Höhenangaben zum Hochwasserrisikomanagement im Internet).

### **3 Angaben zum Bauvorhaben**

Die Werner Wohnbau GmbH & Co. KG plant auf dem Flurstück 583 in Berg-Weiler, Bachstraße 10, den Neubau von 15 Doppel- und Reihenhäusern des Haustyps "145 SD 35". Die Grundrissabmessungen eines Reihenhauses (RH) betragen etwa 5 m x 12 m. Es sind zwei Reihenhausböcke mit Grundrissabmessungen von 25 m x 12 m und 20 m x 12 m sowie drei Doppelhäuser mit einer Grundfläche von jeweils 10 m x 12 m geplant. Abhängig von den Baugrundverhältnissen sollen diese mit oder ohne Unterkellerung errichtet werden. Eine konkrete NN-Bezugshöhe liegt uns nicht vor.

In den Außenanlagen sind sieben Garagen, acht Carports und 15 Pkw-Stellplätze vorgesehen.

Derzeit befinden sich auf dem Grundstück mehrere, zum Teil unterkellerte, Bestandsgebäude, die im Vorfeld der Neubaumaßnahme rückgebaut werden müssen.

### **4 Lage und geologische Verhältnisse**

Topografische Karte:	TK 25, Blatt 8123 Weingarten
UTM-Koordinaten:	32T E: 544740 N: 5298520
Gemarkung/Flurstücks-Nr.:	Berg/Flurstück 583
Flächengröße:	3.826 m <sup>2</sup>
Lage des Baufelds:	Das Baufeld liegt am nordöstlichen Ortsrand von Berg-Weiler. Die B32 verläuft ca. 850 m östlich. Die nähere Umfeld wird überwiegend von Wohnbebauung und Landwirtschaft geprägt.
Anstehender Untergrund:	Gemäß der Geologischen Karte [7] wird der Untergrund am Untersuchungsstandort von jungen Talfüllungen aufgebaut, die sich aus einem Gemisch von Schluff, Sand und Kies mit z. T. humosen Beimengungen zusammensetzen. Zur Tiefe folgen wärmzeitliche Kiese und Sande.

Morphologie: nach Osten, Richtung Schussen, geneigtes Gefälle, auf dem Baufeld relativ eben  
Bisherige Nutzung: Zimmerei, Herstellung von Maschinen zum Trennen von Metallrohren  
Wasserschutzgebiet: außerhalb

## 5 Untersuchungsprogramm

### 5.1 Geländearbeiten

Datum: 12. – 14.11.2019  
Umfang: 10 Rammkernsondierungen, Durchmesser 60/80 mm, (Bezeichnung „RKS 1“ bis „RKS 10“)  
5 Rammsondierungen, Typ DPH nach DIN EN 22476-2 (Bezeichnung „DPH 1“ bis „DPH 5“)  
Verfahren: hydraulisch betriebenes Raupenbohrgerät  
Tiefe: RKS: bis max. 8,2 m u. GOK  
DPH: bis max. 10,0 m u. GOK  
Kriterien: bis zum Erreichen des tragfähigen Untergrunds bzw. bis zur Bohr- bzw. Rammbarkeitsgrenze  
Bohrgutansprache: geologisch und nach bodenmechanischen Kriterien sowie nach organoleptischen Auffälligkeiten  
Ausbau zu Grundwassermessstellen: RKS 1 und RKS 8 (Ausbau zu temporären 1½“-Grundwassermessstellen, überflur) zur Entnahme von Wasserproben und Messung des Wasserstands  
Probennahme Boden: Entnahme von gestörten Bodenproben, meter- bzw. schichtweise (insgesamt 78 Proben)  
Probennahme Wasser: Pumpproben für Schadstoffuntersuchungen und zur Bestimmung der Betonaggressivität  
Verschließen: Quellton, sofern kein Ausbau zu Grundwassermessstellen erfolgte  
Vermessung: nach Lage und Höhe auf lokale Bezugspunkte (Gebäudeecken, OK Schacht Abwasserkanal)  
Dokumentation: Ansatzpunkte vgl. Anlage 1.2, Schichtprofile der RKS vgl. Anlage 2.1, Rammprotokolle vgl. Anlage 2.2, Profilschnitte vgl. Anlage 2.3

### 5.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An ausgesuchten Bodenproben wurden die Wassergehalte (50 Stück), die Korngrößenverteilungen (10 Stück), die Konsistenzgrenzen (2 Stück) und der Glühverlust (3 Stück) bestimmt.

Die Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen sind in Anlage 3.1, die Korngrößenverteilungen in Anlage 3.2, die Konsistenzgrenzen in Anlage 3.3 und die Glühverluste in Anlage 3.4 dargestellt.

### 5.3 Chemische Laboruntersuchungen

Aus der RKS 1 wurde eine Wasserprobe entnommen und auf betonangreifende Stoffe nach DIN 4030, Teil 1, untersucht.

Der Untersuchungsstandort wird im Altlastenkataster als Altlastverdachtsfläche geführt. Im Hinblick auf mögliche Schadstoffverunreinigungen im Wasser und Boden und einer daraus resultierenden Kostenrelevanz wurden orientierende Schadstoffuntersuchungen durchgeführt. In der nachfolgenden Tabelle sind die untersuchten Proben mit ihrem Analytikprogramm dargestellt.

Probenbezeichnung	Mischprobe aus	Probenart	Analytik auf
RKS 1	-	Wasser	Schwermetalle, Betonaggressivität
RKS 8	-	Wasser	Schwermetalle
BK-RKS 7/0 – 0,09 m	-	Schwarzdecke	PAK
BK-RKS 8	-	Beton	Schwermetalle
RKS 8/0,2 – 1,0 m	-	Boden (Auffüllung, Kies)	VwV Bodenverwertung
RKS 8/1,0 – 2,0 m	-	Boden (Tallehm)	VwV Bodenverwertung
MP 1	RKS 1/0,1 – 1,4 m + RKS 2/0,1 – 1,5 m + RKS 3/0,1 – 1,0 m + RKS 4/0,1 – 1,4 m + RKS 5/0,1 – 0,45 m + RKS 6/0,1 – 1,3 m + RKS 9/0,1 – 1,0 m + RKS 10/0,1 – 1,0 m	Boden (Auffüllung, Kies)	VwV Bodenverwertung
MP 2	RKS 1/1,4 – 2,4 m + RKS 2/1,5 – 2,0 m + RKS 3/1,0 – 2,0 m + RKS 5/1,4 – 2,5 m + RKS 9/1,0 – 1,5 m + RKS 10/1,0 – 2,5 m	Boden (Tallehm)	VwV Bodenverwertung
MP 3	RKS 4/1,4 – 2,4 m + RKS 6/1,3 – 2,0 m + RKS 9/1,5 – 2,5 m	Boden (Talkies/Talsand)	VwV Bodenverwertung

**Tabelle 1:** Probenzusammenstellung und Analytikumfang

## 6 Auswertung der Untersuchungen

### 6.1 Schichtenaufbau des Untergrunds

Nach Auswertung der Rammkernsondierungen ist auf dem geplanten Baufeld folgende Bodenschichtung vorhanden:

- **Oberboden, umgelagert**
- **Schwarzdecke/Betonpflaster**
- **Auffüllungen**
- **Junge Talfüllungen (Tallehm/-sand/-kies)**
- **Torf/anmoorige Böden**
- **Moränensande und -kiese**

Mit den Sondierungen wurden bis in eine max. Tiefe von ca. 1,5 m künstliche Auffüllungen angetroffen, die entweder von einem ca. 10 cm mächtigen, **umgelagerten Oberboden** oder einer ca. 10 cm starken **Schwarzdecke bzw. Betonpflaster** überdeckt werden.

Die **Auffüllungen** sind von ihrem Korngefüge inhomogen aufgebaut. Sie setzen sich aus einem Gemisch mit wechselnden Anteilen von Schluff, Kies, Sand und teilweise Steinen zusammen und haben eine graue bis braune Farbe. Je nach dominierendem Hauptkorn können die bindigen oder nicht bindigen Eigenschaften maßgebend sein. In den Auffüllungen wurden lokal vereinzelte Ziegelreste festgestellt. Es wurden Wassergehalte zwischen ca. 4 % und 31 % ermittelt.

Ab Tiefen von ca. 1,0 bis 1,5 m u. GOK schließen sich **junge Talfüllungen** an. Diese können als weicher bis breiiger Schluff mit tonigen und feinsandigen Nebenfraktionen oder als Kies oder Sand mit einem hohen Feinanteil (> 18 % bis ca. 30 %) anstehen. Lokal können diese organische Beimengungen enthalten. Die Farbe wechselt zwischen grau, grüngrau, hellbraun bis graubraun.

Unterlagert werden die Talfüllungen von **Torf bzw. anmoorigen Böden**. Dabei handelt es sich um einen schluffig tonigen Torf oder um einen tonigen Schluff mit hohem Organikgehalt. Es wurden Glühverluste von ca. 9,5 % bis 25 % ermittelt. Die organischen Böden haben eine weiche bis breiige Konsistenz und eine graue bis schwarze Farbe. Der Torf weist zudem einen fauligen Geruch auf. Die Mächtigkeit variiert zwischen ca. 0,3 m und 2,5 m. Für die anmoorigen Böden wurden Wassergehalte von ca. 35 % bis 40 % bestimmt, im Torf bis 190 %.

Ab Tiefen von ca. 3,0 bis 5,0 m u. GOK folgen **Moränensande und -kiese**, die bis zur Endteufe von ca. 8 m u. GOK angetroffen wurden. Nach der Kornverteilung liegen diese als mittelsandige, schluffige bis stark schluffige Feinsande mit wechselndem Kiesanteil oder als schluffige bis stark schluffige, sandige Kiese vor. Der Feinkornteil liegt bei ca. 10 % bis 28 %. Im Übergangsbereich zum überlagernden Torf/anmoorigen Boden können lokal organische Beimengungen vorhanden sein. Die Farbe ist grau, braun bis beige. Die Wassergehalte der Sande und Kiese liegen durchschnittlich bei ca. 8 % bis 22 %, mit organischem Anteil bei ca. 28 % bis 39 %. Aufgrund des hohen Bohrwiderstands mussten die RKS 4 und die RKS 7 bis RKS 10 vorzeitig abgebrochen werden.

## 6.2 Rammsondierungen

Es wurden fünf schwere Rammsondierungen, Typ DPH nach DIN EN 22476-2, bis in eine maximale Tiefe von 10,0 m u. GOK ausgeführt.

Sondierung	Ansatz	Schlagzahl $N_{10} > 8$		Endteufe	
	m ü. NN	m u. GOK	m ü. NN	m u. GOK	m ü. NN
DPH 1	+450,0	3,9	+446,1	10,0	+440,0
DPH 2	+449,6	4,2	+445,4	10,0	+439,6
DPH 3	+449,8	4,8	+445,0	10,0	+439,8
DPH 4	+450,2	3,7	+446,5	10,0	+440,2
DPH 5	+450,2	3,2	+447,0	10,0	+440,2

**Tabelle 2:** Auswertung der Rammsondierungen

Bis in eine Tiefe von ca. 3,2 bis 4,0 m u. GOK liegen nur gering tragfähige Bodenschichten vor. In diesem Bereich wurden überwiegend nur niedrige Schlagzahlen von  $N_{10} < 5$  Schläge ermittelt, so dass für diese Böden nur eine sehr lockere bis lockere Lagerung bzw. eine sehr weiche bis steife Konsistenz angenommen werden kann. Die hohen Sondierwiderstände im obersten Meter sind auf die intensive Nachverdichtung der Kiestragschicht zurückzuführen.

Mit Erreichen der Moränensande und -kiese ab ca. 3,2 bis 4,0 m u. GOK nehmen die Schlagzahlen zu. Die Schlagzahlen liegen im Bereich zwischen  $N_{10} = 8$  bis max. 42 Schläge und lassen auf mitteldichte bis sehr dichte Lagerungsverhältnisse schließen.



### 6.3 Hydrogeologische Verhältnisse, Bemessungswasserstand

Grundwasser wurde ab ca. 0,76 m u. GOK angetroffen. Es liegen gespannte Grundwasser-  
 verhältnisse vor. In Tabelle 3 sind die bei den Bohrarbeiten gemessenen Wasserstände darge-  
 stellt:

Rammkern- sondierung	Ansatz	Wasserstand	
	m ü. NN	m u. GOK	m ü. NN
RKS 1	+450,06	1,77	+448,29
RKS 2	+450,28	1,20	+449,08
RKS 3	+449,85	0,76	
RKS 4	+450,19	1,37	
RKS 5	+450,14	0,95	
RKS 6	+450,11	Bohrloch bei 0,50 m u. GOK zugefallen	
RKS 7	+449,85	Bohrloch bei 0,45 m u. GOK zugefallen	
RKS 8	+450,29	1,50	
RKS 9	+449,46	Bohrloch bei 0,50 m u. GOK zugefallen	
RKS 10	+449,52	1,80	

**Tabelle 3:** Wasserstandmessungen in den RKS

Die Rammkernsondierungen RKS 1 und RKS 8 wurden zur Entnahme von Wasserproben zu  
 temporären 1½“-Grundwassermessstellen ausgebaut. Die Messstelle der RKS 8 wurde un-  
 mittelbar nach Wasserentnahme rückgebaut, da sich diese in der noch genutzten Werkhalle  
 befand. Zur Beobachtung des Grundwasserspiegels wurden an der zur Messstelle ausgebauten  
 RKS 1 zu verschiedenen Zeitpunkten die Wasserstände gemessen.

An diesen Stichtagen ergaben sich folgende Wasserstände:

temporäre Messstelle RKS 1		
POK +450,84 m ü. NN		
Datum	m. u. POK	m. ü. NN
13.11.2019	1,86	+448,98
24.01.2020	2,40	+448,44

**Tabelle 4:** Wasserstände der zur temporären Messstelle ausgebauten RKS 1

Die nächste Vorflut ist der Krumbach, der unmittelbar entlang der nördlichen Grundstücks-  
 grenze fließt. Nach der Hochwassergefahrenkarte [8] wird das Baufeld bei Extrem-Hochwasser  
 überflutet. Der Wasserstand bei Extrem-Hochwasser wird nach [8] mit  $HQ_{\text{Extrem}} = +450,20$  m ü.  
 NN ausgewiesen (vgl. Anlage 6).



Unter Berücksichtigung von extremen Hochwasserereignissen wird ein **Bemessungswasserstand** von

**+450,2 m ü. NN**

empfohlen.

Die zukünftige Rohfußbodenhöhe des Erdgeschosses (OK RFB EG) sollte zur Vermeidung einer Überflutung bei Extremhochwasser oberhalb des Bemessungswasserstands liegen.

Bei einer Unterkellerung liegt das Kellergeschoss unter dem empfohlenen Bemessungswasserstand, so dass dieses auftriebssicher und in wasserdichter Ausführung z. B. als „weiße Wanne“ hergestellt werden muss. Die Auftriebssicherheit des Gebäudes ist in diesem Fall nachzuweisen. Gegebenenfalls werden hier zusätzliche Sicherungsmaßnahmen notwendig, um ein Aufschwimmen des Gebäudes zu vermeiden. Für Bauwerke und Bauteile (z.B. Gründungsplomben), die ins Grundwasser einbinden, ist eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich.

Die Durchlässigkeiten der angetroffenen Bodenschichten lassen sich auf Grundlage von Erfahrungswerten aus der Literatur sowie überschlägigen Ermittlungen aus dem Kornverteilungsdiagramm wie folgt abschätzen:

Auffüllungen <sup>1)</sup>	ca. $k \approx 10^{-2} - 10^{-9}$ m/s
Junge Talfüllungen <sup>1)</sup>	ca. $k \approx 10^{-2} - 10^{-9}$ m/s
Torf/anmoorige Böden <sup>1)</sup>	ca. $k \approx 10^{-5} - 10^{-11}$ m/s
Moränensande und -kiese <sup>1)</sup>	ca. $k \approx 10^{-3} - 10^{-7}$ m/s

<sup>1)</sup> Die genannten Werte beschreiben die überwiegend auftretenden Durchlässigkeiten. Diese können in eingelagerten Linsen deutlich abweichen.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser auf dem Baufeld ist aufgrund der angetroffenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse nicht möglich.

## 6.4 Betonaggressivität des Grundwassers

Aus der zur Grundwassermessstelle ausgebauten RKS 1 wurde eine Wasserprobe entnommen und auf Betonaggressivität untersucht. Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 4.3 beigefügt und in der nachfolgenden Tabelle 5 zusammengefasst.

Wasseranalyse		Ergebnis	Grenzwert zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 <sup>(1)</sup>		
Parameter	Einheit	RKS 1	XA1	XA2	XA3
pH-Wert	-	7,5	6,5 – 5,5	< 5,5 – 4,5	< 4,5 – 4,0
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	517	-	-	-
KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch	mg/l	11	-	-	-
Gesamthärte	mg/l	127,0	-	-	-
Hydrogencarbonathärte	mg/l	152,26	-	-	-
Nichtcarbonathärte	mg/l	-25,26	-	-	-
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	mg/l	29,6	300 – 1.000	> 1.000 – 3.000	> 3.000
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/l	0,56	15 – 30	> 30 – 60	> 60 – 100
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	21	200 – 600	> 600 – 3.000	> 3.000 – 6.000
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	1,4	-	-	-
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	mg/l	< 3,00	15 – 40	> 40 – 100	> 100
Sulfid (S <sup>2-</sup> )	mg/l	< 0,03	-	-	-

<sup>(1)</sup> Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereichs (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).

**Beurteilung: Das Wasser der Probe aus RKS 1 ist nicht betonangreifend.**

**Tabelle 5:** Betonaggressivität (DIN 4030, Teil 1), RKS 1

Das Wasser der Probe aus RKS 1 ist nach den o. g. Analysenergebnissen nach DIN 4030, Teil 1 als nicht betonangreifend einzustufen.

Nach dem Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRMG) ist das Wasser mit 12,7 °dH als mittel einzustufen. Kalkausfällungen können bei Grundwasserförderungen, Grundwasserabsenkungen und ähnlichem damit nicht ausgeschlossen werden.

## 6.5 Schadstoffuntersuchungen

Das Grundstück ist aufgrund seiner früheren Nutzung als Zimmerei, in der u. a. Tauchimprägnierungen durchgeführt wurden, im Altlastenkataster als Verdachtsfläche [5] ausgewiesen. Nach [5] erfolgte die Imprägnierung und das Trocknen der Hölzer in der Halle. Aus diesem Grund wurden orientierend Schadstoffuntersuchungen auf nutzungsspezifische Parameter durchgeführt. Hierzu wurde unter anderem die RKS 8 zur Probengewinnung in der Werkhalle, welche zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten noch genutzt wurde, abgeteuft.

Bei einer Unterkellerung der Gebäude fällt überschüssiges Aushubmaterial an, das – sofern ein Wiedereinbau vor Ort nicht möglich ist – einer externen Verwertung/Entsorgung zugeführt werden muss. Insbesondere anthropogene Auffüllungen können entsorgungsrelevant sein. Vor diesem Hintergrund wurden exemplarisch abfallwirtschaftliche Bodenuntersuchungen durchgeführt.

### 6.5.1 Bewertungsgrundlagen

#### 6.5.1.1 Boden

Die Überprüfung der Verwertungsmöglichkeiten von ausgehobenem Bodenmaterial bei bautechnischen Verwertungsmaßnahmen erfolgt in Baden-Württemberg anhand der folgenden Zuordnungswerte gem. VwV Bodenverwertung [2]:

**Z0- und Z0\*-Werte:** Herstellung einer natürlichen Bodenfunktion außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Die Verfüllung von Abgrabungen ist mit Einschränkungen (Abdeckung, Abstand zum Grundwasser und Ausschluss bestimmter Schutzgebiete) bis Z0\* zulässig.

**Z1- und Z2-Werte:** Herstellung einer technischen Funktion außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Bei Einhaltung der Z1-Feststoff- und der Z1.1-Eluatgehalte ist ein eingeschränkter offener Einbau möglich. In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann Bodenmaterial mit Eluatgehalten bis Z1.2 eingebaut werden. Die Feststoff- und Eluatwerte Z2 stellen die Obergrenze für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar.

Die tatsächlichen Verwertungsmöglichkeiten richten sich neben der Materialqualität auch nach den örtlichen Bedingungen am Einbauort („Einbauklasse“). Anlieferungshöchstwerte für bestimmte Deponien und Verwertungsmaßnahmen können von den Zuordnungswerten gem. VwV Bodenverwertung [2] abweichen.

Die Anforderungen an durchwurzelbare Bodenschichten wie auch die Wiederverwendung von Bodenmaterial am Herkunftsstandort bei Baumaßnahmen richten sich nach § 12 BBodSchV [1] und bleiben von den o. g. Zuordnungswerten unberührt. Bei einer Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen dürfen die Schadstoffkonzentrationen 70 % des jeweiligen Vorsorge-werts gem. BBodSchV [1] nicht überschreiten.

Für manche Verwertungsmaßnahmen werden die Vorsorgewerte der BBodSchV [1] zu Grunde gelegt. Im Rahmen von Gefährdungsabschätzungen ermöglichen sie darüber hinaus die qualitative Feststellung und räumliche Abgrenzung von Schadstoffbelastungen sowie – auf Basis fachlicher Erfahrungen – die Ausweisung von Teilbereichen, für welche weitere Untersuchungen zur Quantifizierung des Gefahrenpotenzials notwendig sind.

#### 6.5.1.2 Mineralische Bausubstanz

Untersuchungsergebnisse der mineralischen Bausubstanz werden anhand von Zuordnungswerten gemäß den „Vorläufigen Hinweisen zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial“ (RC-Erlass Baden-Württemberg 2004) [3] bewertet. Die in diesem Erlass aufgeführten Einbaukonfigurationen Z1.1 bis Z2 sind wie folgt definiert:

Bis zum Erreichen des Z1.1-Werts (in hydrogeologisch günstigen Gebieten des Z1.2-Werts) ist ein offener eingeschränkter Einbau möglich (ggf. eine Verwertung vor Ort bei bautechnischer Erfordernis). Der Z2-Wert begrenzt den Einbau auf Bereiche mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen und stellt gleichzeitig die Obergrenze für die Verwertbarkeit ohne Vorbehandlung dar. Material mit Schadstoffgehalten > Z2 muss demzufolge zuvor behandelt oder auf eine hierfür zugelassene Deponie verbracht werden. Die Annahmekriterien auf entsprechenden Deponien sind i. d. R. nach DepV [4] bzw. Handlungshilfe [5] festgelegt.

#### 6.5.1.3 Asphalt

Der RC-Erlass gilt gleichfalls (bis zu einer max. PAK-Konzentration von 35 mg/kg) für bitumenhaltigen Straßenaufbruch bzw. Asphalt, sofern die Wiederverwendung nicht als Asphaltgranulat in Trag-, Deck-, Binde- und Tragdeckschichten aus Asphalt erfolgt. Teerhaltiger Bauschutt kann nach [5] bis zu einem PAK-Gehalt von 500 mg/kg auf eine Deponie der Klasse I und bis zu einem PAK-Gehalt von 1.000 mg/kg auf eine Deponie Klasse II entsorgt werden.

Ist eine Verwertung von Straßenaufbruch im Straßenbau angedacht, erfolgt die Bewertung nach den Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen [6]. Hiernach wird für Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A ein PAK-Gesamtgehalt von 25 mg/kg genannt. Ab einem PAK-Gehalt von > 25 mg/kg wird das Material als teer- bzw. pechhaltiger Straßenaufbruch bewertet.

Bei einem PAK-Gehalt > 200 mg/kg oder einer Benzo(a)pyren-Konzentration > 50 mg/kg ist in Baden-Württemberg das Material als „gefährlicher Abfall“ (AVV Nr. 170301\*) zu entsorgen [8].

#### 6.5.1.4 Wasser

Die Analysenergebnisse werden in Abhängigkeit von der Materialart und Fragestellung folgenden Vergleichswerten (sofern vorhanden) gegenübergestellt:

- Hintergrundwerte: natürlich vorhandene oder anthropogene Hintergrundgehalte aus dem ländlichen Raum [9], [10].
- Prüfwerte nach BBodSchV [1] Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine SBV oder Altlast vorliegt. Im Bedarfsfall wird hilfsweise auf die P-Werte (Prüfwerte) aus dem OW-Erlass zurückgegriffen. Die Prüfwerte des Wirkungspfads Boden – Grundwasser entsprechen in Baden-Württemberg numerisch der wasserrechtlichen Geringfügigkeitsschwelle (GFS-Werte) [11].

Die Hintergrundwerte stellen im Gegensatz zu den Prüfwerten keine schutzgutbezogene Grundlage zur Gefährdungsabschätzung dar. Sie ermöglichen jedoch die qualitative Feststellung und räumliche Abgrenzung von Schadstoffbelastungen sowie – auf Basis fachlicher Erfahrungen – die Ausweisung von Teilbereichen, für welche z. B. Eluat- oder Grundwasseruntersuchungen zur Quantifizierung des Gefahrenpotenzials notwendig sind.

Die Prüfwerte gelten für den jeweiligen Ort der Beurteilung (Wirkungspfad Boden – Grundwasser: Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone bzw. bei Verunreinigungen in der wassergesättigten Bodenzone das Kontaktgrundwasser). Für Proben aus anderen Tiefen sind die Prüfwerte daher nur als Orientierung zu verstehen.

Hinsichtlich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser ist ergänzend auf die mehrfache Bedeutung der Prüfwerte zu verweisen. Wenn der Prüfwert am Ort der Beurteilung überschritten wird oder eine Überschreitung zu erwarten ist, besteht zunächst der hinreichende Verdacht einer SBV/Altlast.

Sofern der Prüfwert BBodSchV am Ort der Beurteilung auch nach kleinräumiger und kurzzeitiger Mittelwertbildung überschritten wird, was i. d. R. erst im Rahmen der Detailuntersuchungen ermittelt werden kann, besteht sowohl eine Gefahr als auch ein bereits eingetretener Schaden für das Schutzgut Grundwasser. Der Begriff „kleinräumig“ ist bei Verunreinigungen der wasserungesättigten Bodenzone im Sinne von maximal einigen 100 m<sup>2</sup> (Grundwasseroberfläche) zu verstehen. Ist die Prüfwertüberschreitung erst zu einem späteren Zeitpunkt zu erwarten, liegt bis dahin nur eine Gefahr vor. In beiden Fällen (Gefahr oder Schaden) handelt es sich um eine SBV/Altlast. Sofern allerdings davon ausgegangen werden kann, dass der Prüfwert am Ort der Beurteilung bei einer kleinräumigen und kurzzeitigen Mittelwertbildung weder derzeit noch künftig überschritten wird, ist der Gefahrenverdacht insoweit ausgeräumt.

Wenn eine SBV/Altlast vorliegt, sind der Umfang und die Verhältnismäßigkeit von Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zu prüfen. Grundsätzlich besteht die Anforderung einer Einhaltung der Prüfwerte am Ort der Beurteilung. Dies entspricht einer vollständigen Gefahrenabwehr und sinngemäß der „allgemeinen Mindestanforderung“ der ehem. VwV „Orientierungswerte“ [9] bzw. der Untersuchungsstrategie Grundwasser [12].

Sofern allerdings im Grundwasser (d. h. nicht mehr am Ort der Beurteilung, sondern nach einer zulässigen Verdünnung) auf Dauer nur lokal begrenzt erhöhte Schadstoffkonzentrationen und nur geringe Schadstofffrachten zu erwarten sind, ist dies bei der Prüfung der Verhältnismäßigkeit von Untersuchungs- und Sanierungsmaßnahmen zu berücksichtigen.

In Baden-Württemberg wird dieser Ermessensspielraum durch die „einzelbezogene Mindestanforderung“ als niedrigste Anforderungsstufe der ehem. VwV „Orientierungswerte“ [9] konkretisiert (Immissions- und Emissionsbegrenzung). Demnach sind im direkten Grundwasserabstrom der SBV/Altlast die Prüfwerte (Immissionsbedingung) und die maximal tolerierbaren Schadstofffrachten ( $E_{max}$ -Werte, Emissionsbedingung) der ehem. VwV „Orientierungswerte“ bzw. der Untersuchungsstrategie Grundwasser [12] einzuhalten. Der direkte Grundwasserabstrom ist der Rand der SBV/Altlast über die Tiefe des Grundwasserleiters gemittelt, jedoch nicht bei horizontaler Mittelung von Konzentrationen (Stromröhrenmodell mit horizontaler und ggf. vertikaler Unterteilung homogener belasteter Teilströme).

## 6.5.2 Untersuchungsergebnisse

### 6.5.2.1 Boden

Es wurden die Mischproben MP 1, MP 2 und MP 3 sowie die Proben der RKS 8 „RKS 8/0,2 – 1,0 m“ und „RKS 8/1,0 – 2,0 m“ auf die Schadstoffparameter gemäß VwV Bodenverwertung [2] untersucht. Die Ergebnisse der Laboranalytik sind tabellarisch in der Anlage 4.4 dargestellt. Die Laborprüfberichte sind in der Anlage 4.2 enthalten.

Auf Basis der untersuchten Parameter ergibt sich folgende Einstufung nach VwV Bodenverwertung [2]:

Probenbezeichnung	Bodenart	Untersuchungsumfang	Überschreitung durch	Einstufung gem. VwV Bodenverwertung [2]
RKS 8/0,2 – 1,0 m	Auffüllung	VwV Bodenverwertung (Feststoff + Eluat)	-	<b>Z0</b>
RKS 8/1,0 – 2,0 m	Tallehm		-	<b>Z0</b>
MP 1	Auffüllung		Chrom, Nickel	<b>Z0* IIIA</b>
MP 2	Tallehm		-	<b>Z0</b>
MP 3	Talsand/-kies		Nickel	<b>Z0* IIIA</b>

**Tabelle 6:** abfallrechtliche Voreinstufung der untersuchten Bodenproben

Die Mischprobe MP 1 (Auffüllung) weist leicht erhöhte Nickel- und Chromgehalte auf. Der leicht erhöhte Nickelgehalt der MP 2 (Talsand/-kies) ist vermutlich geogenen Ursprungs. Im Zuge von Erdarbeiten oder Geländeprofilierungen wird eine Separierung nach Bodenart, insbesondere der künstlichen Auffüllungen, empfohlen.

### 6.5.2.2 Asphalt

In der nachfolgenden Tabelle ist das Ergebnis der Asphaltuntersuchung den Vergleichswerten gegenübergestellt:

Probe	PAK (16) n. EPA	Benzo[a]pyren
	mg/kg	
BK-RKS 7/0 – 0,09 m	3,06	0,25
<b>Vergleichswerte gem. RC-Erlass Ba.-Wü. [3]</b>		
Z1.1	10	
Z1.2	15	
Z2	35	
<b>Vergleichswerte gem. RuVA-StB 01 [6]</b>		
A Ausbauasphalt	< 25	
B/C Ausbaustoffe mit teer-/pechtypischen Bestandteilen	> 25	
<b>Vergleichswerte gem. DepV [4]/Handlungshilfe Ablagerbarkeit Ba.-Wü. [5]</b>		
DK 0	30	
DK I	500	
DK II	1.000	
<b>Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) [8]</b>		
170301* Kohlenteerhaltige Bitumengemische, gefährlicher Abfall (Ba.-Wü.)	> 200	> 50

< BG: Alle untersuchten Einzelparameter unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze

PAK: polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

**Tabelle 7:** Analysenergebnisse Asphalt

In der untersuchten Asphaltprobe „BK-RKS 7/0 - 0,09 m“ waren keine bzw. nur sehr geringe Teeranteile nachweisbar. Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse ist der Asphalt als **Ausbauasphalt gem. RuVA-StB 01 [6]** bzw. in die Belastungskategorie **Z1.1 gem. RC-Erlass [3]** einzustufen.

Der Laborprüfbericht ist der Anlage 4.1 beigefügt.



### 6.5.2.3 Mineralische Bausubstanz (Beton)

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Schwermetalluntersuchungen am Betonkern der RKS 8 zusammengestellt. Die Laborprüfbericht ist in der Anlage 4.1 einzusehen.

Proben- bezeichnung	Arsen	Blei	Cad- mium	Chrom, ges.	Kupfer	Nickel	Queck- silber	Zink
	µg/l							
BK-RKS 8	< 5	15	< 1	43	< 5	< 5	< 0,2	< 10
<b>Vergleichswerte gem. RC-Erlass Ba.-Wü. [3]</b>								
Z1.1	15	40	2	30	50	50	0,5	150
Z1.2	30	100	5	75	150	100	1	300
Z2	60	200	6	100	200	100	2	400

**fett:** Überschreitung Vergleichswert Z1.1

**Tabelle 8:** Analysenergebnisse Beton – Schwermetalle (Eluat)

Am Betonkern der RKS 8 aus dem Hallenfußboden wurde ein leicht erhöhter Chromgehalt nachgewiesen, der den Zuordnungswerts Z1.1 des RC-Erlasses [3] überschreitet.

### 6.5.2.4 Wasser

Aus den temporär zu Messstellen ausgebauten Rammkernsondierungen RKS 1 und RKS 8 wurden Wasserproben entnommen und auf Schwermetalle untersucht. Die Ergebnisse sind nachfolgend in der Tabelle 9 zusammengestellt (Laborberichte vgl. Anlage 4.3).

Aufschluss	Arsen	Blei	Cad- mium	Chrom	Kupfer	Nickel	Queck- silber	Zink
	µg/l							
RKS 1	55	49	2	14	93	35	< 0,1	140
RKS 8	55	< 5	1	< 5	< 5	19	< 0,1	50
Hintergrundwert [10]	3	4	1	2	5	3	0,05	150
Prüfwert Grundwasser [1]	10	25	5	50	50	50	1	500

**fett:** Überschreitung des Prüfwerts für Grundwasser

**Tabelle 9:** Analysenergebnisse, Grundwasser

Überschreitungen des Prüfwerts bestehen somit für Arsen (Faktor 5,5), Blei (Faktor 2) und Kupfer (Faktor 2) in RKS 1. In der RKS 8 wurde nur eine Prüfwertüberschreitung durch Arsen (Faktor 5,5) nachgewiesen.



Die Untersuchungsergebnisse sind als Verdachtshinweis auf eine mögliche Grundwasserverunreinigung zu werten. Für eine abschließende Beurteilung sind weitere Untersuchungen des Grundwassers im An- und Abstrom und an der Schadensquelle erforderlich. Zur Lokalisierung der Eintragsstelle sind zusätzlich Aktenrecherchen und Kenntnisträgerbefragungen durchzuführen.

Wir empfehlen, das weitere Vorgehen mit der zuständigen Fachbehörde abzustimmen.

## **7 Bewertung der Tragfähigkeit**

Oberboden ist als Baugrund nicht geeignet und ist vor der Baumaßnahme vollständig abzutragen.

Die Auffüllungen und die jungen Talfüllungen sind sehr inhomogen und weisen wechselnde Tragfähigkeiten auf. Sie sind zur Lastabtragung nur bedingt geeignet.

Der Torf und die anmoorigen Böden sind aufgrund ihrer Organik stark setzungsempfindlich und nicht tragfähig.

Mit den Moränensanden und Kiesen steht ein tragfähiger Baugrund an, der zur Abtragung von geringen bis mittleren Lasten geeignet ist.

## **8 Klassifizierung der Schichten für bautechnische Zwecke**

Der anstehende Baugrund wird auf Basis der Untersuchungsergebnisse nach DIN 4020 in Homogenbereiche eingeteilt. Die nach VOB 2019 erforderlichen Kennwertangaben für Erdarbeiten nach DIN 18 300-2012 und Bohrarbeiten nach DIN 18 301-2012 sind in Anlage 5 aufgelistet.

Für die Ausschreibung von Bauleistungen nach VOB 2019 (ATV) kann diese Einteilung als Grundlage genommen werden. Im Zuge der weiteren Planung ist diese Einteilung durch den Objekt-/Tragwerksplaner in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen zu überprüfen. In Abhängigkeit der Objektplanung und insbesondere bei Erweiterung auf weitere Gewerke können ergänzende Untersuchungen erforderlich werden.

Orientierend können für den Zustand beim Lösen folgende Boden- und Felsklassen für Erdarbeiten nach DIN 18 300-2012 angesetzt werden:

Schicht-einheit	Homogen-schicht	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300-2012	Klasse nach DIN 18 301-2012	Frost-empfindlichkeits-klasse
Oberboden, umgelagert	S 0	A, [OU], [SU*], [UL]	1, (2)	BO 1, (BB 1), BB 2	F 3
Auffüllungen	S 1	A, [SE], [GE], [SW], [GW], [SU], [GU], [SU*], [GU*], [UL], [TL], [UM], [TM]	(2), 3, 4	BN 1, BN 2, BS 1, (BB 1), BB 2	F 1 – F3
Junge Talfüllungen, bindig	S 2	UL, TL, UM, TM, UA, TA	2, 4, 5	BB 1, BB 2	F 3
Junge Talfüllungen, sandig-kiesig	S 3	SU, SU*, GU, GU*	3, 4	BN 1, BN 2, BS 1	F2, F3
Torf/anmoorige Böden	S 4	HN, HZ, OT, OU, TM ; UM, TA, UA	2, 4, 5	BO 1, BO 2, BB 1, BB 2	F 3
Moränensande und -kiese	S 5	SE, GE, SW, GW, SU, GU, SU*, GU*	3, 4	BN 1, BN 2, BS 1	F 1 – F 3

Werte in Klammern nur bei feuchter Witterung und Transport

**Tabelle 10:** Bodenklassifizierung

## 9 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Für erdstatische Berechnungen können folgende Bodenkennwerte angesetzt werden:

Schichtkomplex	Wichte $\gamma$	Wichte $\gamma'$ unter Auftrieb	Reibungswinkel $\varphi'$	Kohäsion $c$	Steifemodul $E_s$
	kN/m <sup>3</sup>		°	kN/m <sup>2</sup>	MN/m <sup>2</sup>
Auffüllungen	19 – 21	9 – 11	25 – 32,5	-	-
Junge Talfüllungen, bindig	19	9	25	0	5
Junge Talfüllungen, sandig-kiesig	20	10	30	0	12
Torf/anmoorige Böden	15	5	15	0	0,5
Moränensande und -kiese	20	10	30	0	25

**Tabelle 11:** Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Für Erddruckermittlungen im Bereich verfüllter, geböschter Arbeitsräume sind in der Regel die Kennwerte des Verfüllmaterials maßgebend. Im Einzelnen werden für verdichtet eingebaute Materialien folgende Ansätze vorgeschlagen:

Schottergemische, Siebschutt:	$\varphi' = 35,0^\circ$	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
Kiesgemische:	$\varphi' = 32,5^\circ$	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
Bindige Böden:	$\varphi' = 25,0^\circ$	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

Nach DIN 4149:2005-04 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten“ liegt 88276 Berg in der Erdbebenzone 1. Sollte ein rechnerischer Nachweis der Erdbebensicherheit erforderlich sein, kann mit folgenden Angaben gerechnet werden:

Erdbebenzone:	1
Untergrundklasse:	S
Baugrundklasse:	C

Die konstruktiven Vorgaben dieser Norm sind in jedem Fall einzuhalten.

## **10 Gründung von Gebäuden**

### **10.1 Gebäudelasten und Gründungstiefe**

Um einheitliche Auflagerbedingungen und damit verträgliche Verformungen (Setzungen) zu erreichen, muss die Gründungssohle eines Gebäudes auf Bodenschichten gleicher Tragfähigkeit liegen.

Das Baufeld liegt in der Frosteinwirkungszone 2. Daraus ergibt sich eine frostsichere Einbindetiefe von Fundamenten von mindestens 1 m.

Ob die Reihenhäuser mit oder ohne Unterkellerung errichtet werden, stand zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht fest.

Nach den uns zur Verfügung gestellten Lastenplänen sollen die Linienlasten der Reihenhäuser ohne Unterkellerung bei den meisten Fundamenten bei max. 66 kN/m, vereinzelt jedoch bei 180 kN/m liegen. Die Linienlasten der Variante mit Unterkellerung liegen bei den umlaufenden Streifenfundamenten bei 90 kN/m, und bei den innen liegenden Streifenfundamenten bei 126 kN/m. Die Breite der Streifenfundamente wird mit 0,4 m angegeben.

Angaben zur geplanten Erdgeschossfußbodenhöhe (EFH) liegen nicht vor.

## 10.2 Flachgründung

Die Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten ist im Regelfall die kostengünstigste Gründungsvariante.

Im Baufeld stehen bis in Tiefen von 2,0 bis 4,0 m Auffüllungen und junge Talfüllungen mit stark wechselndem Gefüge und unterschiedlichen Tragfähigkeiten an. Im Bereich unterkellerten Bestandsgebäude (ca. Reihnhaus 3 bis 7) sind zudem neue Aufschüttungen erforderlich. Zur Tiefe folgen stark setzungsempfindliche, nicht tragfähige Böden (Torf/anmoorige Böden) mit Mächtigkeiten bis zu ca. 2,0 m folgen. Auch bei einer Unterkellerung stehen ab Gründungssohle noch organische Böden (Torf/anmoorige Böden) an.

Aufgrund des ungleichen Setzungsverhaltens sind Differenzsetzungen und damit Schiefstellungen der Gebäude zu erwarten, so dass eine Flachgründung mit Einzel- und Streifenfundamenten oder auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte nicht empfohlen wird.

## 10.3 Vertiefte Gründung

Mit den grauen bis graubraunen Moränenkiesen/-sandem steht ein gut tragfähiger Baugrund an. Bei der Variante ohne Unterkellerung stehen diese ab Tiefen von 3,0 bis 5,0 m u. GOK an, bei der Variante mit Unterkellerung (Baugrubensohle ca. 3 m u. GOK) ab ca. 0,1 bis 2,0 m unter Aushubsohle. Zur Lastabtragung in diese Bodenschichten müssten die bewehrten Streifenfundamente mittels Magerbetonplomben vertieft werden.

Ausgehend von einer Rohfußbodenhöhe des Erdgeschosses (OK RFB EG) von ca. +450,2 m ü. NN (vgl. Kapitel 6.3) vergrößert sich im Vergleich zu einer herkömmlichen frostsicheren Flachgründung mit Einzel- und Streifenfundamenten (ca. 1,0 m Einbindung) die Einbindetiefe mit Magerbetonplomben bei der Variante ohne Unterkellerung um ca. 2 bis 5 m. Mit einem zusätzlichen Untergeschoss ergeben sich Fundamentvertiefungen bis ca. 2 m unter Baugrubensohle. Die Bodenplatten sollten freitragend ausgebildet werden.

Die Gründungsplomben sind im Schutz einer Stahlverrohrung oder Schalung mit einem Kugelgreifer bzw. als Brunnengründung herzustellen. Bei erheblichem Schichtwasser- oder Grundwasserzutritt sollte der Magerbeton im Kontraktorverfahren eingebracht werden. Das austretende Wasser ist beim Kontraktorverfahren zu neutralisieren und kann nicht direkt eingeleitet werden. Mehrkosten ergeben sich durch den zusätzlichen Erdaushub und Betonierung sowie für die Entsorgung des überschüssigen Bodens und ggf. für die Reinigung des Grundwassers vor Einleitung ins städtische Kanalnetz.

Werden die Bestandskeller nicht vollständig rückgebaut, ist beim Herstellen der Gründungsplomben mit zusätzlichen Mehraufwendungen und damit Mehrkosten für das Beseitigen von Hindernissen (Fundamentreste, Reste von Kellerwänden und Bodenplatte) zu kalkulieren.

Bei einem Absetzen der **Gründungsplomben** im Moränensand/-kies kann für diese ab einer Grundfläche von 1,0 m<sup>2</sup> und einer **Mindesteinbindetiefe von  $\geq 2$  m** mit folgender charakteristischer Sohlspannung gerechnet werden:

$$\text{zul. } \sigma = 280 \text{ kN/m}^2 \quad \text{für Lasten bis 1.100 kN}$$

Bei Einhaltung der o. g. Sohlspannungen ergeben sich Setzungen bis 1,5 cm.

Die angegebenen Werte sind aufnehmbare Sohlspannungen **zul.  $\sigma$**  nach DIN 1054:2005-01. Der Bemessungswert des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$  nach DIN EN 1997-1 errechnet sich durch Multiplikation mit dem Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma = 1,4$ . Damit ergibt sich der Sohlwiderstand mit

$$\sigma_{R,d} = \text{zul. } \sigma * 1,4.$$

Die Bodenplatte sollte als freitragende Decke ausgebildet werden.

#### 10.4 Elastisch gebettete Bodenplatte auf Bodenaustausch

Geringe bis mittlere Lasten können mit Hilfe einer elastisch gebetteten Bodenplatte in den Untergrund abgetragen werden. Setzungen infolge Kompression in den geringer tragfähigen Bodenschichten werden dadurch nicht vermieden, die auftretenden Setzungsdifferenzen werden jedoch durch die Steifigkeit der Bodenplatte auf ein für das Bauwerk unschädliches Maß reduziert, so dass die Gebrauchstauglichkeit des Gebäudes nicht beeinträchtigt wird.

Im vorliegenden Fall ist die Gründung auf einer elastischen Bodenplatte nach einem Bodenaustausch **für die unterkellerte Variante** als Alternative zu prüfen. Aufgrund des hohen Bemessungswasserstands (vgl. Kap. 6.3) kann dies insbesondere bei einer wasserdichten Ausführung als „Weiße Wanne“ eine wirtschaftlich günstige Gründungsvariante sein. Bei Ausführung eines Kellers wird dessen UK Bodenplatte bei ca. 3,0 m u. GOK liegen. In dieser Tiefe werden die Moränensande/-kiese noch von im Mittel ca. 1,0 m mächtigen, organischen Böden überlagert. Diese sind vollständig gegen ein gut verdichtbares Material (Klasse V1), z. B. Schotter 0/45 mm mit geringem Feinkornanteil < 15 %, auszutauschen.

Die Dimensionierung der Bodenplatte erfolgt mittels Bettungsmodul, welcher mit Hilfe von Setzungsberechnungen speziell für ein geplantes Bauwerk berechnet wird. Auf der Grundlage einer gleichmäßigen Flächenlast von  $q = 60 \text{ kN/m}^2$  (**3 Geschosse**) und Baukörperabmessungen von ca. 12 m x 25 m wurde eine Setzungsberechnung nach dem Steifemodulverfahren durchgeführt. Danach ergaben sich rechnerische Setzungen von ca. 1,0 cm. Für die Vorbemessung können vorläufig für **2-geschossige, unterkellerte Gebäude** folgende Bettungsmoduln angesetzt werden:

$k_s = 6,0 \text{ MN/m}^3$	<b>im Innenbereich</b>
$k_s = 9,0 \text{ MN/m}^3$	<b>im Randbereich mit der Breite von ca. <math>b/10</math> (b: Breite der Fundamentplatte)</b>

Vor einer endgültigen Dimensionierung sind die Angaben zum Bettungsmodul in jedem Fall auf der Grundlage des Lastenplans rechnerisch zu überprüfen. Das Gebäude muss statisch und konstruktiv so steif ausgebildet werden, dass die Gebrauchstauglichkeit nicht beeinträchtigt wird.

Eine Unterkellerung der Gebäude ist mit erheblichen Mehrkosten für die Ausführung einer wasserdichten Baugrube, für den Baugrubenaushub, für die Entsorgung überschüssigen Bodens, für den Bodenaustausch sowie für Wasserhaltungsmaßnahmen mit einer evtl. Grundwasserreinigung verbunden. Insbesondere die Entsorgungsproblematik stark organischer Böden (Torf/anmoorigen Böden) kann zu deutlichen Mehrkosten führen.

## 10.5 Gründungsempfehlung

Für Gebäude ohne Unterkellerung wird eine vertiefte Gründung der Einzel- und Streifenfundamente mittels Betonplomben bis auf die Moränensande/-kiese empfohlen.

Für unterkellerte Gebäude ist unter technischen Gesichtspunkten sowohl eine vertiefte Gründung der Einzel- und Streifenfundamenten als auch eine Gründung auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte nach einem Bodenaustausch der organischen Böden durchführbar. Im Zusammenhang mit einer wasserdichten Ausführung des Untergeschosses als „Weiße Wanne“ kann die Gründung auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte wirtschaftlich günstig sein. Ein Vergleich unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten kann auf der Grundlage eines Lastenplans des Tragwerksplaners erfolgen.

## 10.6 Abdichtung/Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung

Die zukünftige Rohfußbodenhöhe des Erdgeschosses (OK RFB EG) sollte zur Vermeidung einer Überflutung bei Extremhochwasser oberhalb des Bemessungswasserstands (vgl. Kapitel 6.3) liegen.

Für nicht unterkellerte Gebäude empfehlen wir unter der Bodenplatte eine Sohldränage aus einem kapillARBrechenden Material (z. B. Kies 16/32), die über eine Ringdränage in die nächste Vorflut rückstaufrei entwässert. In diesem Fall besteht nach DIN 18533-1 die Wassereinwirkungsklasse

### **W1.2-E (Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser).**

Das Bauwerk ist oberhalb der Dränage gemäß DIN 18 533 (W1.2-E) abzudichten. Dränagemaßnahmen sind genehmigungspflichtig.

Wird auf die Dränage verzichtet oder ist der Einbau von Dränagen planungstechnisch, z. B. aufgrund einer fehlenden, rückstaufreien Vorflut bzw. genehmigungsrechtlich nicht möglich, müssen alle erdberührenden Bauteile gemäß DIN 18 533 (W2.1-E) oder nach der WU-Richtlinie des DAfStb abdichtet werden.

Bei einer Unterkellerung besteht für erdberührende Bauteile aufgrund der festgestellten Untergrundverhältnisse folgende Art der Wassereinwirkung:

### **Drückendes Wasser (W2-E nach DIN 18 533)**

Erdeinbindende Bauwerksteile sind gegen drückendes Wasser abzudichten und auftriebssicher auszuführen (z. B. als „weiße Wanne“). Eine Dränage ist in diesem Fall nicht zu empfehlen, da eine dauerhafte Entwässerung zu einem Schwinden der organischen Böden führt.

## **11 Hinweise zum Baubetrieb**

### **11.1 Aushub, Aushubsohle**

Beim Abtrag der anstehenden Böden für unterkellerte Gebäude bis auf das Niveau der Baugrubensohle werden die Bodenklassen 2 bis 5 angetroffen.

Die Böden an der Baugrubensohle sind der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zuzuordnen. Gestörte oder aufgeweichte Zonen sowie organische Böden in den Aushubsohlen sind durch einen Bodenaustausch zu ersetzen.

Im Baufeld stehen weiche bis steife, bindige Böden/Auffüllungen, gemischtkörnige Böden mit einem hohem Feinanteil und stark organische Böden an. Diese Böden reagieren sehr anfällig auf Wassergehaltsänderungen und dynamische Beanspruchungen. Bei ungünstigen Witterungsbedingungen (Niederschläge, Frost-Tau-Wechsel) bzw. direkter Befahrung kann es zu Aufweichungen der Planumsebene kommen, die zu einer Tragfähigkeitsminderung führen. Dies macht einen Vor-Kopf- bzw. rückschreitenden Aushub notwendig. Eventuelle Schütтарbeiten können nur Vor-Kopf durchgeführt werden.

### **11.2 Baugrubensicherung, Böschungswinkel**

Für Gebäude ohne Unterkellerung ist keine Baugrube erforderlich.

Bei der Variante mit Unterkellerung können Böschungen in Bereichen ohne Grund- bzw. Schichtwassereinfluss mit 40° gegen die Horizontale hergestellt werden. Die Böschungen sind mit Folienabdeckung gegen die Witterung zu schützen.

Unterhalb von Grund- bzw. Schichtwasser wird zur Sicherung der Baugrube ein allseitig, wasserdichter Baugrubenverbau (Bohrpfahlwand, Spundwand, kein Trägerbohlverbau) erforderlich, da die Böden zum einen zum Ausfließen neigen und zum anderen der Torf und anmoorige Böden bei Entwässerung aufgrund von Zersetzungsprozessen der Organik zu starken Setzungen führen. Für eine wasserdichte Baugrube sind die Bohrpfähle oder Spundwände bis in den Grundwasserstauer einzubinden oder es ist eine Betoninjektionssohle herzustellen. Hierzu werden ggf. zusätzliche Erkundungsbohrungen notwendig.

An der Böschungsschulter ist ein lastfreier Streifen von mindestens 2 m Breite einzuhalten. Für größere Stapellasten oder sonstige Lasten in der Nähe der Böschungsschulter ist ein Standsicherheitsnachweis zu führen. Bei Kranlasten sind ein Standsicherheitsnachweis für die Gründung und entsprechende Gründungsmaßnahmen notwendig.

Bei Aufstellung von Kränen in der Nähe der Böschungsschulter ist die Standsicherheit der Böschung unter Berücksichtigung der Kranlasten nachzuweisen und zusätzliche Sicherungsmaßnahmen zu treffen und nachzuweisen. Die übrigen Hinweise der DIN 4124 sind ebenfalls einzuhalten.



### 11.3 Grund-/Bauwasserhaltung

Ohne Unterkellerung ist eine offene Wasserhaltung zur Ableitung von Tagwasser ausreichend.

Mit Unterkellerung ist eine Bauwasserhaltung bei dem vorliegenden Baugrund nur durch einen wasserdichten Verbaukasten (vgl. Kapitel 11.2) zu realisieren. Eine Grundwasserabsenkung ist ohne diese Zusatzmaßnahme aufgrund der großflächig vorliegenden Torfschicht nicht ratsam. Anfallendes Niederschlagswasser kann über eine offene Wasserhaltung aufgefangen und abgeführt werden. Zur Ableitung muss ein entsprechendes Absetzbecken vorgehalten werden, eine Einleitgenehmigung ist erforderlich. Die Wasserhaltungsmaßnahmen sind genehmigungspflichtig.

### 11.4 Bodenaustausch

Ein Bodenaustausch wird nur bei weichen und gestörten Zonen notwendig. Als Bodenaustauschmaterial sind grobkörnige Böden der Gruppe GW und GU nach DIN 18 196 geeignet. Die Baustoffe sind gleichmäßig in Lagen von höchstens 30 cm Dicke einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad von mindestens  $D_{PR} = 1,0$  zu verdichten.

Der Bodenaustausch muss mit einem seitlichen Überstand von 0,5 m ausgebildet werden, da an der Kante keine ordnungsgemäße Verdichtung möglich ist. Zusätzlich ist er so breit auszubilden, dass eine Lastausbreitung unter  $45^\circ$  zur Tiefe hin abgedeckt ist. Die Sohlen des Bodenaustauschs sind stets horizontal anzulegen, ggf. abgetrept dem Geländeverlauf folgend. Zwischen Erdplanum und Bodenaustausch ist ein Trennvlies (GRK 3) einzulegen.

Hinweis: Recyclingmaterial darf nach derzeitiger Rechtslage nur eingebaut werden, wenn genügend große Abstände zu den höchsten Grundwasserständen eingehalten sind. Im vorliegenden Fall ist das vermutlich nicht möglich. Die übrigen Hinweise und Vorgaben aus dem RC-Erlass („Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial“ des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg vom 13.04.2004) sind einzuhalten.



## 11.5 Angaben zu Parkplatz- und Zufahrtsbereichen

Tragfähigkeit Außenanlagen:	künstliche Auffüllungen, gefolgt von gering tragfähigen Talfüllungen
Regelbemessung:	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012 (RStO 12); zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 17)
Zusatzmaßnahmen:	Bodenaustausch bzw. Bodenverbesserung mittels Einfrärens eines Mischbindemittels
Frostsicherheit:	Frostempfindlichkeitsklasse F 3
Belastungsklasse:	Wohnstraße Belastungsklasse Bk 0,3/Bk 1,0 Frosteinwirkungszone 2 Stauwasser in Planumsnähe → frostsicherer Aufbau Bk 0,3: d = 60 cm Bk 1,0: d = 70 cm (Angaben gemäß RStO 12)

Nach dem Verdichten des Erdplanums wird bei der Verdichtungskontrolle im Lastplatten-druckversuch ein Verformungsmodul von  $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$  gefordert, der in den kiesigen Auffüllungen in der Regel erreicht wird. Stehen ab Erdplanum weiche, bindige Auffüllungen bzw. der Tallehm an, wird diese Anforderung nicht ohne Zusatzmaßnahmen erreicht.

Diese Zusatzmaßnahmen können entweder ein Bodenaustausch oder eine Bodenverbesserung bindiger Böden/Auffüllungen durch Einfräsen eines Mischbindemittels sein. Eine Nachverdichtung dieser Böden ist nicht möglich.

Für die Variante des Bodenaustauschs ist unter dem planmäßigen Straßenoberbau ein mindestens 40 cm mächtiger Bodenersatzkörper aus einem gut verdichtbaren Material (Klasse V1), z. B. Schotter 0/45 mm mit geringem Feinkornanteil < 15 %, einzubauen. Zwischen Erdplanum und der Schüttkörperbasis ist ein Geotextilvlies GRK 3 zu verlegen (s. auch Kapitel 11.4).

Bei der Variante der Bodenverbesserung wird bei Böden mit hohem Feinkornanteil durch das Einfräsen eines Mischbindemittels (Frästiefe ca. 40 cm) deren Tragfähigkeit erhöht. Für die Bodenverbesserung mit einem Mischbinder kann zum Zwecke der Vordimensionierung ohne spezifische Eignungsuntersuchung und in Abhängigkeit vom Ausgangswassergehalt und der Art des Bindemittels die Zugabemenge auf ca. 25 kg/m<sup>2</sup> abgeschätzt werden. Bei feuchter Witterung und damit höheren Wassergehalten liegt die benötigte Bindemittelmenge höher. Es ist ein Mischbindemittel, z. B. Dorosol C 50 oder gleichwertig, zu empfehlen.

Der Umfang der erforderlichen Zusatzmaßnahmen ist stark von den geplanten Höhen der Außenanlagen und dem sich daraus ergebendem Niveau des Erdplanums abhängig.

Grundsätzlich sollten zur Qualitätssicherung die notwendigen Eignungsprüfungen aller zum Einbau vorgesehenen Materialien und eine sorgfältige Fremd- und Eigenüberwachung aller Erdbaumaßnahmen durchgeführt werden. Die Überwachungsarbeiten sollten analog den Vorgaben der ZTVE-StB 17, Abschnitt 1.6, erfolgen.

## 11.6 Hinweise zur Bestandsbebauung

Durch die geplante Baumaßnahme ist bei der vorhandenen Situation (weicher verformungswilliger und erschütterungsempfindlicher Baugrund) mit Einwirkungen auf die Bestandsgebäude zu rechnen, deren Auswirkungen wie folgt bewertet werden können:

- **Erschütterungen aus dem Baubetrieb**

Die Erschütterungen wirken zum einen direkt auf die Bestandsgebäude, was zu Rissbildungen führen kann und zum anderen indirekt über Entfestigungen (im Tallem und organische Böden) und Nachverdichtung des Baugrunds (Auffüllungen, Sande/-kiese), was zu Setzungen und damit ebenfalls zu Rissbildungen führen kann. Die Auswirkungen lassen sich nicht abschätzen, da sie auch stark vom Zustand des Gebäudes (bauliche Durchbildung, Vorschädigungen, Spannungszustände usw.) abhängen. Baupraktisch sollten die Erschütterungen durch schonende Bauverfahren minimiert werden, um die möglichen Auswirkungen zu reduzieren.

- **Mitnahmesetzungen durch seitliche Ausbreitung der Setzungsmulde des Neubaus**

Diese Mitnahmesetzungen für angrenzende Bestandsbebauung sind bei allen Gründungsvarianten unvermeidlich. Durch eine Reduzierung der Setzungen des Neubaus werden allerdings auch die Mitnahmesetzungen reduziert.

- **Setzungen aus Grundwasserabsenkung**

In den vorhandenen, durchlässigen Sanden und Kiesen stellen sich flache Absenktrichter ein, die bis unter Nachbarbauwerke reichen. Die Auswirkungen müssten bei einer Baugrubenplanung berücksichtigt werden. Setzungen und Auswirkungen daraus sind nur durch eine wasserdichte Baugrube zu minimieren.

Aus den genannten Gründen können Auswirkungen (Setzungen, Rissbildungen) aus der Baumaßnahme auf die Nachbarbauwerke auch bei sorgfältiger Planung und Ausführung nicht ausgeschlossen werden. Es wird vor Wasserhaltungsmaßnahmen eine Beweissicherung empfohlen. Werden die Häuser gleichzeitig erstellt, minimieren sich die Auswirkungen deutlich.

## 12 Schlussbemerkungen

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die Untersuchungsstellen und einer linearen Interpolation der Baugrundverhältnisse zwischen den Aufschlusspunkten. Abweichungen von den im Gutachten enthaltenen Angaben können aufgrund der Heterogenität des Untergrunds nicht ausgeschlossen werden. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen im Gutachten erforderlich. Es wird daher empfohlen, die HPC AG zur Abnahme der Gründungssohlen heranzuziehen.


Für die Durchführung erforderlicher Leistungen wie

- Standsicherheitsberechnungen (Setzungsberechnungen, Standsicherheitsnachweise),
- Verbauplanung,
- Mitwirkung bei der Gründungskonzeption,
- Einbau- und Verdichtungskontrollen für die Erdarbeiten,
- fachgutachterliche Baubegleitung für die Verwertung/Entsorgung von Aushubmassen

sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

HPC AG

Standortleiter

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'R. Zwisler'.

Rudolf Zwisler  
Dipl.-Ingenieur

Projektbearbeiter

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'S. Güring'.

Sven Güring  
Dipl.-Ingenieur

geprüft

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'F. Just'.

Franz-Alexis Just  
M. Eng.

## **ANHANG**

- 1 Quellen- und Literaturverzeichnis
- 2 Abkürzungsverzeichnis

## Quellen- und Literaturverzeichnis

- [1] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) in der Fassung vom 12. Juli 1999
- [2] Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 (GABl. Nr. 4, S. 172), Gültigkeit verlängert bis zum Inkrafttreten der Änderung zur Bundesbodenschutzverordnung, längstens bis 31. Dezember 2021 (GABl. Nr. 10, S. 331)
- [3] Umweltministerium Baden-Württemberg: Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial in der Fassung vom 13.04.2004
- [4] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) in der Fassung vom 27. April 2009
- [5] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft B.-W.: Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen, Stand: Mai 2012
- [6] Forschungsges. f. Straßen- u. Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau. 2001 sowie Allgemeines Rundschreiben Straßenwesen Nr. 29/2004 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
- [7] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg: Leitfaden zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch, März 2010
- [8] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung-AVV), 01.01.2007
- [9] Sozialministerium und Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen. Erlass vom 16.09.1993 in der Fassung vom 01.03.1998 mit Hinweisen der Landesanstalt für Umweltschutz, Stand 30.04.1998. *Die VwV ist seit Ende 2005 nicht mehr gültig, jedoch können Teile im Grundsatz weiterhin angewendet werden.*
- [10] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Böden. 3. überarbeitete und ergänzte Auflage, 2003
- [11] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Ableitung von Geringfügigkeits-schwellenwerten für das Grundwasser – Aktualisierte und überarbeitete Fassung. 2016, Januar 2017
- [12] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Untersuchungsstrategie Grundwasser. Karlsruhe, September 2008

## Abkürzungsverzeichnis

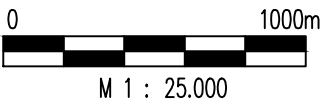
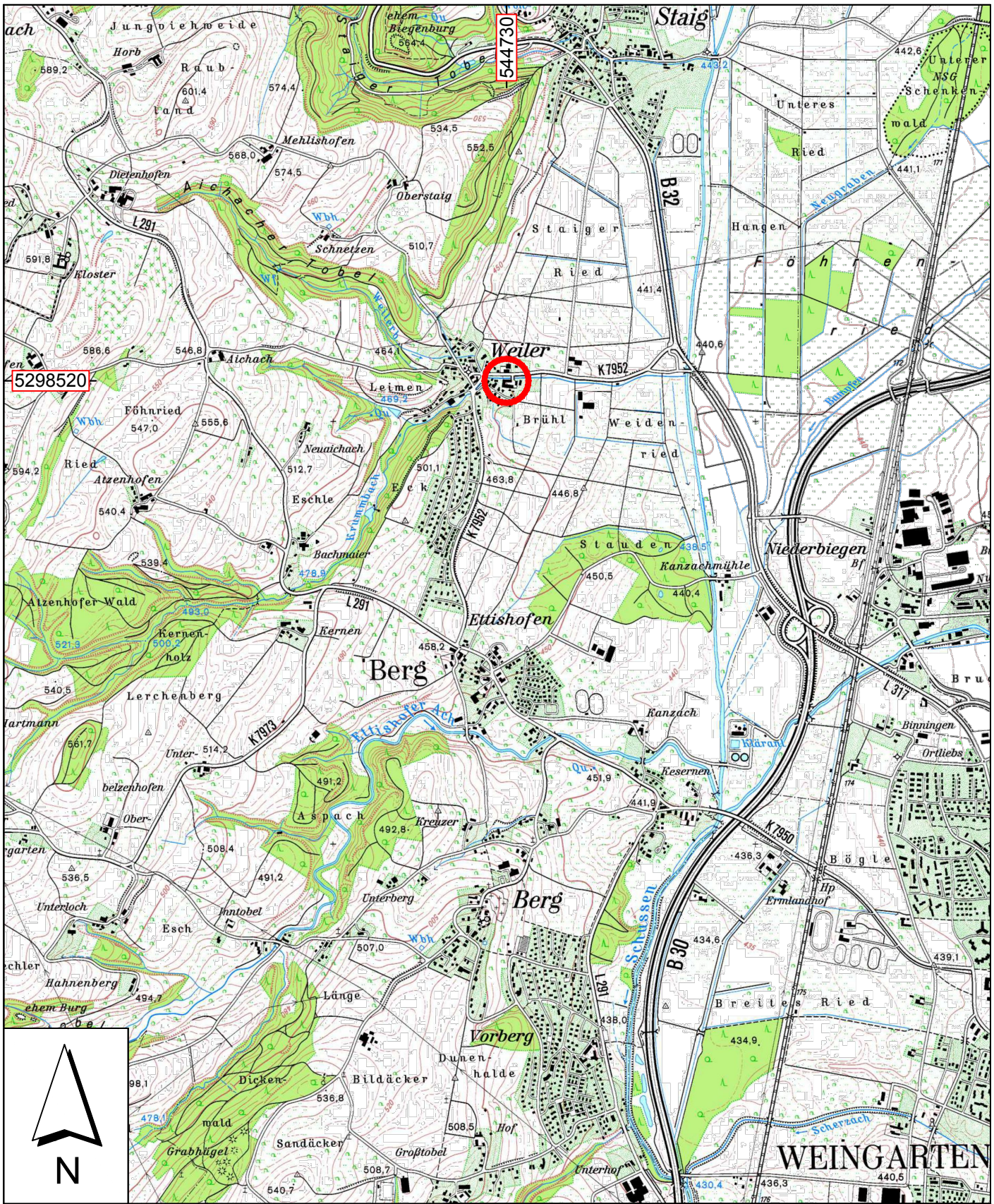
μ	„Mikro“, 10 <sup>-6</sup>
AP	Ansatzpunkt
As	Arsen
Ba	Barium
BaP	Benzo(a)pyren (Einzelparameter der PAK)
Ben	Benzol
BG	Bestimmungsgrenze
BTEX	Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX-Aromaten)
Cd	Cadmium
Cr	Chrom
Cr VI	Chromat
Cu	Kupfer
Cyan. ges.	Cyanide gesamt
DK	Deponieklasse
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
EOX	Extrahierbare organisch gebundene Halogene
ET	Endtiefe
Flst.	Flurstück
GOK	Geländeoberkante
GV	Glühverlust
GW	Grundwasser
GWL	Grundwasserleiter
GWM	Grundwassermessstelle
Hg	Quecksilber
Lf	Elektrische Leitfähigkeit
LHKW	Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
m ü. NN	Meter über Normalnull
m u. POK	Meter unter Pegeloberkante
Mat.	Material
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MP	bei Wasserstandsmessungen: Messpunkt
MP	bei Proben: Mischprobe
Ni	Nickel
OK	Oberkante
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PAK-16	16 PAK-Einzelparameter nach EPA
Pb	Blei
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCB-6	6 PCB-Einzelparameter nach Ballschmiter
pH	pH-Wert
POK	Pegeloberkante
RC	Recycling
RH	Reihenhaus
RKS	Rammkernsondierung
SG	Schürfgrube
SM	Metalle (Schwermetalle + Arsen)
Stk.	Stück
TK	Topografische Karte
TI	Thallium
TOC	Gesamter organisch gebundener Kohlenstoff
TS	Trockensubstanz
Zn	Zink

## **ANLAGE 1**


### Planunterlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan der Baugrundaufschlüsse, Maßstab 1 : 300






Zeichenerklärung:

 Lage des Standorts

Übersichtslageplan

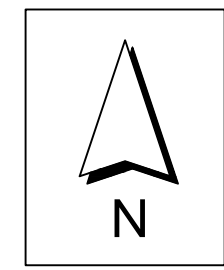
Projekt: <b>BV Bachstraße 10, 88276 Berg-Weiler</b>		Anlage: 1.1
		Maßstab: 1 : 25000
		Projekt-Nr.: 2194261
Darstellung:		Name Datum
		Bearbeiter: SGUE 04.12.19
		gezeichnet: JFF 04.12.19
		geprüft:
		DIN- / Plangröße m²: A4
Bauherr/Auftraggeber: <b>Werner Wohnbau GmbH &amp; Co. KG</b> Beroldingerstraße 17 78078 Nereschach		Planverfasser: <b>HPC AG</b> Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99
 <b>HPC</b> DAS INGENIEURUNTERNEHMEN		
Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2194261_An1_1-1.dwg		





**Zeichenerklärung:**

- RKS 1 - 10 ● Rammkernsondierung
- DPH 1 - 5 ● Rammsondierung, Typ DPH
- Bestandsgebäude
- Schnittlinie



Projekt: BV Bachstraße 10, 88276 Berg-Weiler		Anlage: 1.2
		Maßstab: 1 : 300
		Projekt-Nr.: 2194261
Darstellung:  Lageplan der Baugrundaufschlüsse		Name Datum
		Bearbeiter: SGUE 04.12.19
		gezeichnet: JFF 23.12.19
		geprüft:
		DIN- / Plan- größe m²: A3
Bauherr/Auftraggeber: Werner Wohnbau GmbH & Co. KG Beroldingerstraße 17 78078 Niedereschach		Planverfasser: <b>HPC</b> DAS INGENIEURUNTERNEHMEN HPC AG Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99
Pfad/Zeichnungsnummer: \\wy-rb-fs1.eu.hpc.local\h\Projekte\HPC\19\194261\CAD\HPC_2194261_Anl_1-2.dwg		



## **ANLAGE 2**

### Baugrundaufschlüsse

- 2.1 Bohrprofile Rammkernsondierungen - RKS 1 bis RKS 10
- 2.2 Rammdiagramme Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 5
- 2.3 Profilschnitte, Maßstab 1 : 250/1 : 125
  - 2.3.1 Schnitt 1 – 1
  - 2.3.2 Schnitt 2 – 2
  - 2.3.3 Schnitte 3 – 3 und 4 – 4
  - 2.3.4 Schnitt 5 – 5

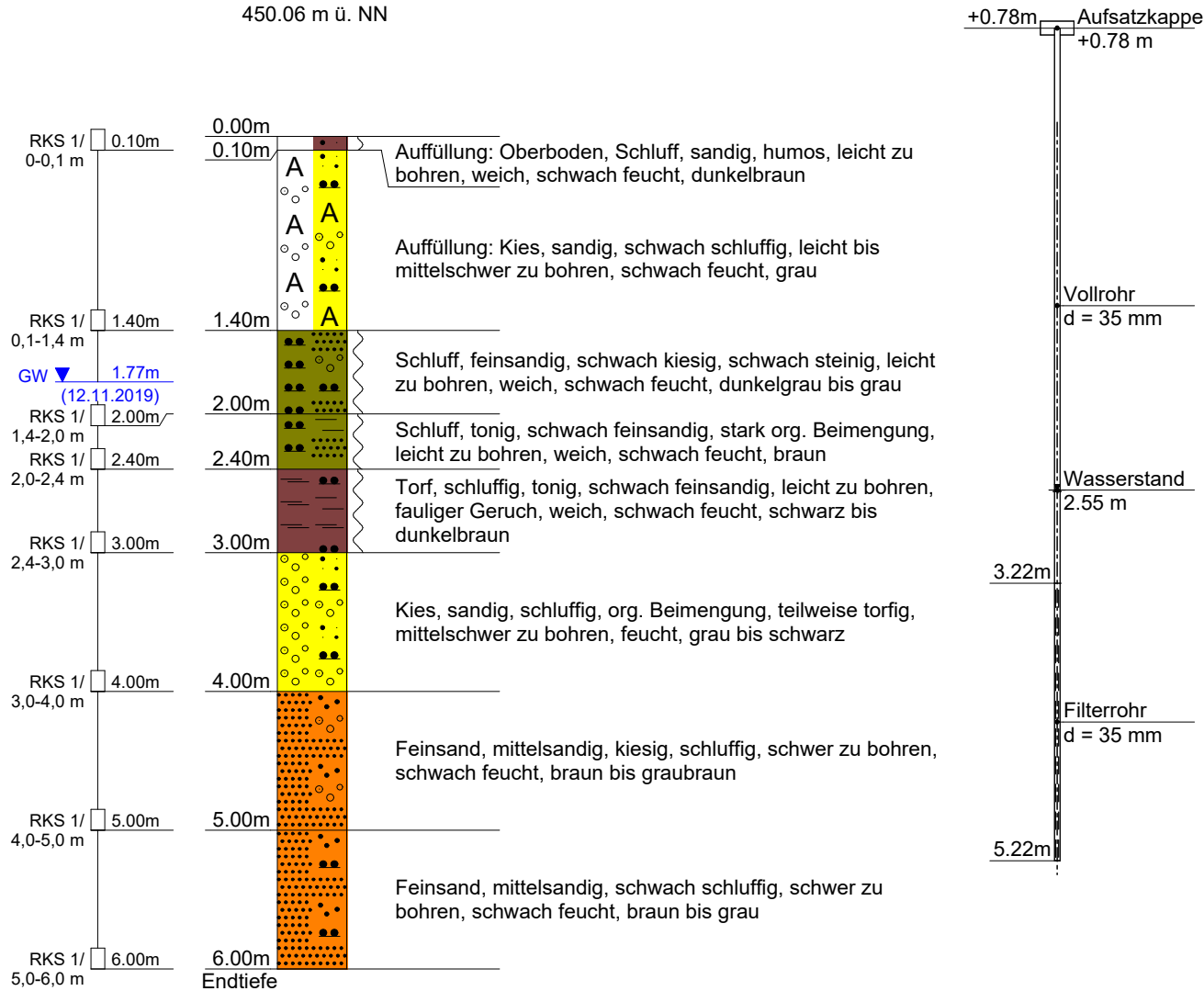
Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 2.1, Seite 1
Projektname: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler	
GK: (R/H) /	UTM:
GOK: 450,06 mü. NN	POK: 450,84 m ü. NN
Maßstab: 1: 50 / 1: 50	ausgeführt am: 12.11.2019/jm+oz
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2194261_Anl_2-1.dcb




# RKS 1

450.06 m ü. NN

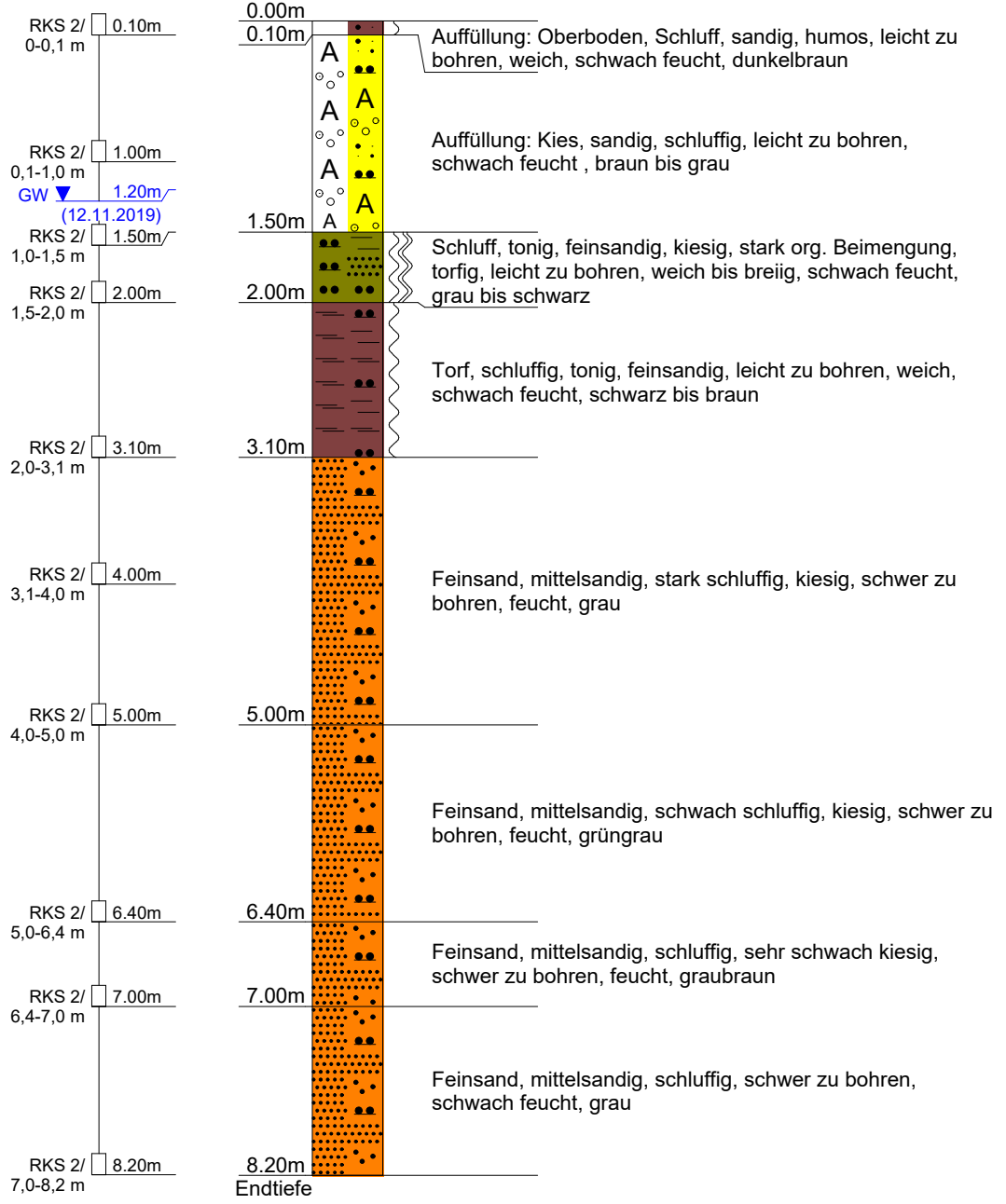
# Pegelausbau



Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 2.1, Seite 2	
Projektname: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler		
GK: (R/H) /	UTM:	
GOK: 450,28 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 12.11.2019/jm+oz	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2194261_Anl_2-1.dcb	

## RKS 2

450.28 m ü. NN

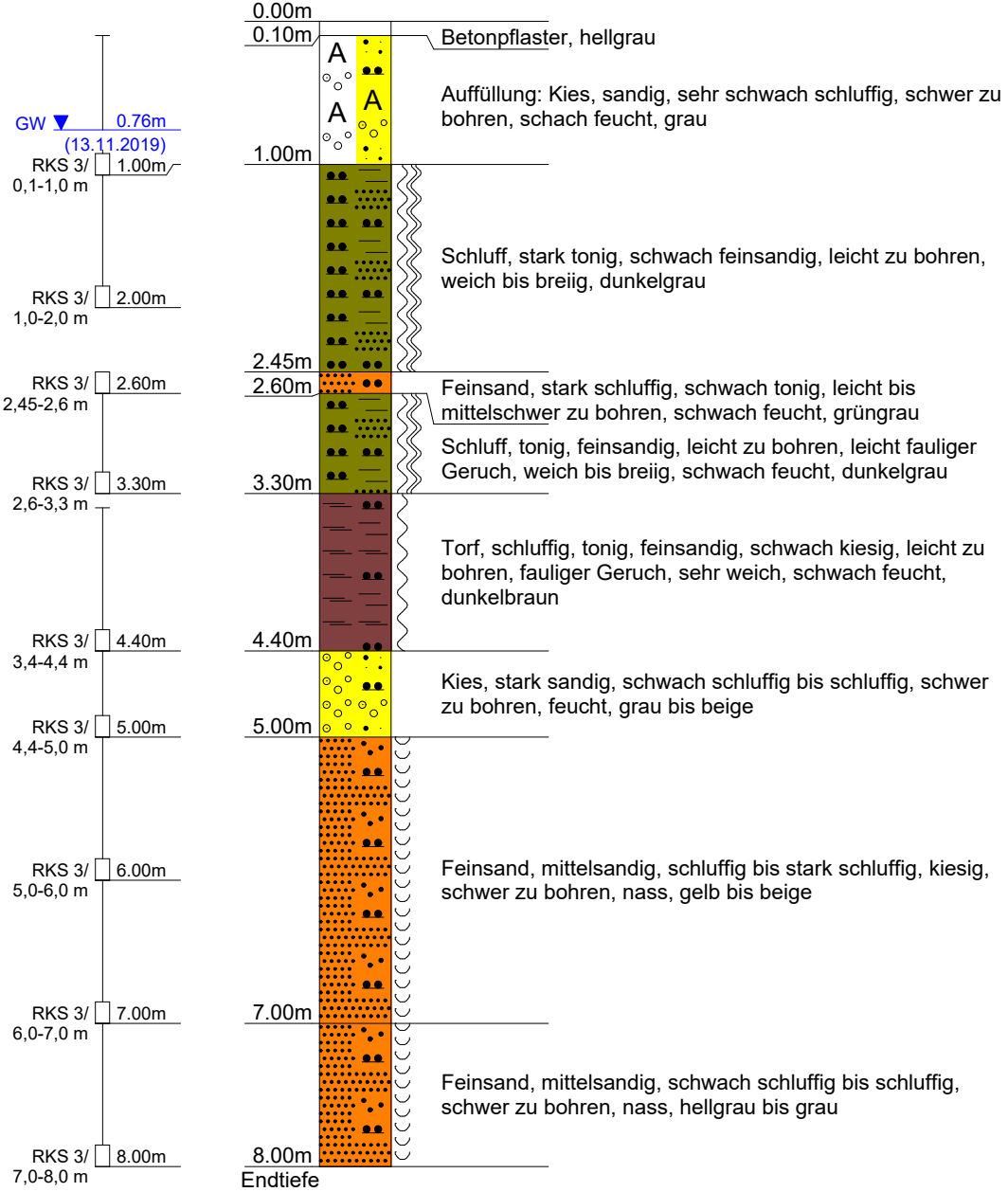


Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 2.1, Seite 3
Projektname: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler	
GK: (R/H) /	UTM:
GOK: 449,85 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 13.11.2019/jm+oz
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2194261_Anl_2-1.dcb



# RKS 3

449.85 m ü. NN

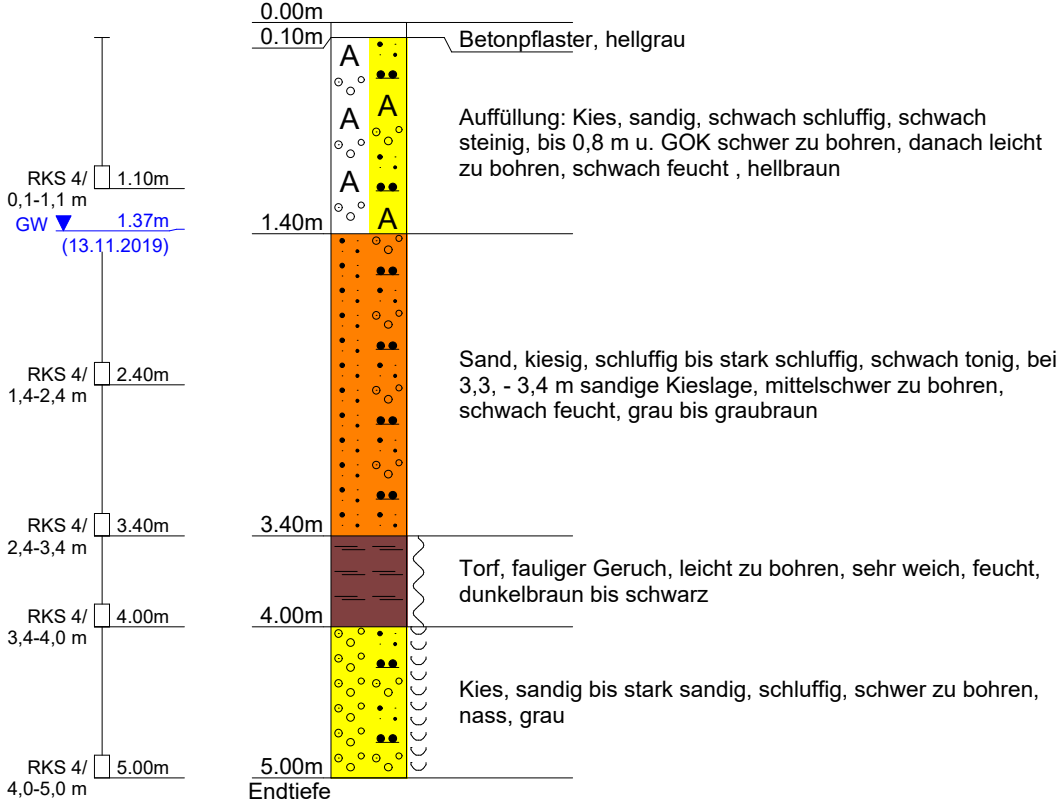


Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 2.1, Seite 4
Projektname: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler	
GK: (R/H) /	UTM:
GOK: 450,19 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 13.11.2019/jm+oz
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2194261_Anl_2-1.dcb



# RKS 4

450.19 m ü. NN



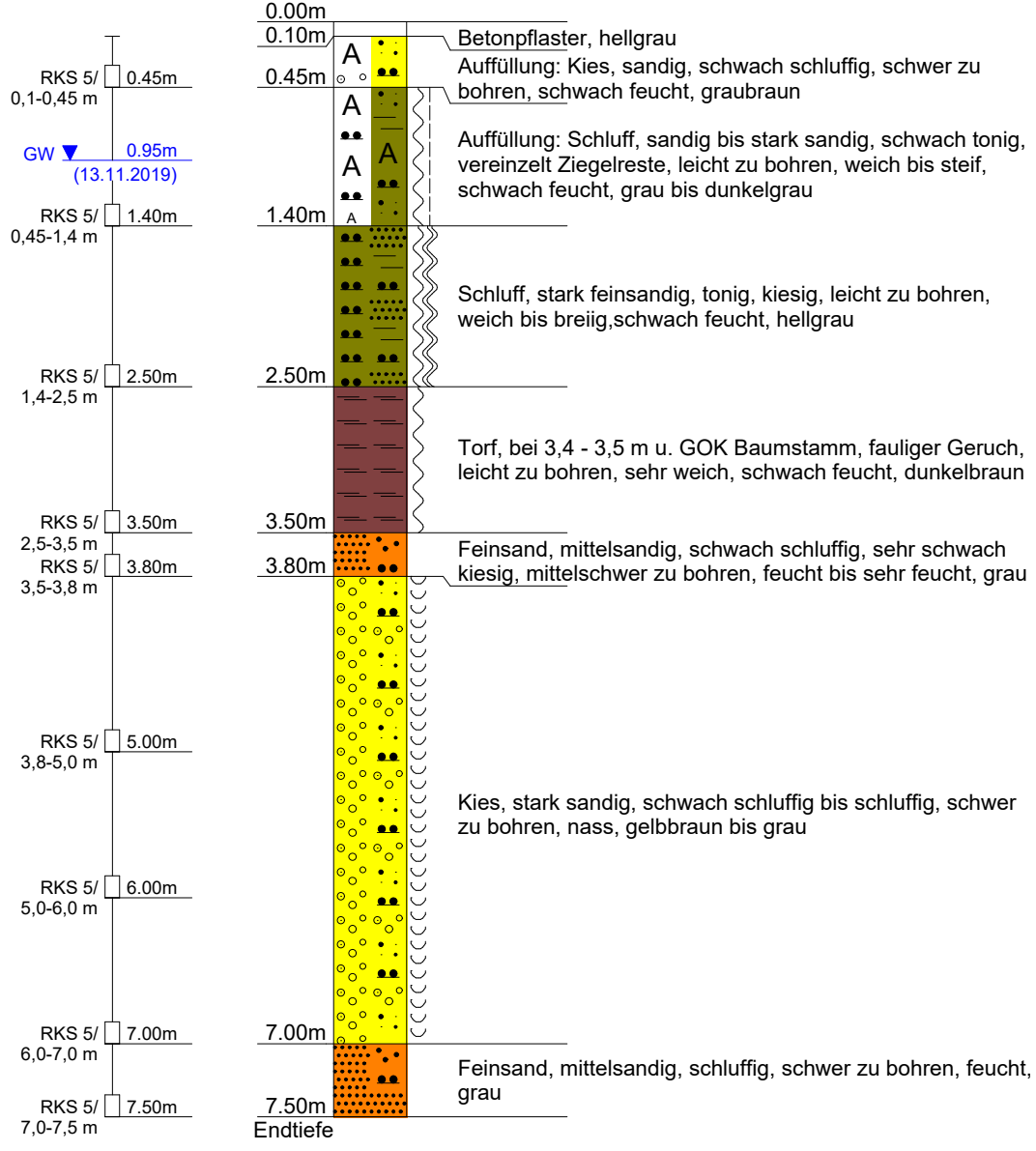


Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 2.1, Seite 5
Projektname: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler	
GK: (R/H) /	UTM:
GOK: 450,14 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 13.11.2019/jm+oz
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2194261_An1_2-1.dcb



# RKS 5

450.14 m ü. NN

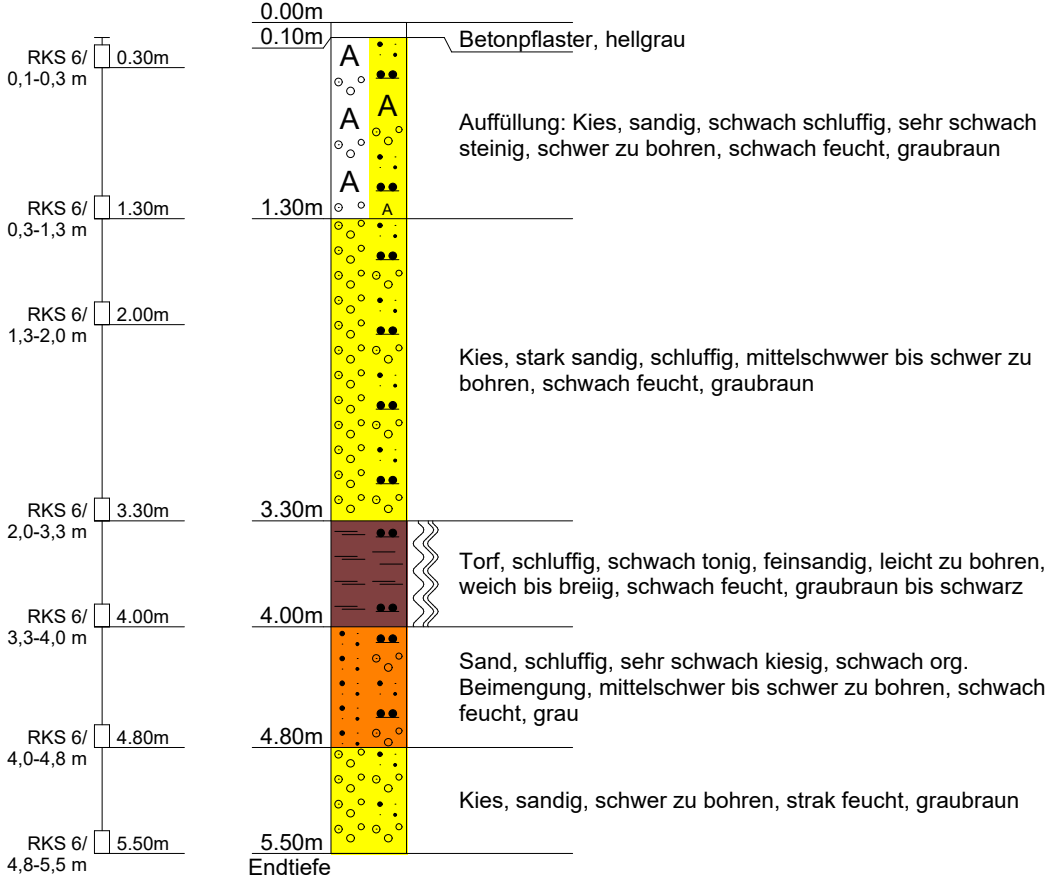


Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 2.1, Seite 6
Projektname: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler	
GK: (R/H) /	UTM:
GOK: 450,11 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 13.11.2019/jm+oz
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2194261_Anl_2-1.dcb



# RKS 6

450.11 m ü. NN



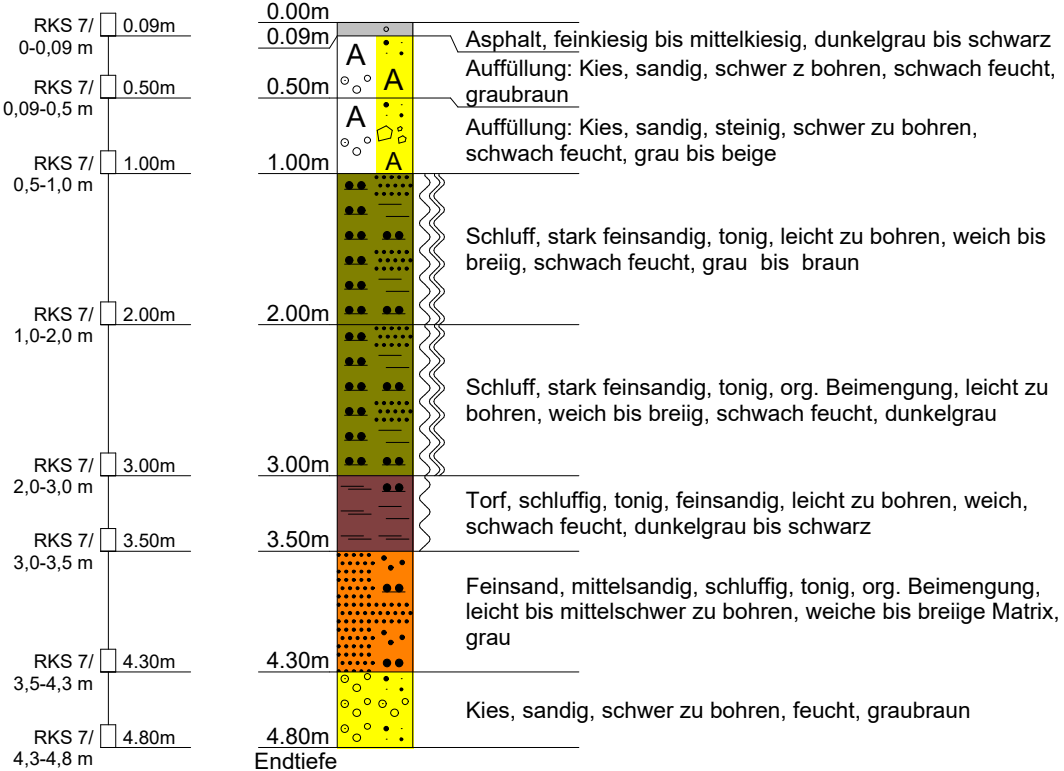
Bohrloch zugefallen bei ca. 0,5 m u. GOK

Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 2.1, Seite 7
Projektname: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler	
GK: (R/H) /	UTM:
GOK: 449,85 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 13.11.2019/jm+oz
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2194261_An1_2-1.dcb



# RKS 7

449.85 m ü. NN



ab ca. 4,8 m u. GOK kein weiterer Bohrfortschritt  
Bohrloch zugeseallen bei ca. 0,45 m u. GOK

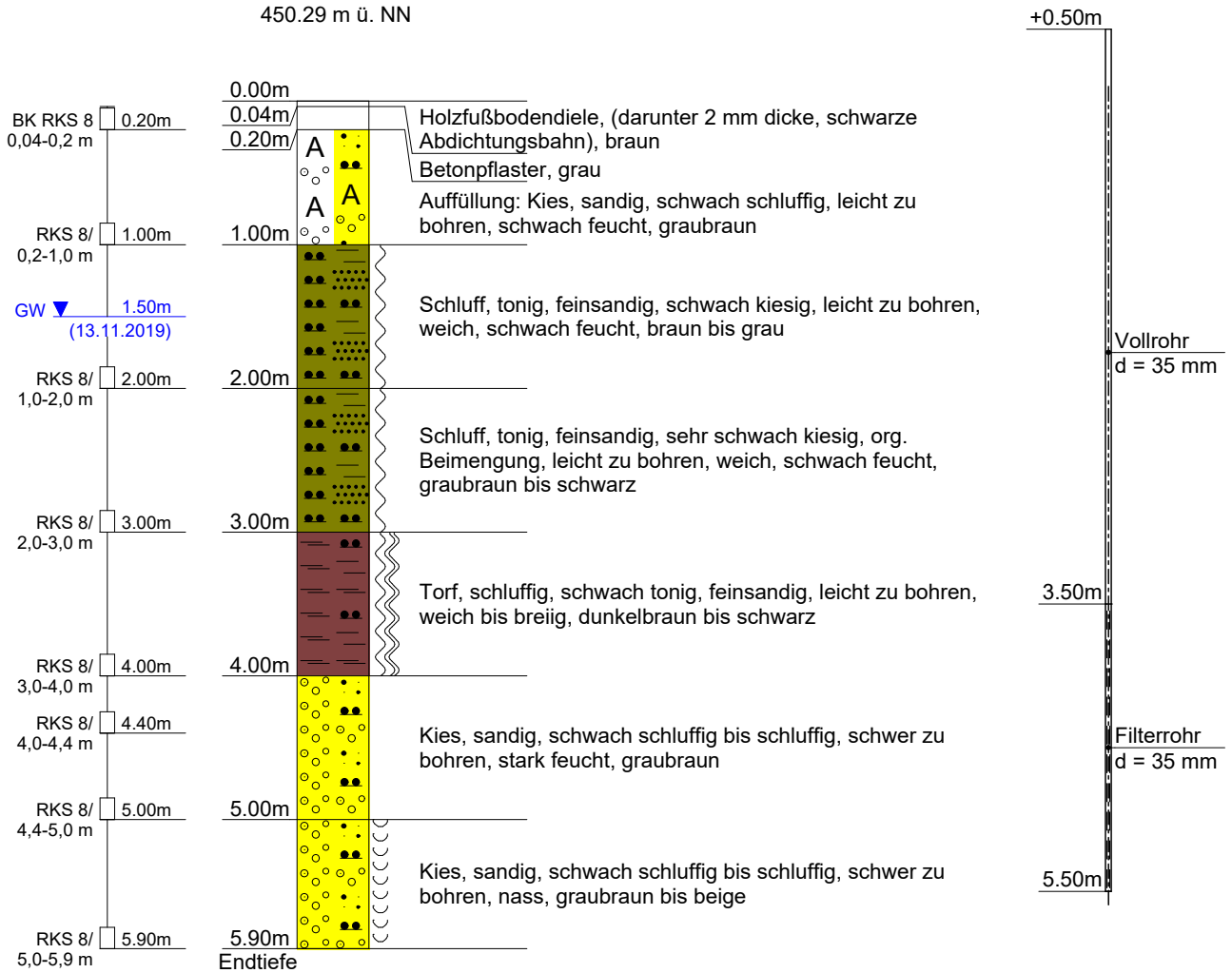
Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 2.1, Seite 8
Projektname: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler	
GK: (R/H) /	UTM:
GOK: 450,29 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50 / 1: 50	ausgeführt am: 13.11.2019/jm+oz
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2194261_Anl_2-1.dcb




# RKS 8

450.29 m ü. NN

# Pegelausbau

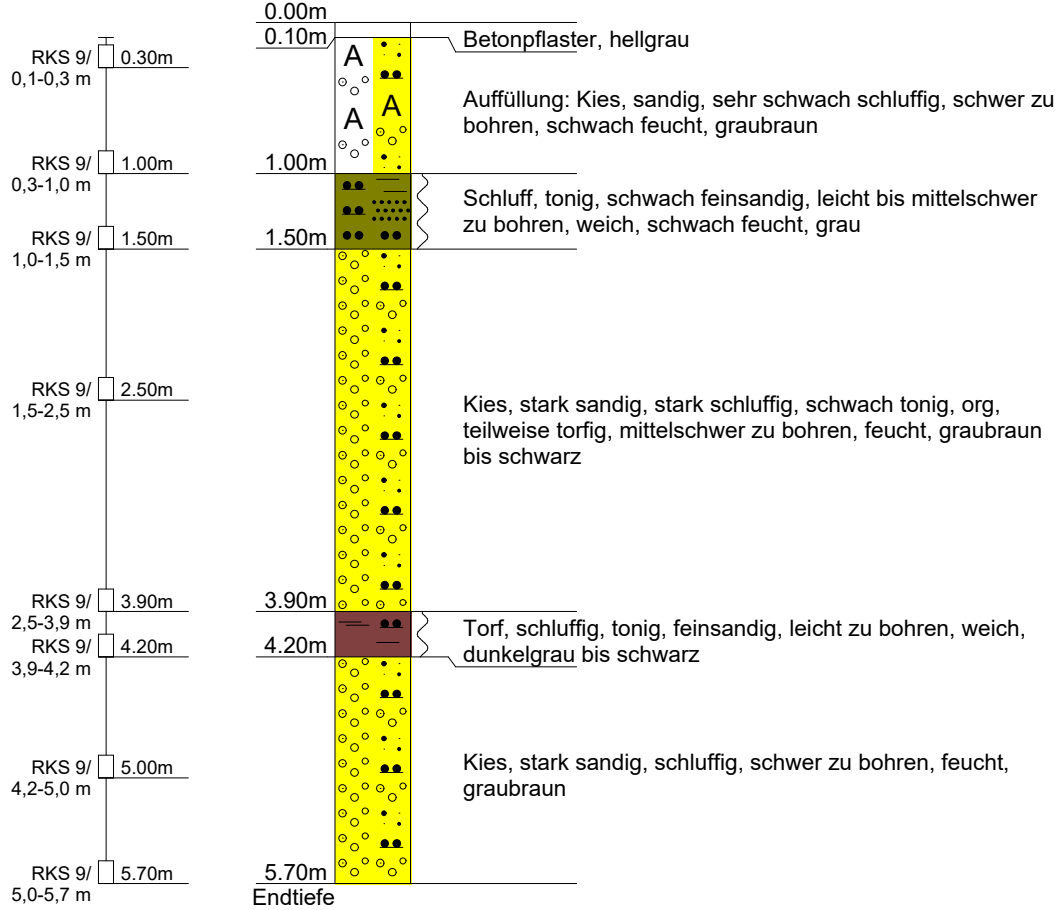


ab ca. 5,9 m u. GOK kein weiterer Bohrfortschritt

Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 2.1, Seite 9	
Projektname: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler		
GK: (R/H) /	UTM:	
GOK: 449,46 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 14.11.2019/jm+oz	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2194261_Anl_2-1.dcb	

## RKS 9

449.46 m ü. NN



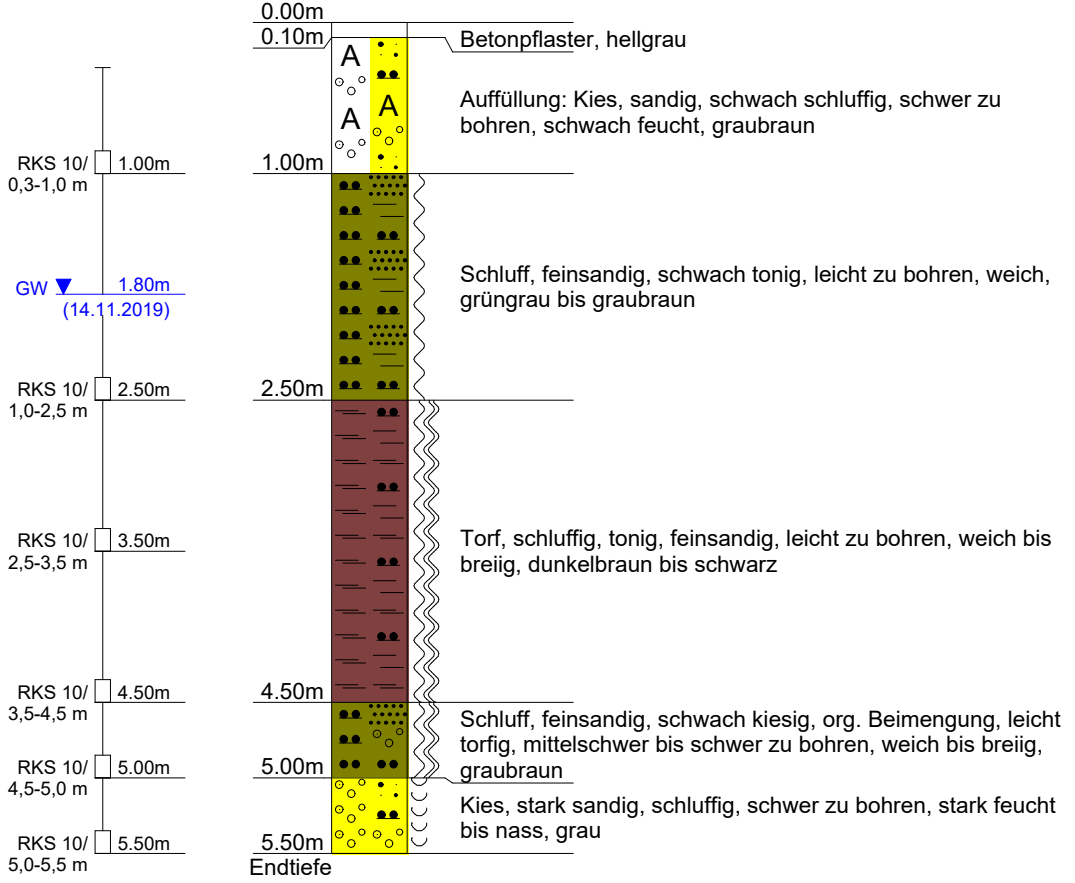
ab ca. 5,7 m u. GOK kein weiterer Bohrfortschritt  
Bohloch zugefallen bei ca. 0,5 m u. GOK

Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 2.1, Seite 10
Projektname: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler	
GK: (R/H) /	UTM:
GOK: 449,52 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 14.11.2019/jm+oz
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2194261_Anl_2-1.dcb



# RKS 10

449.52 m ü. NN



ab ca. 5,5 m u. GOK kein weiterer Bohrfortschritt

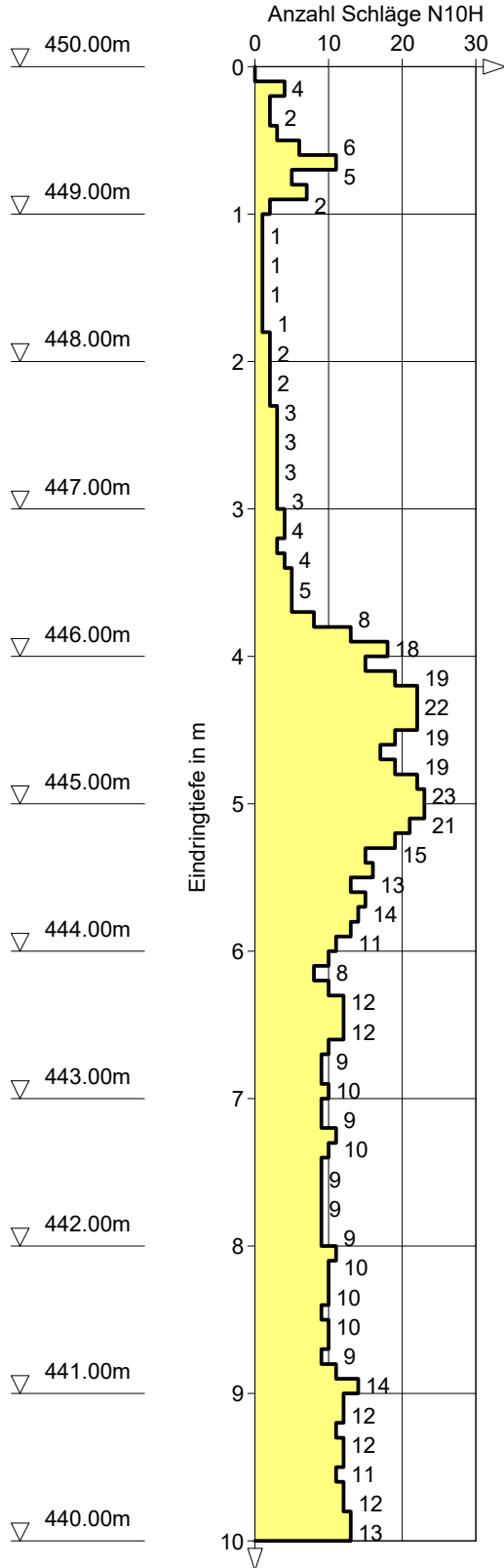


Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 2.2, Seite 1
Projekt: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler	
GK: (R/H): /	UTM 32T (E/N):
GOK: 450,00 m ü. NN	Typ: 1: 50
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 14.11.2019
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2194261_Anl_2-2.dcr



# DPH 1

Ansatzpunkt: 450.00 m m ü. NN



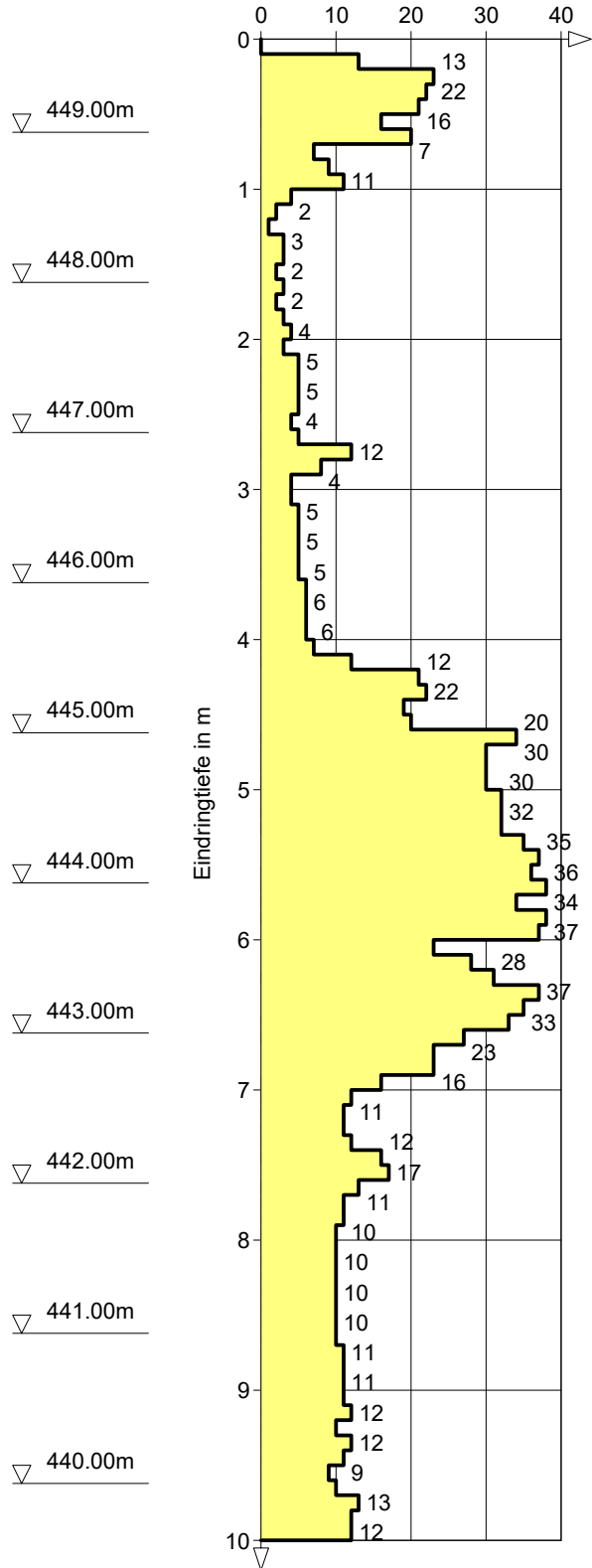
Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 2.2, Seite 2
Projekt: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler	
GK: (R/H): /	UTM 32T (E/N):
GOK: 449,62 m ü. NN	Typ: 1: 50
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 14.11.2019
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2194261_Anl_2-2.dcr



## DPH 2

Ansatzpunkt: 449.62 m m ü. NN

DPH Anzahl Schläge N10H

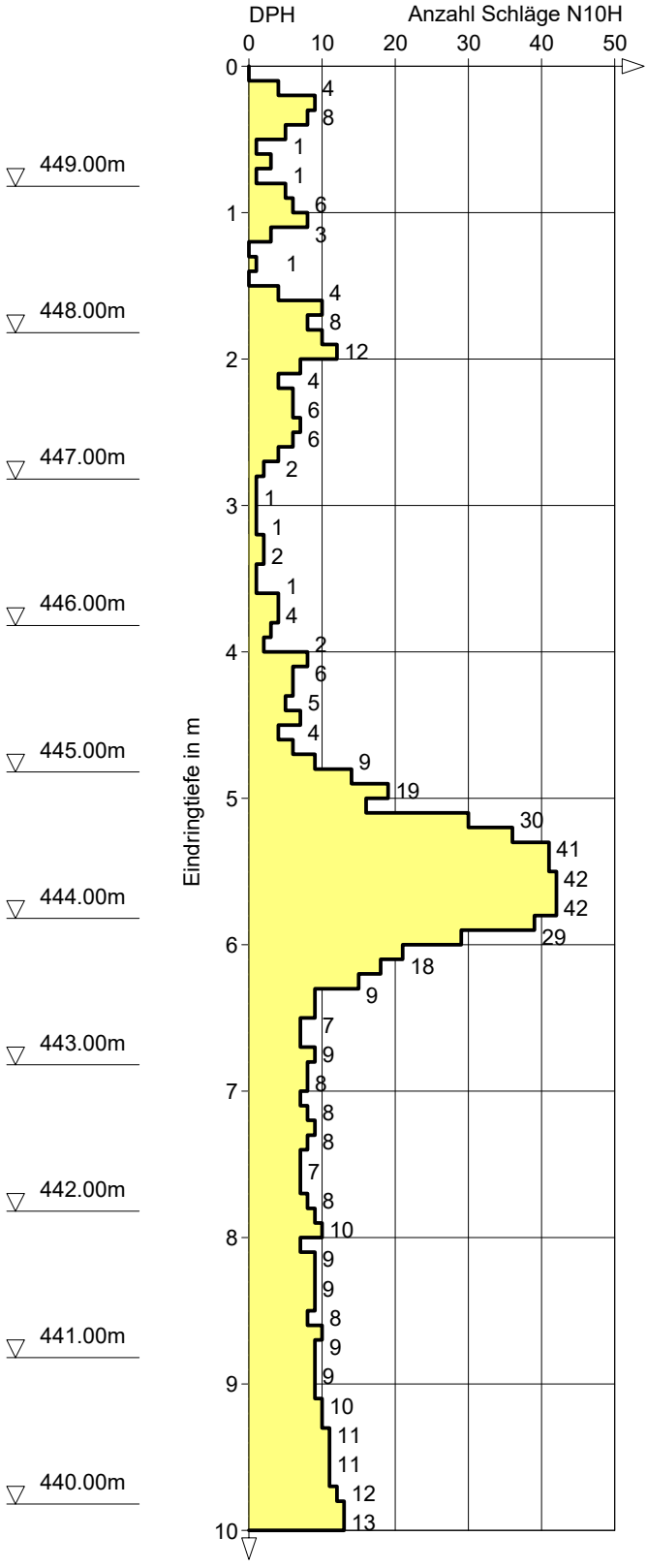


Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 2.2, Seite 3
Projekt: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler	
GK: (R/H): /	UTM 32T (E/N):
GOK: 449,82 m ü. NN	Typ: 1: 50
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 14.11.2019
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2194261_Anl_2-2.dcr



### DPH 3

Ansatzpunkt: 449.82 m m ü. NN



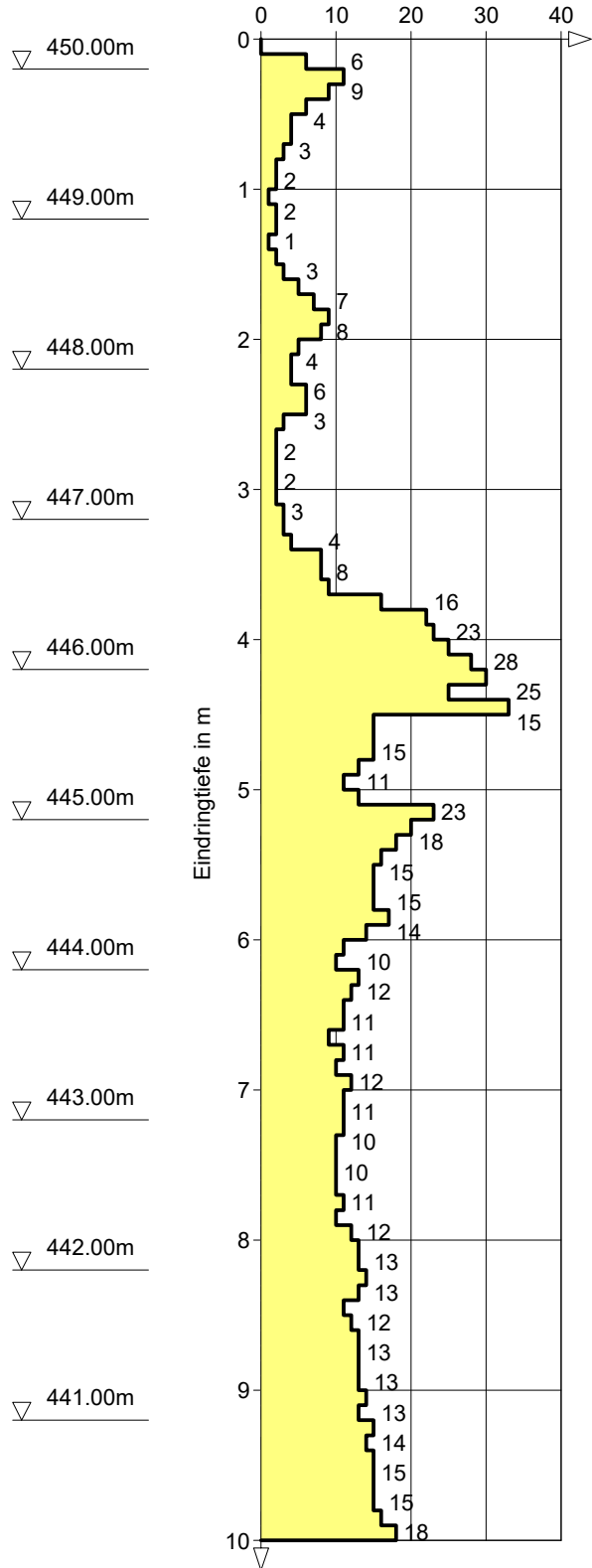
Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 2.2, Seite 4
Projekt: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler	
GK: (R/H): /	UTM 32T (E/N):
GOK: 450,20 m ü. NN	Typ: 1: 50
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 14.11.2019
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2194261_Anl_2-2.dcr



### DPH 4

Ansatzpunkt: 450.20 m m ü. NN

DPH Anzahl Schläge N10H



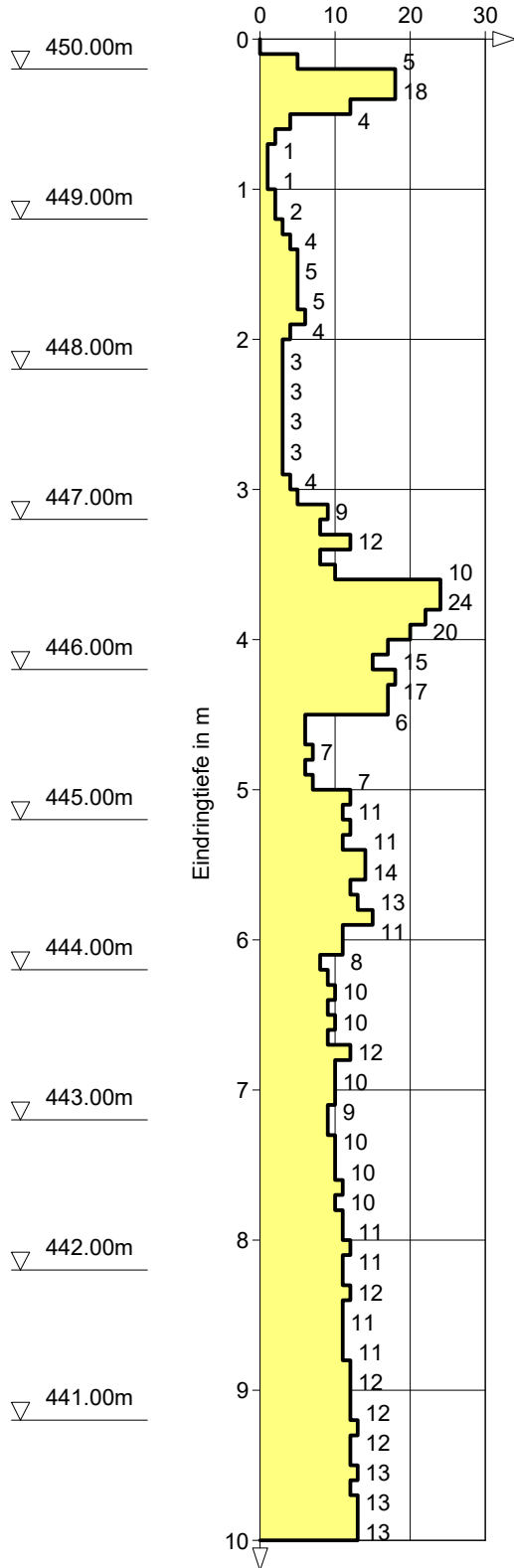
Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 2.2, Seite 5
Projekt: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler	
GK: (R/H): /	UTM 32T (E/N):
GOK: 450,20 m ü. NN	Typ: 1: 50
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 14.11.2019
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2194261_Anl_2-2.dcr



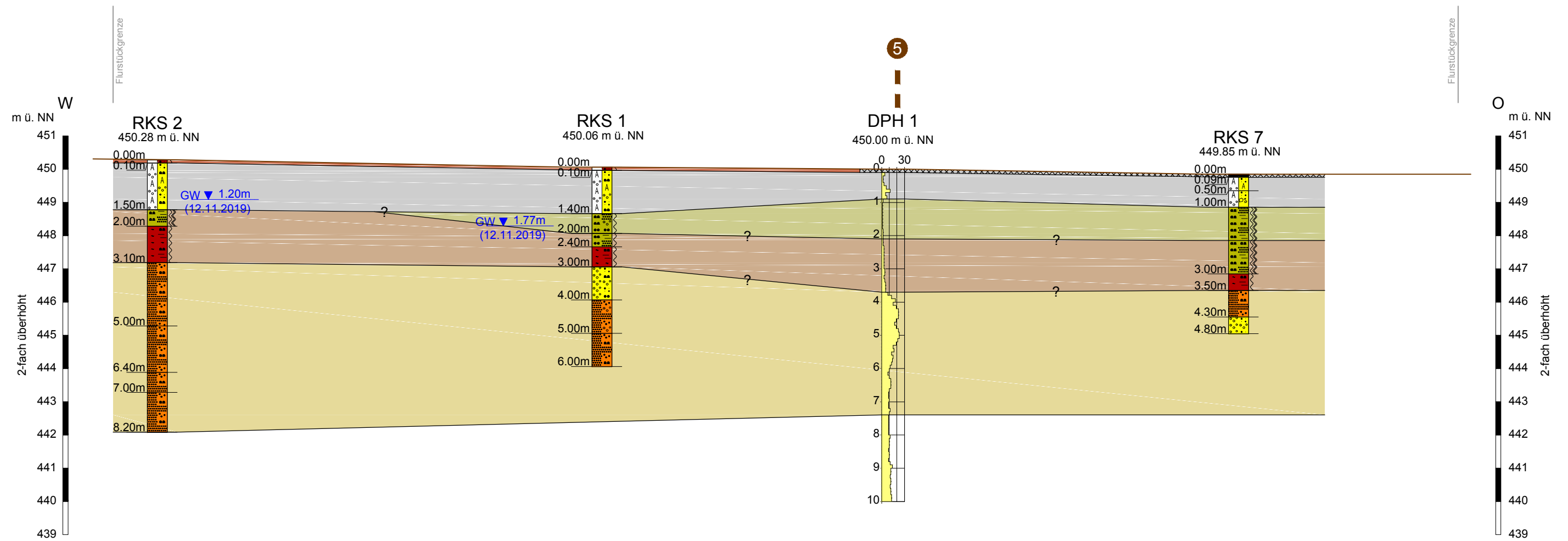
## DPH 5

Ansatzpunkt: 450.20 m m ü. NN

Anzahl Schläge N10H



# Schnitt 1 - 1



## Zeichenerklärung:

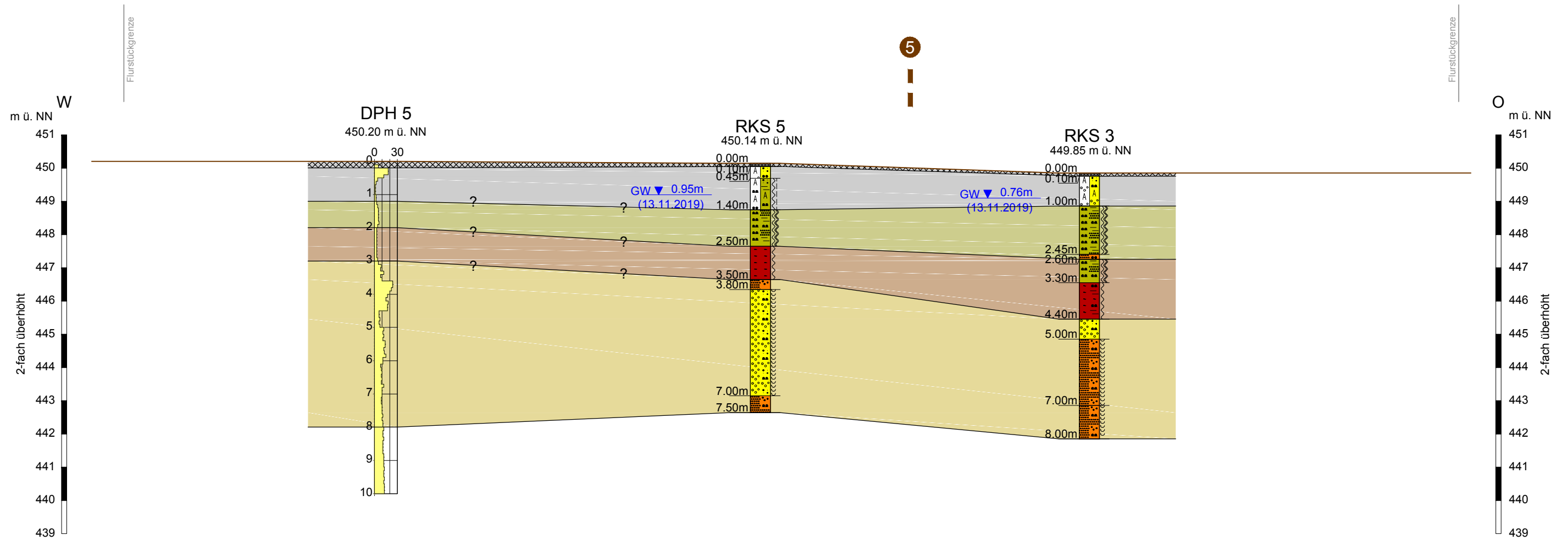
- |   |                         |  |  |
|---|-------------------------|--|--|
|  | Betonpflaster / Asphalt |  | junge Talfüllungen (Schluff, Sand, Kies) |
|  | Oberboden, umgelagert   |  | Torf / anmoorige Böden                   |
|  | Auffüllungen            |  | Moränensande und -kiese                  |








Projekt: BV Bachstraße 10, 88276 Berg-Weiler		Anlage: 2.3.1
Maßstab: 1:250 / 1:125		Projekt-Nr.: 2194683
Darstellung: Profilschnitt 1 - 1		Name Datum
Bearbeiter: SGUE		23.12.19
gezeichnet: JFF		24.01.20
geprüft:		
DIN- / Plan- größe m²:		A3
Bauherr-/Auftraggeber: Werner Wohnbau GmbH & Co. KG Beroldingenstraße 17 78078 Niederreschach		Planverfasser: <b>HPC</b> DAS INGENIEURUNTERNEHMEN HPC AG Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99
Pfadt/Zeichnungsnummer: HPC_2194261_Anl_2-3_Schnitt.dwg		




# Schnitt 2 - 2



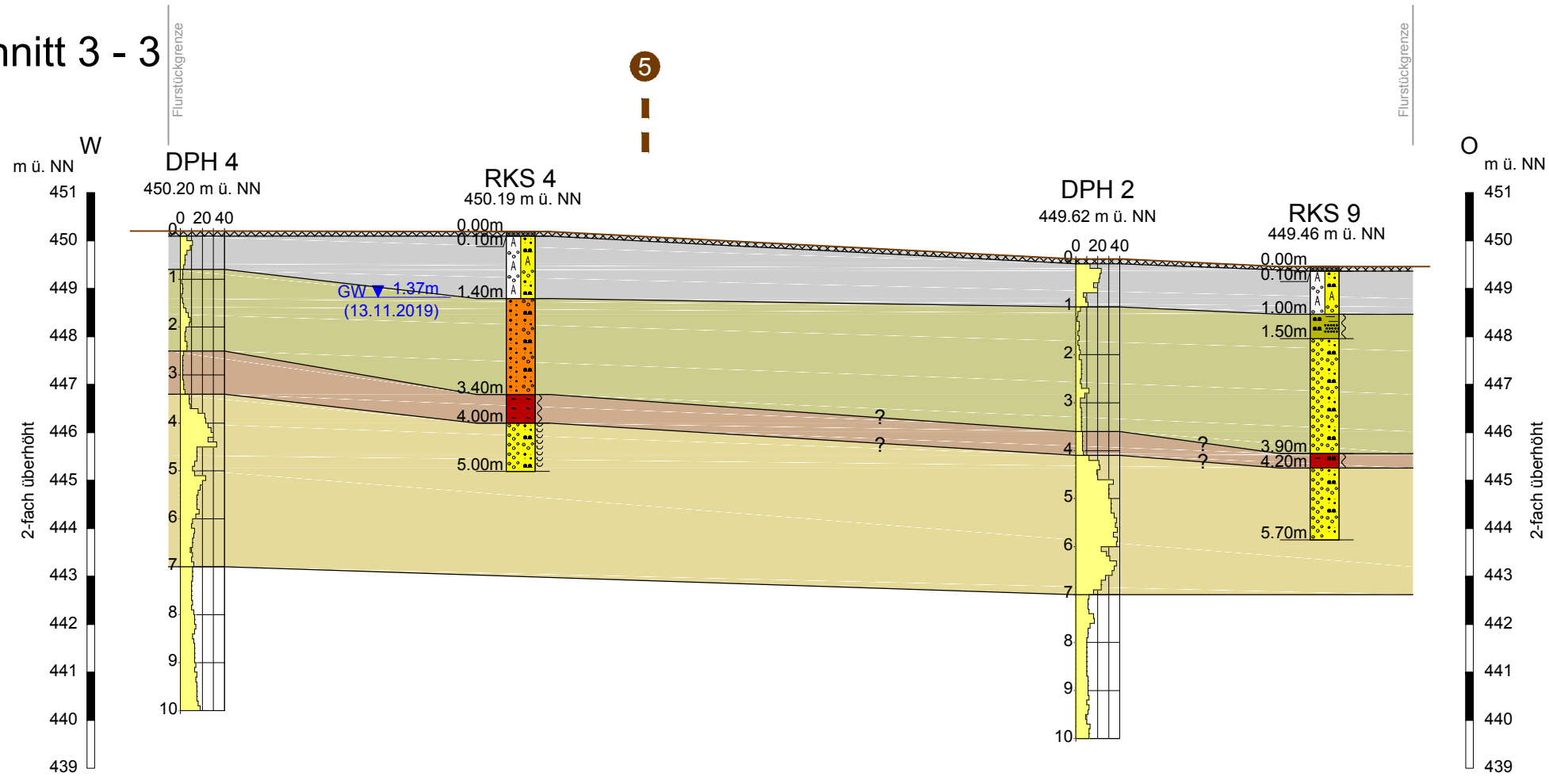
## Zeichenerklärung:

-  Betonpflaster / Asphalt
-  Auffüllungen
-  junge Talfüllungen (Schluff, Sand, Kies)
-  Torf / anmoorige Böden
-  Moränensande und -kiese

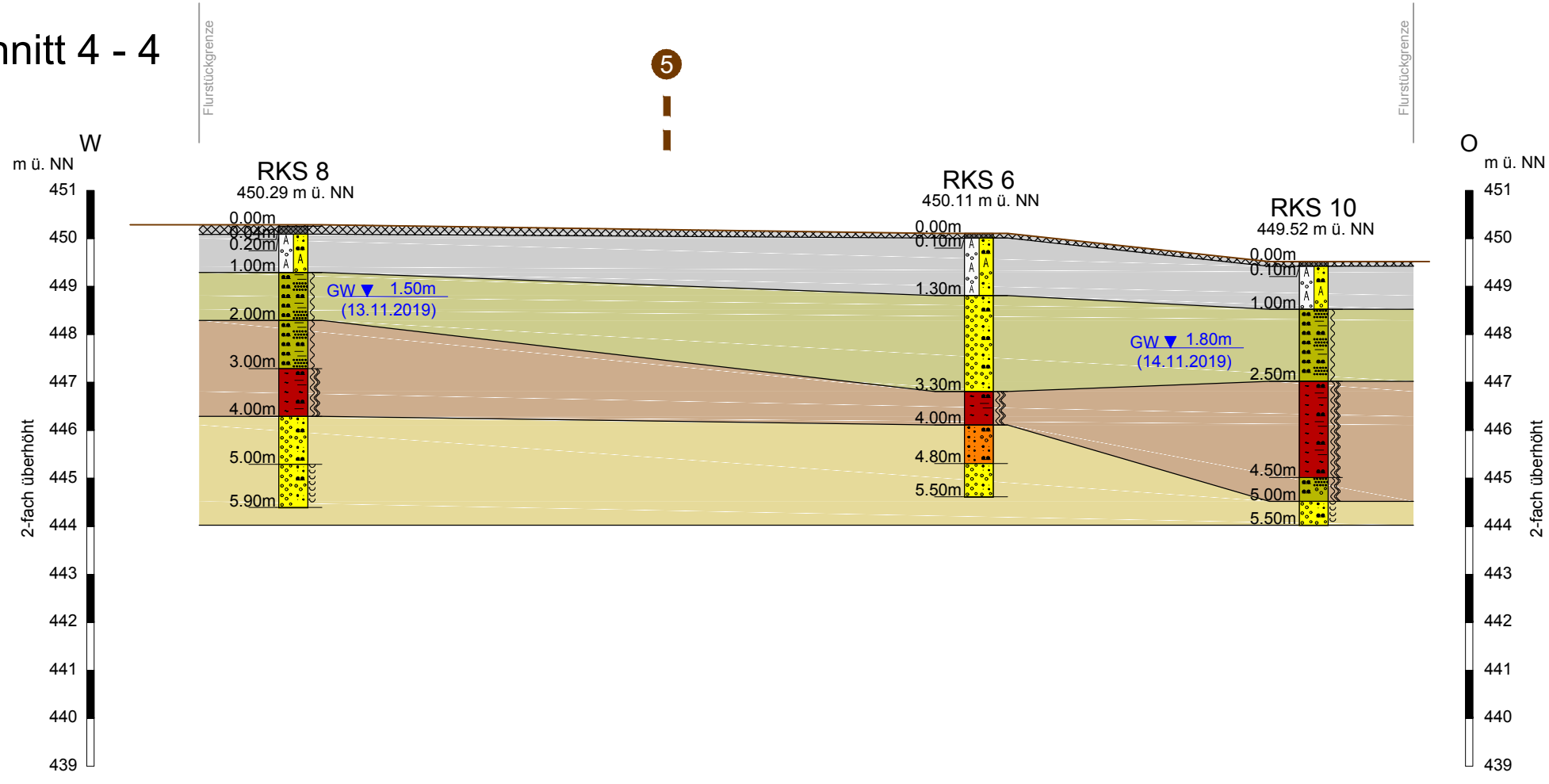


Projekt: BV Bachstraße 10, 88276 Berg-Weiler	Anlage:	2.3.2
	Maßstab:	1:250 / 1:125
	Projekt-Nr.:	2194683
Darstellung:  Profilschnitt 2 - 2	Name	Datum
	Bearbeiter:	SGUE 23.12.19
	gezeichnet:	JFF 24.01.20
	geprüft:	
	DIN- / Plan- größe m²:	A3
Bauherr/Auftraggeber: Werner Wohnbau GmbH & Co. KG Beroldingerstraße 17 78078 Niederreschach	Planverfasser:  HPC AG Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99	
Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2194261_Anl_2-3_Schnitt.dwg		






# Schnitt 3 - 3



# Schnitt 4 - 4



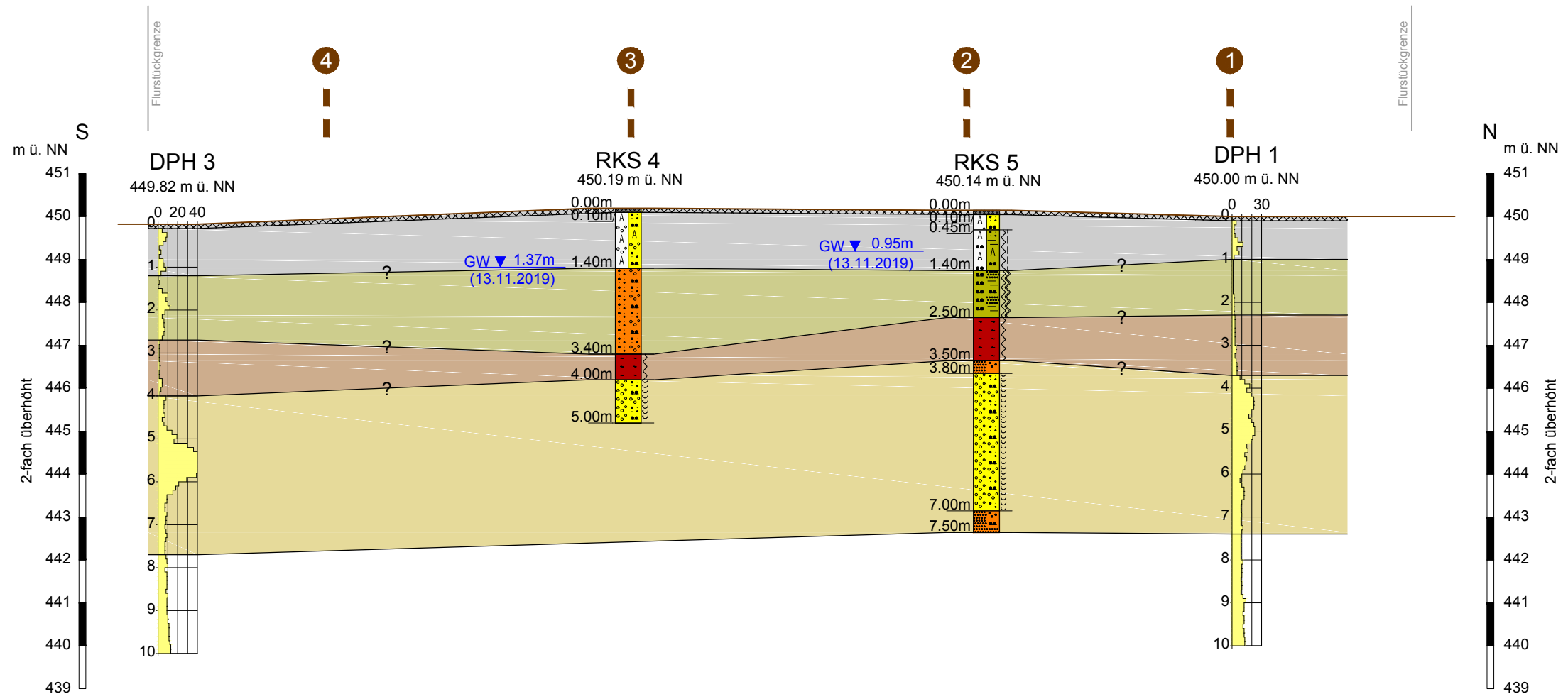
### Zeichenerklärung:

-  Betonpflaster / Asphalt
-  Auffüllungen
-  junge Talfüllungen (Schluff, Sand, Kies)
-  Torf / anmoorige Böden
-  Moränensande und -kiese








Projekt: BV Bachstraße 10, 88276 Berg-Weiler		Anlage: 2.3.3
Maßstab: 1:250 / 1:125		Projekt-Nr.: 2194683
Darstellung:  Profilschnitte 3 - 3 und 4 - 4		Name Datum
Bearbeiter: SGUE		23.12.19
gezeichnet: JFF		24.01.20
geprüft:		
DIN- / Plan- größe m²:		A3
Bauherr-/Auftraggeber: Werner Wohnbau GmbH & Co. KG Beroldingenstraße 17 78078 Niedereschach		Planverfasser: HPC AG Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99


# Schnitt 5 - 5



### Zeichenerklärung:

-  Betonpflaster / Asphalt
-  Auffüllungen
-  junge Talfüllungen (Schluff, Sand, Kies)
-  Torf / anmoorige Böden
-  Moränensande und -kiese



Projekt: BV Bachstraße 10, 88276 Berg-Weiler	Anlage:	2.3.4
	Maßstab:	1:250 / 1:125
	Projekt-Nr.:	2194683
Darstellung:  Profilschnitt 5 - 5	Name	Datum
	Bearbeiter:	SGUE 23.12.19
	gezeichnet:	JFF 24.01.20
	geprüft:	
	DIN- / Plan- größe m²:	A3
Bauherr/Auftraggeber: Werner Wohnbau GmbH & Co. KG Beroldingenstraße 17 78078 Niedereschach	Planverfasser:  HPC AG Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99	
Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2194261_Anl_2-3_Schnitt.dwg		

## **ANLAGE 3**

### Bodenmechanische Laborergebnisse

- 3.1 Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1
- 3.2 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
- 3.3 Konsistenzbestimmung nach DIN EN ISO 17892-12
- 3.4 Glühverlust nach DIN 18128



**Wassergehalt**  
**Bestimmung durch Ofentrocknung**  
**DIN EN ISO 17892-1**

GA-Nr.:  
2194261  
Anlage:  
3.1.1

**Projekt:** BV Bachstraße 10, Berg-Weiler  
**Projekt-Nr.:** 2194261

**Datum:** 12.-14.11.2019  
**Name:** HPC-Rottenburg/uhe

Bezeichnung der Probe		Wassergehalt	Bemerkungen
Entnahmestelle	Entnahmetiefe [m u GOK]		
		[ % ]	
RKS 1	0,1-1,4	9,9	
	1,4-2,0	20,0	
	2,0-2,4	39,7	
	2,4-3,0	67,7	
	3,0-4,0	27,9	
	4,0-5,0	11,0	
	5,0-6,0	18,7	
RKS 2	0,1-1,0	16,7	
	1,5-2,0	39,4	
	2,0-3,1	186,9	
	3,1-4,0	19,6	
	4,0-5,0	20,4	
	5,0-6,4	13,1	
	6,4-7,0	20,8	
	7,0-8,2	22,0	
RKS 3	1,0-2,0	34,1	
	4,4-5,0	8,9	
	5,0-6,0	16,1	
	7,0-8,0	21,9	
RKS 4	1,4-2,4	14,7	
	3,4-4,0	137,8	
	4,0-5,0	10,6	
RKS 5	0,45-1,4	30,5	
	1,4-2,5	29,6	
	2,5-3,5	138,7	
	3,8-5,0	9,3	
	5,0-6,0	8,1	
	7,0-7,5	21,4	




**Wassergehalt**  
**Bestimmung durch Ofentrocknung**  
**DIN EN ISO 17892-1**

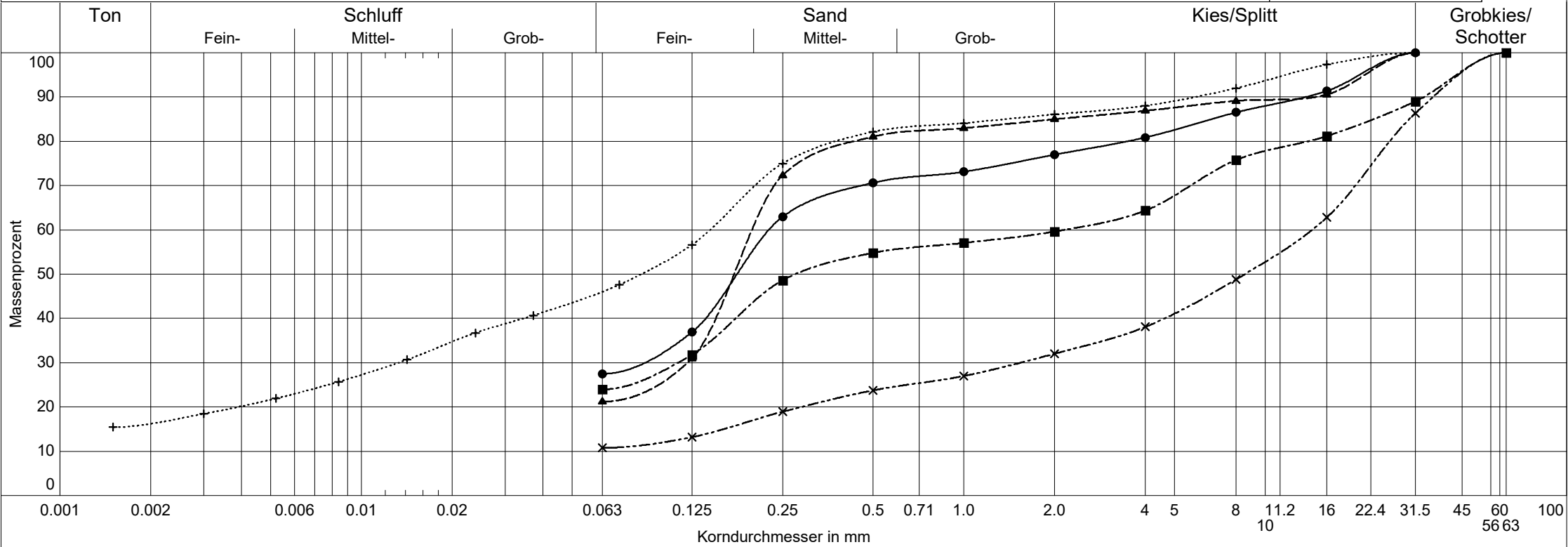
GA-Nr.:  
2194261  
Anlage:  
3.1.2

**Projekt:** BV Bachstraße 10, Berg-Weiler  
**Projekt-Nr.:** 2194261

**Datum:** 12.-14.11.2019  
**Name:** HPC-Rottenburg/uhe


Bezeichnung der Probe		Wassergehalt	Bemerkungen
Entnahmestelle	Entnahmetiefe [m u GOK]		
		[ % ]	
RKS 6	0,3-1,3	3,8	
	2,0-3,3	11,2	
	3,3-4,0	50,4	
	4,0-4,8	20,7	
	4,8-5,5	9,2	
RKS 7	1,0-2,0	29,0	
	3,5-4,3	38,8	
RKS 8	0,2-1,0	7,3	
	1,0-2,0	20,0	
	2,0-3,0	34,5	
	3,0-4,0	76,0	
	4,4-5,0	11,0	
RKS 9	5,0-5,9	10,0	
	1,0-1,5	31,2	
	1,5-2,5	22,9	
	2,5-3,9	18,9	
RKS 10	3,9-4,2	41,9	
	4,2-5,0	16,5	
	1,0-2,5	22,9	
	3,5-4,5	69,8	
	4,5-5,0	23,9	
	5,0-5,5	9,6	

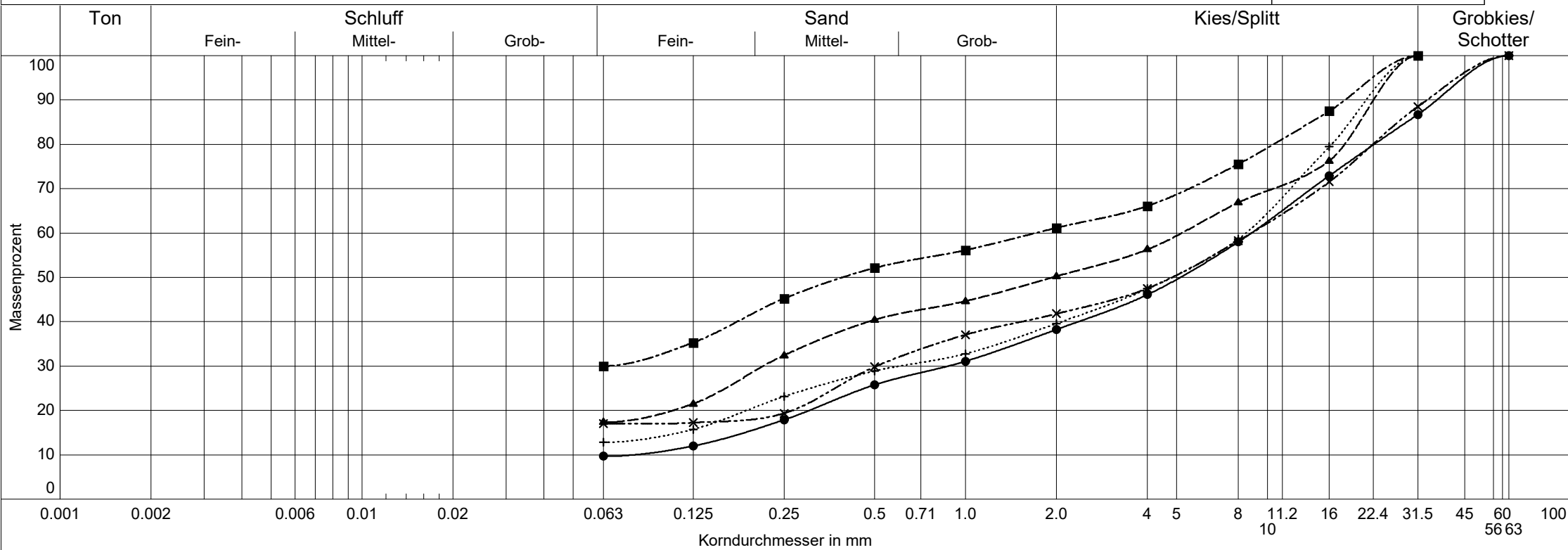
Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 3.2.1	
Projekt: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler		
KORNVERTEILUNG DIN EN ISO 17892-4	Datum Probennahme: 12.-14.11.2019 Dateiname: HPC_2194261_An1_3-2.dsc	




Entnahmestelle/Schicht	RKS 2	RKS 3	RKS 4	RKS 4	RKS 5
Labornummer	—●— RKS02/4,0-5,0	---▲--- RKS03/5,0-6,0	---■--- RKS04/1,4-2,4	---×--- RKS04/4,0-5,0	.....+..... RKS05/1,4-2,5
Entnahmetiefe	4,0 - 5,0 m	5,0 - 6,0 m	1,4 - 2,4 m	4,0 - 5,0 m	1,4 - 2,5 m
Wassergehalt	20.4 %	16.1 %	14.8 %	10.6 %	29.6 %
Bodenart	S,ū,g	S,ū,gg',mg'	G,ū,fs,ms'	G,s,u	U,ś,mg'
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F3	F3	F2	F3
Anteil < 0.063 mm	27.5 %	21.2 %	24.0 %	10.8 %	46.0 %
Kornfraktionen T/U/S/G/X	0.0/27.5/49.5/23.0 %	0.0/21.2/63.8/15.0 %	0.0/24.0/35.7/40.4 %	0.0/10.8/21.3/68.0 %	16.2/29.8/40.1/13.9 %
d10 / d60	- /0.225 mm	- /0.198 mm	- /2.150 mm	- /14.304 mm	- /0.144 mm
Bodengruppe DIN 18196	SŪ	SŪ	GŪ	GU	U
kf nach Kaubisch	3.1E-07 m/s	1.2E-06 m/s	6.6E-07 m/s	1.5E-05 m/s	8.9E-09 m/s



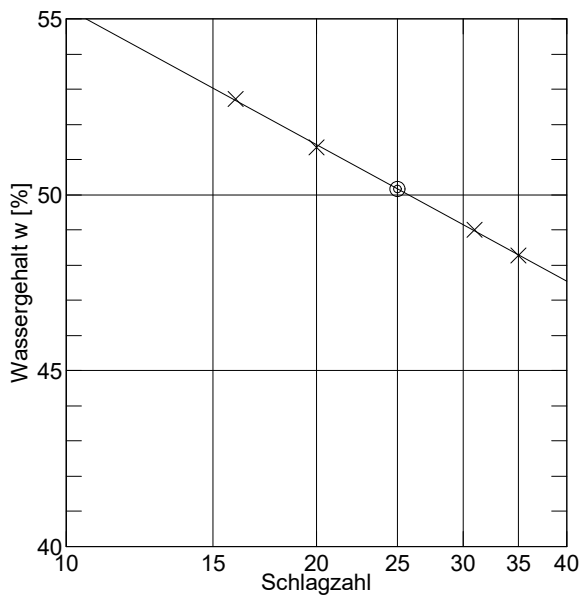
Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 3.2.2	
Projekt: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler		
KORNVERTEILUNG DIN EN ISO 17892-4	Datum Probennahme: 12.-14.11.2019 Dateiname: HPC_2194261_Anl_3-2.dsc	



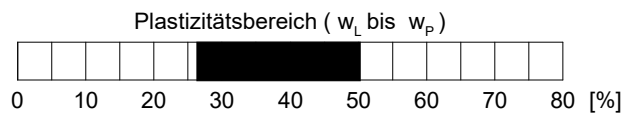
Entnahmestelle/Schicht	RKS 6	RKS 6	RKS 9	RKS 9	RKS 10
Labornummer	—●— RKS06/0,3-1,3	—▲— RKS06/2,0-3,0	—■— RKS09/1,5-2,5	—×— RKS09/4,2-5,0	—+— RKS10/5,0-5,5
Entnahmetiefe	0,3 - 1,3 m	2,0 - 3,0 m	1,5 - 2,5 m	4,2 - 5,0 m	5,0 - 5,5 m
Wassergehalt	3.8 %	11.2 %	22.9 %	-	9.6 %
Bodenart	G,s,u'	G,s,u	G,s,u	G,u,ms',gs'	G,s,u
Frostempfindlichkeitsklasse	F2	F3	F3	F3	F2
Anteil < 0.063 mm	9.7 %	17.3 %	30.0 %	17.0 %	12.8 %
Kornfraktionen T/U/S/G/X	0.0/9.7/28.6/61.7 %	0.0/17.3/32.9/49.7 %	0.0/30.0/31.2/38.8 %	0.0/17.0/24.8/58.2 %	0.0/12.8/26.8/60.4 %
d10 / d60	0.080/8.842 mm	- /5.199 mm	- /1.703 mm	- /8.834 mm	- /8.473 mm
Bodengruppe DIN 18196	GU	G $\bar{U}$	S $\bar{U}$	G $\bar{U}$	GU
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	3.0E-06 m/s	1.8E-07 m/s	3.3E-06 m/s	9.0E-06 m/s

Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 3.3.1	
Projekt: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler		
Bodenart:	Entnahme am: 12.-14.11.2019	
Entnahmestelle: RKS 3	Tiefe: 2,9 - 3,3 m	
Art d. Entnahme: GP	ausgeführt durch: HPC-Rottenburg/uhe	
DIN EN ISO 17892-12	Dateiname: HPC_2194261_An1_3-3.dck	

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	29	37	48	73		49	41	71		
Behälter-Nr.	29	37	48	73		49	41	71		
Zahl der Schläge	16	20	35	31						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	40.00	38.31	39.72	38.66	26.40	28.83	24.77		
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	31.07	29.92	31.01	30.11	23.60	25.49	22.30		
Behälter	$m_B$ [g]	14.13	13.58	12.97	12.66	12.95	12.86	12.84		
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	8.93	8.39	8.71	8.55	2.80	3.34	2.47		
Trockene Probe	$m_t$ [g]	16.94	16.34	18.04	17.45	10.65	12.63	9.46	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	52.7	51.3	48.3	49.0	26.3	26.4	26.1	26.3	



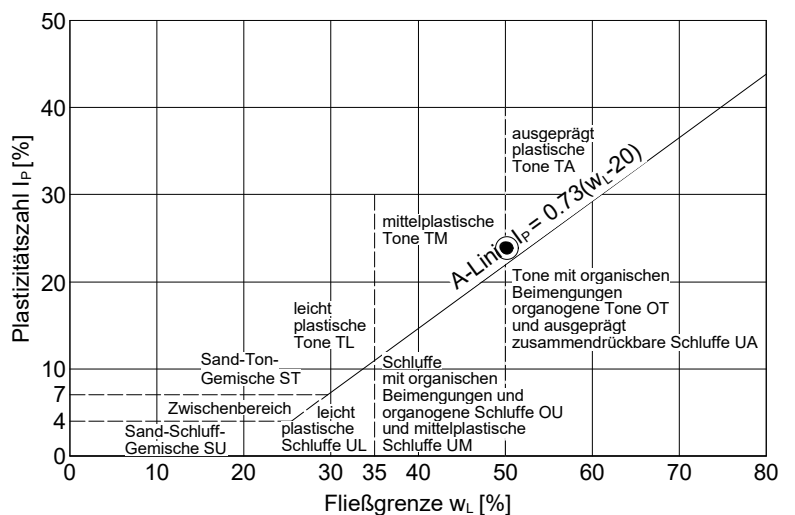
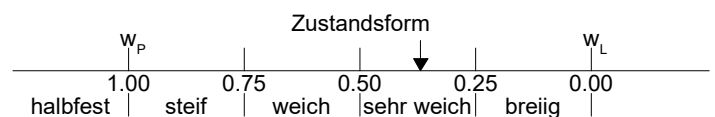
Überkornanteil  $\ddot{u} = 16.2\%$   
 Wassergeh. Überkorn  $w_{\ddot{u}} = 4.0\%$   
 Wassergehalt  $w_N = 35.3\%$ ,  $w_{N\ddot{u}} = 41.3\%$   
 Fließgrenze  $w_L = 50.2\%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 26.3\%$




Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_P = 23.9\%$

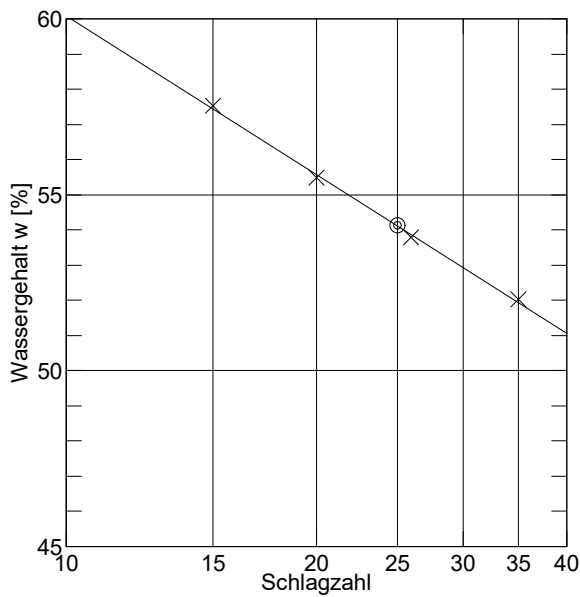
Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_{N\ddot{u}} - w_P}{I_p} = 0.628$

Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_{N\ddot{u}}}{I_p} = 0.372$

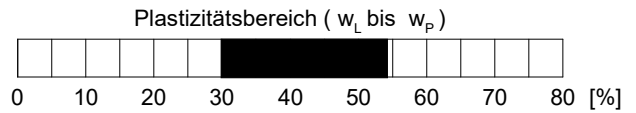


Gutachten-Nr.: 2194261	Anlage: 3.3.2	
Projekt: BV Bachstraße 10, Berg-Weiler		
Bodenart:	Entnahme am: 12.-14.11.2019	
Entnahmestelle: RKS 8	Tiefe: 2,0 - 3,0 m	
Art d. Entnahme: GP	ausgeführt durch: HPC-Rottenburg/uhe	
DIN EN ISO 17892-12	Dateiname: HPC_2194261_An1_3-3.dck	

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	26	52	54	98		58	72	88		
Behälter-Nr.	26	52	54	98		58	72	88		
Zahl der Schläge	15	20	26	35						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	38.85	40.21	37.87	41.05	28.18	34.78	26.98		
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	29.65	30.86	29.27	31.66	24.63	29.71	23.98		
Behälter	$m_B$ [g]	13.66	14.01	13.28	13.61	12.69	12.71	13.99		
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	9.20	9.35	8.60	9.39	3.55	5.07	3.00		
Trockene Probe	$m_t$ [g]	15.99	16.85	15.99	18.05	11.94	17.00	9.99	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	57.5	55.5	53.8	52.0	29.7	29.8	30.0	29.9	



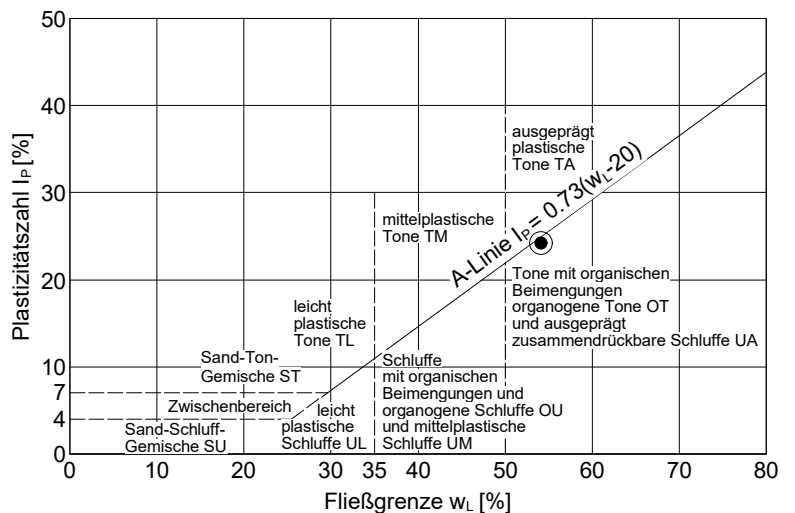
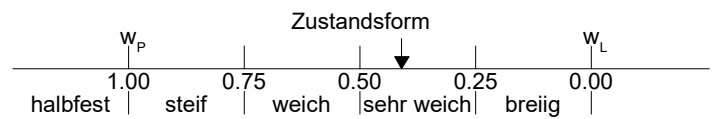
Überkornanteil  $\ddot{u} = 24.1 \%$   
 Wassergeh. Überkorn  $w_u = 4.0 \%$   
 Wassergehalt  $w_N = 34.5 \%$ ,  $w_{Nu} = 44.1 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 54.1 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 29.9 \%$



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_P = 24.2 \%$

Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_{Nu} - w_P}{I_p} = 0.587$

Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_{Nu}}{I_p} = 0.413$





**Bestimmung  
des Glühverlusts  
DIN 18 128**

GA-Nr.:  
2194261  
Anlage:  
3.4

**Projekt:** BV Bachstraße 10, Berg-Weiler  
**Projekt-Nr.:** 2194261

**Datum:** 12.-14.11.2019  
**Name:** HPC-Rottenburg/uhe

Bezeichnung der Probe		Glühverlust [ % ]	Bemerkungen
Entnahme- stelle	Entnahme- tiefe [m u GOK]		
RKS 5	2,5-3,5	24,6	
RKS 8	3,0-4,0	9,5	
RKS 10	3,5-4,5	19,6	

## **ANLAGE 4**

Laborbericht SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell

- 4.1 Asphalt/Beton
- 4.2 Boden
- 4.3 Wasser
- 4.4 Tabellarische Analysenzusammenstellung

# SGS

# INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG  
Jahnstraße 26  
88214 Ravensburg

**Prüfbericht 4566912**  
**Auftrags Nr. 5173867**  
**Kunden Nr. 10039137**

Peter Breig  
Telefon +49 7732/94162-30  
Fax +49 89/125040640-90  
peter.breig@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell



Radolfzell, den 25.11.2019

Ihr Auftrag/Projekt: BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
Ihr Bestellzeichen: 2194261  
Ihr Bestelldatum: 18.11.2019

Prüfzeitraum von 19.11.2019 bis 21.11.2019  
erste laufende Probenummer 191259474  
Probeneingang am 18.11.2019



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i. V. Peter Breig  
Projektleiter

*Heidenberger*  
i.A. Melanie Heidenberger  
Customer Service




 BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

 Prüfbericht Nr. 4566912  
Auftrag Nr. 5173867

 Seite 2 von 3  
25.11.2019
**Probe 191259474**

BK-RKS 7

0 - 0,09 m

Eingangsdatum: 18.11.2019    Eingangsart

Probenmatrix

Straßenaufbruch

durch IF-Kurier abgeholt

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

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	99,0	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,10	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,30	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,57	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,56	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,24	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,27	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,33	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,25	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,18	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg TR	3,06		DIN ISO 18287	HE


 BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

**Prüfbericht Nr. 4566912**  
**Auftrag Nr. 5173867**

 Seite 3 von 3  
25.11.2019
**Probe 191259475**

BK-RKS 8

Probenmatrix Beton

Eingangsdatum: 18.11.2019 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

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

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	95,5	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
-------------	--	--	--	----------------	----

**Metalle im Eluat :**

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	0,015	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	0,043	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN ISO 18287	2006-05

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgs.de/agb](http://www.sgs.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

**SGS**

**INSTITUT  
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG  
Jahnstraße 26  
88214 Ravensburg

**Prüfbericht 4566913**  
**Auftrags Nr. 5173867**  
**Kunden Nr. 10039137**

Peter Breig  
Telefon +49 7732/94162-30  
Fax +49 89/125040640-90  
peter.breig@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell



Radolfzell, den 25.11.2019

Ihr Auftrag/Projekt: BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
Ihr Bestellzeichen: 2194261  
Ihr Bestelldatum: 18.11.2019

Prüfzeitraum von 19.11.2019 bis 22.11.2019  
erste laufende Probenummer 191259149  
Probeneingang am 18.11.2019

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

  
i.V. Peter Breig  
Projektleiter

  
i.A. Melanie Heidenberger  
Customer Service

Seite 1 von 17


 BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

 Prüfbericht Nr. 4566913  
Auftrag Nr. 5173867

 Seite 2 von 17  
25.11.2019
**Probe 191259149**

RKS 8

0,2 - 1,0 m

Eingangsdatum: 18.11.2019    Eingangsart

Probenmatrix    Boden

durch IF-Kurier abgeholt

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

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	95,5	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	5	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	6	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	15	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	13	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	14	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	23	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	29	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

**LHKW Headspace :**

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE


 BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

 Prüfbericht Nr. 4566913  
Auftrag 5173867 Probe 191259149

 Seite 3 von 17  
25.11.2019

 Probe RKS 8  
Fortsetzung 0,2 - 1,0 m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>BTEX Headspace :</b>					
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE
<b>PAK (EPA) :</b>					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
<b>PCB :</b>					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE


 BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

**Prüfbericht Nr. 4566913**  
**Auftrag 5173867 Probe 191259149**

 Seite 4 von 17  
25.11.2019

 Probe RKS 8  
Fortsetzung 0,2 - 1,0 m

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

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,9		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	70	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	0,6	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	7	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

**Metalle im Eluat :**

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE




 BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

 Prüfbericht Nr. 4566913  
Auftrag Nr. 5173867

 Seite 5 von 17  
25.11.2019
**Probe 191259150**

RKS 8

1,0 - 2,0 m

Eingangsdatum: 18.11.2019    Eingangsart

Probenmatrix    Boden

durch IF-Kurier abgeholt

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

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	82,9	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	5	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	9	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	33	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	13	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	24	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	47	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

**LHKW Headspace :**

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE


 BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

 Prüfbericht Nr. 4566913  
Auftrag 5173867 Probe 191259150

 Seite 6 von 17  
25.11.2019

 Probe RKS 8  
Fortsetzung 1,0 - 2,0 m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>BTEX Headspace :</b>					
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE
<b>PAK (EPA) :</b>					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
<b>PCB :</b>					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE


 BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

**Prüfbericht Nr. 4566913**  
**Auftrag 5173867 Probe 191259150**

 Seite 7 von 17  
25.11.2019

 Probe RKS 8  
Fortsetzung 1,0 - 2,0 m

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

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		7,6		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	89	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	0,7	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	4	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

**Metalle im Eluat :**

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE


 BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

**Prüfbericht Nr. 4566913**  
**Auftrag Nr. 5173867**

 Seite 8 von 17  
25.11.2019

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Probe 191259451</b>					
MP 1					
Eingangsdatum:	18.11.2019	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Probenmatrix Boden					
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	89,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	5	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	8	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	38	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	14	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	20	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	56	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
<b>LHKW Headspace :</b>					
Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE


 BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

 Prüfbericht Nr. 4566913  
Auftrag 5173867 Probe 191259451

 Seite 9 von 17  
25.11.2019

 Probe MP 1  
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>BTEX Headspace :</b>					
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE
<b>PAK (EPA) :</b>					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
<b>PCB :</b>					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE


 BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

 Prüfbericht Nr. 4566913  
Auftrag 5173867 Probe 191259451

 Seite 10 von 17  
25.11.2019

 Probe MP 1  
Fortsetzung

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

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,6		DIN 38404-5	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	72	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	0,8	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	5	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

**Metalle im Eluat :**

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE


 BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

 Prüfbericht Nr. 4566913  
Auftrag Nr. 5173867

 Seite 11 von 17  
25.11.2019

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Probe 191259460</b>					
MP 2					
Eingangsdatum:	18.11.2019	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Probenmatrix Boden					
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	77,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,2	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	6	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	9	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	25	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	14	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	21	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	42	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
<b>LHKW Headspace :</b>					
Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE


 BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

 Prüfbericht Nr. 4566913  
Auftrag 5173867 Probe 191259460

 Seite 12 von 17  
25.11.2019

 Probe MP 2  
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>BTEX Headspace :</b>					
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE
<b>PAK (EPA) :</b>					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
<b>PCB :</b>					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE




 BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

**Prüfbericht Nr. 4566913**  
**Auftrag 5173867 Probe 191259460**

 Seite 13 von 17  
25.11.2019

 Probe MP 2  
Fortsetzung

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

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,3		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	121	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	1,7	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	8	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

**Metalle im Eluat :**

Arsen	mg/l	0,007	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	0,009	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	0,02	0,01	DIN EN ISO 11885	HE



BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

**Prüfbericht Nr. 4566913**  
**Auftrag Nr. 5173867**

Seite 14 von 17  
25.11.2019

**Probe 191259467**  
MP 3

Probenmatrix Boden

Eingangsdatum: 18.11.2019    Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

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

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	87,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	5	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	6	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	24	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	11	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	17	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	40	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

**LHKW Headspace :**

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE


 BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

 Prüfbericht Nr. 4566913  
Auftrag 5173867 Probe 191259467

 Seite 15 von 17  
25.11.2019

 Probe MP 3  
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>BTEX Headspace :</b>					
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE
<b>PAK (EPA) :</b>					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
<b>PCB :</b>					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

**Prüfbericht Nr. 4566913**  
**Auftrag 5173867 Probe 191259467**

Seite 16 von 17  
25.11.2019

Probe MP 3  
Fortsetzung

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

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,5		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	80	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	1,9	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	2	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

**Metalle im Eluat :**

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

DIN 38404-5	2009-07
DIN 38407-9	1991-05
DIN 38414-17	1981-05
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 15308	2008-05
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08, Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.
DIN EN ISO 12846	2012-08
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-02
DIN EN ISO 17294-2	2014-12
DIN EN ISO 17380	2013-10
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 18287	2006-05

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter



**INSTITUT  
FRESENIUS**

BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

**Prüfbericht Nr. 4566913**  
**Auftrag 5173867 Probe 191259467**

Seite 17 von 17  
25.11.2019

---

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

**SGS**

**INSTITUT  
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG  
Jahnstraße 26  
88214 Ravensburg

**Prüfbericht 4566911**  
**Auftrags Nr. 5173867**  
**Kunden Nr. 10039137**

Herr Peter Breig  
Telefon +49 7732/94162-30  
Fax +49 89/125040640-90  
peter.breig@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 25.11.2019

Ihr Auftrag/Projekt: BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
Ihr Bestellzeichen: 2194261  
Ihr Bestelldatum: 18.11.2019

Prüfzeitraum von 19.11.2019 bis 22.11.2019  
erste laufende Probenummer 191258691  
Probeneingang am 19.11.2019



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

  
i.V. Peter Breig  
Projektleiter

  
i.A. Melanie Heidenberger  
Customer Service

Seite 1 von 3


 BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

 Prüfbericht Nr. 4566911  
Auftrag Nr. 5173867

 Seite 2 von 3  
25.11.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Wasser

Probennummer	191258691	191258692	191258693
Bezeichnung	RKS 1	RKS 1 Schwermetalle	RKS 8
Eingangsdatum:	19.11.2019	19.11.2019	19.11.2019

Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
<b>Untersuchungsergebnisse :</b>						
pH-Wert		7,5	-	-	0,1	DIN 38404-5 HE
Leitfähigkeit bei 25° C	µS/cm	517	-	-	3	DIN EN 27888 HE
KMnO <sub>4</sub> -Verbr.	mg/l	11	-	-	0,3	DIN 4030-2 HE
Chlorid	mg/l	1,4	-	-	0,5	DIN EN ISO 10304-1 HE
Sulfat	mg/l	21	-	-	1	DIN EN ISO 10304-1 HE
Ammonium	mg/l	0,56	-	-	0,04	DIN EN ISO 11732 HE
Gesamthärte als CaO	mg/l	127,0	-	-		DIN 38409-6 HE
Nichtcarbonathärte	mg/l	-25,26	-	-		DIN 38409-7 HE
Hydrogencarbonathärte	mg/l	152,26	-	-		DIN 38409-7 HE
Kohlensäure, kalklösend	mg/l	< 3,00	-	-	3,0	DIN 4030-2 HE
Sulfid, leicht freisetzbar	mg/l	< 0,03	-	-	0,03	DIN 38405-27 HE

**Metalle :**

Arsen	mg/l	-	0,055	0,055	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Blei	mg/l	-	0,049	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Cadmium	mg/l	-	0,002	0,001	0,001	DIN EN ISO 11885 HE
Chrom	mg/l	-	0,014	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Kupfer	mg/l	-	0,093	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Magnesium	mg/l	29,6	-	-	0,05	DIN EN ISO 11885 HE
Nickel	mg/l	-	0,035	0,019	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Quecksilber	mg/l	-	< 0,0001	< 0,0001	0,0001	DIN EN 1483 HE
Zink	mg/l	-	0,14	0,05	0,01	DIN EN ISO 11885 HE

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

DIN 38404-5	2009-07
DIN 38405-27	1992-07
DIN 38409-6	1986-01
DIN 38409-7	2005-12
DIN 4030-2	2008-06
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 11732	2005-05
DIN EN ISO 11885	2009-09



BV Bachstr. 10, Berg-Weiler  
2194261

**Prüfbericht Nr. 4566911**  
**Auftrag Nr. 5173867**

Seite 3 von 3  
25.11.2019

---

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.



## Analysezusammenstellung - Boden



Projekt: Bachstraße 10, 88276 Berg-Weiler  
 Projekt-Nr.: 2194261

Gutachten Nr. 2194261, Anlage 4.4

Parameter Aufschluss Entnahmetiefe Körnung	Dimen- sion m u. GOK	Auffüllung	Tallehm	Auffüllung	Tallehm	Talsand/Talkies	Vergleichswerte Entsorgung							
		RKS 8 0,2 - 1,0 Kies/Sand	RKS 8 1,0 - 2,0 Schluff/Lehm	MP 1 Kies/Sand	MP 2 Schluff/Lehm	MP 3 Kies/Sand	VwV Bodenverwertung Baden-Württemberg [2]							
							Z0 Sand	Z0 Schluff	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	
<b>Analysenergebnisse Feststoff bezogen auf Gesamtprobe</b>														
PAK (16)	mg/kg	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	3	3	3	3	3	9	30	
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	
MKW C10-C40	mg/kg	29	< 10	< 10	< 10	< 10	100	100	100	400	600	600	2.000	
EOX	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	1	1	1	3	3	10	
LHKW	mg/kg	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	1	1	1	1	1	1	1	
BTEX	mg/kg	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	1	1	1	1	1	1	1	
PCB (6)	mg/kg	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5	
Cyanide ges.	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	< 0,1	-	-	-	-	3	3	10	
Arsen	mg/kg	5	5	5	6	5	10	15	15	15	45	45	150	
Blei	mg/kg	6	9	8	9	6	40	70	100	140	210	210	700	
Cadmium	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	1	1	1	3	3	10	
Chrom	mg/kg	15	33	<b>38</b>	25	24	30	60	100	120	180	180	600	
Kupfer	mg/kg	13	13	14	14	11	20	40	60	80	120	120	400	
Nickel	mg/kg	14	24	<b>20</b>	21	<b>17</b>	15	50	70	100	150	150	500	
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	
Thallium	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7	
Zink	mg/kg	23	47	56	42	40	60	150	200	300	450	450	1.500	
<b>Analysenergebnisse Eluat</b>														
pH-Wert	-	8,9	7,6	8,6	8,3	8,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
El. Leitf.	µS/cm	70	89	72	121	80	250	250	250	250	250	1.500	2.000	
Chlorid	mg/l	0,6	0,7	0,8	1,7	1,9	30	30	30	30	30	50	100	
Sulfat	mg/l	7	4	5	8	2	50	50	50	50	50	100	150	
Cyanide ges.	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	5	5	5	5	5	10	20	
Phenolindex	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	20	20	20	20	20	40	100	
Arsen	µg/l	< 5	< 5	< 5	7	< 5	-	-	14	14	14	20	60	
Blei	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	-	40	40	40	80	200	
Cadmium	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-	-	1,5	1,5	1,5	3	6	
Chrom	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	-	12,5	12,5	12,5	25	60	
Kupfer	µg/l	< 5	< 5	< 5	9	< 5	-	-	20	20	20	60	100	
Nickel	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	-	15	15	15	20	70	
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	-	0,5	0,5	0,5	1	2	
Zink	µg/l	< 10	< 10	< 10	20	< 10	-	-	150	150	150	200	600	

**Belastungskategorie gem. VwV Bodenverwertung Baden-Württemberg**

<b>VwV Bodenverwertung</b>	Z0	Z0	Z0* IIIA	Z0	Z0* IIIA
----------------------------	----	----	----------	----	----------

fett: erhöhte Werte

## **ANLAGE 5**

Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2016 (ATV)



**Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2016 (ATV-Normen)**

Projekt: 2194261 Bachstraße 10, Berg-Weiler

Anlage: 5

Homogenschicht		S0	S1	S2	S3	S4	S5
ortsübliche Bezeichnung		Oberboden	Auffüllungen	junge Talfüllungen, bindig	junge Talfüllungen, sandig-kiesig	Torf/anmoorige Böden	Moränensand/-kies
Bodengruppe nach DIN 18196		A, [OU], [SU*], [UL]	A, [SE], [GE], [SW], [GW], [SU], [GU], [SU*], [GU*], [UL], [TL], [UM], [TM]	UL, TL, UM, TM, UA, TA	SU, SU*, GU, GU*	HN, HZ, OT, OU, TM, UM, TA, UA	SE, GE, SW, GW, SU, GU, SU*, GU*
Körnungszahl T/U/S/G (auf 10 M-% gerundet)							
obere Grenze		30/50/20/0	30/70/0/0	20/70/10/0	20/20/50/10	50/50/0/0	20/20/60/0
untere Grenze		0/40/30/30	0/0/10/80	0/20/40/40	0/10/20/60	0/50/20/30	0/0/20/70
Ton (< 0,002 mm)	T	5 - 25	0 - 25	0 - 25	0 - 10	10 - 50	0 - 15
Schluff (0,002 – 0,06 mm)	U	20 - 60	5 - 70	20 - 80	5 - 30	30 - 80	5 - 25
Sand (0,06 – 2,0 mm)	S	20 - 70	10 - 40	10 - 45	20 - 55	10 - 35	20 - 70
Kies (2,0 – 63 mm)	G	0 - 20	0 - 70	0 - 20	10 - 60	0 - 15	10 - 70
Steine (63 – 200 mm)	X M-[%]	--	0 - 10	--	0 - 5	--	0 - 10
Blöcke (200 – 630 mm)	Y M-[%]	--	--	--	--	--	--
große Blöcke (> 630 mm)	M-[%]	--	--	--	--	--	--
mineralogische Zusammensetzung von Steinen und Blöcken							
Dichte	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	1,6 - 1,9	1,8 - 2,2	1,8 - 2,0	1,9 - 2,1	1,1 - 1,7	1,9 - 2,2
Kohäsion	$c'$ :N/m <sup>2</sup>	0 - 2	0 - 5	0 - 5	--	0 - 5	--
undränierete Scherfestigkeit	$c_u$ :N/m <sup>2</sup>	0 - 30	30 - 80	20 - 50	--	5 - 30	--
Wassergehalt	w [%]	15 - 35	3 - 35	20 - 35	10 - 25	30 - 200	5 - 30
Konsistenz		weich - steif	weich - steif	breiig - weich	--	breiig - weich	--
Konsistenzzahl	$I_c$ [-]	0,25 - 0,75	0,3 - 0,75	0,15 - 0,6	--	0,15 - 0,5	--
Plastizität		leicht	leicht - mittel	leicht - mittel	--	mittel - ausgeprägt	--
Plastizitätszahl	$I_p$ [-]	10 - 20	10 - 20	10 - 20	--	15 - 30	--
Durchlässigkeitsbeiwert	k [m/s]	10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-2</sup> - 10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-7</sup> - 10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-2</sup> - 10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-5</sup> - 10 <sup>-11</sup>	10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>-7</sup>
Lagerungsdichte		--	locker - dicht	--	locker - mitteldicht	--	mitteldicht - sehr dicht
organischer Anteil (Glühverlust)	$V_{GI}$ [%]	10 - 30	0 - 5	0 - 5	--	8 - 35	0 - 5
Abrasivität nach Cerchar							
Benennung von Fels							
Verwitterung							
Veränderungen							
Veränderlichkeit							
Druckfestigkeit	$\sigma_u$ IN/m <sup>2</sup>						
Trennflächenrichtung							
Trennflächenabstand							

## **ANLAGE 6**

Auszug aus der Hochwassergefahrenkarte Baden-Württemberg  
(Quelle: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>)

# 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 09.01.2020

Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

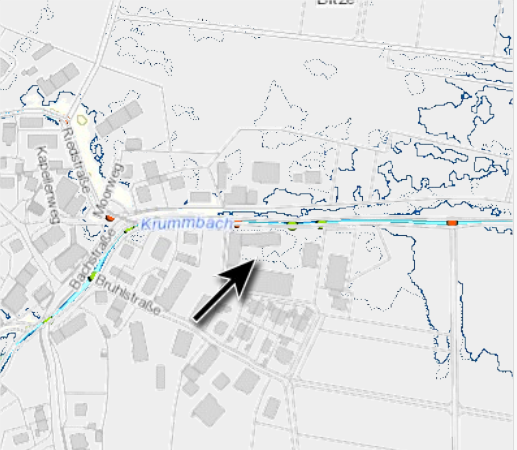
Ost	544732
Nord	5298520
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)	
Gemeinde	Berg
Kreis	Ravensburg
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Tübingen
Gewässereinzugsgebiet	Krummbach

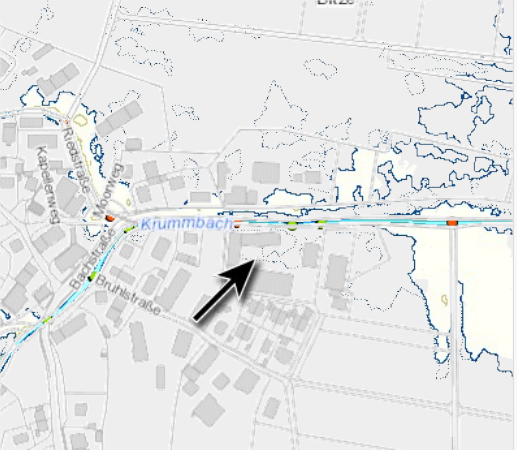
	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ <sub>10</sub> )	✘	-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ <sub>50</sub> )	✘	-	-
100-jährliches Hochwasser (HQ <sub>100</sub> )	✘	-	-
Extrem Hochwasser (HQ <sub>EXTREM</sub> )	✔	0,1 m	450,2 m

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.

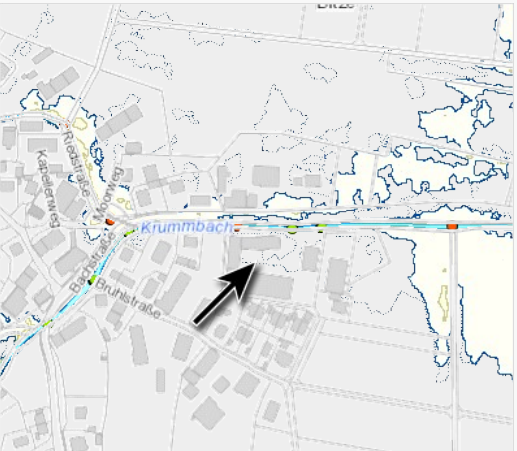
mögliche Änderung / Fortschreibung



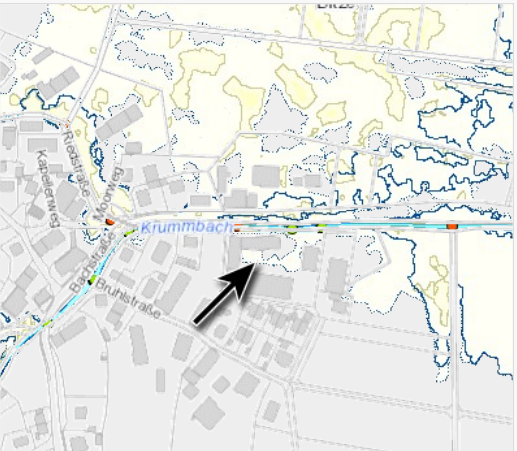
10-jährliches Hochwasser (HQ<sub>10</sub>)



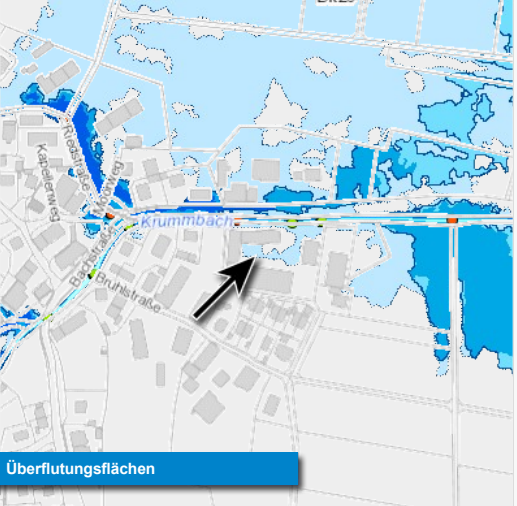
50-jährliches Hochwasser (HQ<sub>50</sub>)



100-jährliches Hochwasser (HQ<sub>100</sub>)



Extrem Hochwasser (HQ<sub>EXTREM</sub>)




Überflutungsflächen

**Geländeinformation**

der Hochwassergefahrenkarte 450,1 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 Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



**Geländeübersicht**

**Dokumente**

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

**Endfassung**

**Überflutungsflächen-Karte M10.000**

- [HWGK\\_UF\\_M100\\_184096.pdf](#)

**Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000**

- [HWGK\\_UT100\\_M100\\_184096.pdf](#)

**Hochwasserrisikokarte (HWRK)**

**Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)**

**Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)**

- [HWRK\\_GMD\\_8436013\\_Berg.pdf](#)

**Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens**

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Allgemeine\\_Beschreibung\\_2018-12-11.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\\_8436013\\_Berg.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\\_8436013\\_Berg.pdf](#)

**Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen**

- [HWRM\\_Massnahmenbericht\\_Anhang3B\\_Massnahmen\\_GMD\\_8436013\\_Berg.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\\_8436013\\_Berg.pdf](#)

**Blattschnittübersichten**

- [HWGK\\_110\\_Schussen\\_Blattschnitt\\_KartenTyp\\_1a\\_T2.pdf](#)
- [HWGK\\_110\\_Schussen\\_Blattschnitt\\_KartenTyp\\_1b.pdf](#)

**sonstige Dokumente**

**Weiterführende Informationen:**

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