

KIB Kommunalentwicklung und integrierte  
Baulanderschließung GmbH  
Bauschlotter Straße 58  
D-75177 Pforzheim

GeoSolutions Consulting GmbH  
Renchenweg 42 a  
77767 Appenweier

Telefon +49 (0) 7805 918 791 3  
Fax +49 (0) 7805 918 791 7  
Mobil +49 (0) 176 235 401 85  
Email [info@geosolutions-consulting.de](mailto:info@geosolutions-consulting.de)  
Web [www.geosolutions-consulting.de](http://www.geosolutions-consulting.de)

Aktenzeichen  
GS 20 03 19

Bearbeiter  
Jochen Schmidt

Kontakt  
+49 (0) 7805 918 791 3  
[jschmidt@geosolutions-consulting.de](mailto:jschmidt@geosolutions-consulting.de)

Datum  
05.04.2020

## Geotechnisches Gutachten

### Bodengutachten – Abfalltechnische Untersuchung

**Projekt:** BV Erschließung Neubaugiete  
„Frankenweg“ und „Ebersweierer Weg II“  
D-77767 Appenweier

**Auftraggeber:** KIB Kommunalentwicklung und integrierte  
Baulanderschließung GmbH  
Bauschlotter Straße 58  
D-75177 Pforzheim

**Fachplaner:** KIB Kommunalentwicklung und integrierte  
Baulanderschließung GmbH  
Bauschlotter Straße 58  
D-75177 Pforzheim

**Auftragnehmer:** GeoSolutions Consulting GmbH  
Renchenweg 42a  
D-77767 Appenweier

**Auftrag vom:** 10.02.2020



## Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbemerkungen .....	3
2.	Unterlagen .....	3
3.	Geplante Baumaßnahme .....	3
4.	Baugrunderkundung und Geologie .....	3
4.1	Durchgeführte Baugrunderkundung.....	3
4.2	Geologischer Überblick .....	3
4.3	Geologie des Baugrunds .....	4
4.4	Schwere Rammsondierungen (DPH).....	4
4.5	Wassergehalt nach 18121-1.....	5
4.6	Konsistenzgrenzen nach DIN 18122-1.....	5
4.7	Korngrößenverteilung nach DIN 18123.....	6
5.	Grund- und Erdbau / Geotechnik.....	6
5.1	Bodenmechanische Kennwerte .....	6
5.2	Erdbautechnische Klassifizierung.....	6
5.3	Homogenbereiche .....	7
5.3	Erdbeben.....	8
6.	Hydrogeologie.....	8
6.1	Grund- und Schichtwasser .....	8
6.2	Ergebnis der Sickerversuche .....	9
6.3	Versickerung nach Arbeitsblatt DWA-A 138.....	10
7.	Baugrund- und Gründungsbeurteilung.....	10
7.1	Gründung auf tragender Bodenplatte.....	10
7.2	Gründung auf Streifenfundamenten.....	11
8.	Kanal- und Leitungsbau .....	11
8.1	Versorgungsleitungen .....	11
8.2	Schachtbauwerke.....	13
8.3	Baugrube.....	13
9.	Verkehrsflächen .....	13
10.	Abfalltechnische Untersuchung .....	14
11.	Zusammenfassung .....	15
12.	Technische Hinweise / Sonstiges .....	16

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erkundeter Schichtenaufbau .....	4
Tabelle 2: Auswertung der schweren Rammsondierungen (DPH).....	4
Tabelle 3: Wassergehalt nach DIN 18121-1 der Bodenprobe .....	5
Tabelle 4: Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122-1 der Bodenprobe .....	5
Tabelle 5: Ergebnis der Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123 .....	6
Tabelle 6: Charakteristische bodenmechanische Kennwerte (Literaturwerte DIN 1055-2:2010-11).....	6
Tabelle 7: Erdbautechnische Klassifizierung der Böden .....	7
Tabelle 8: Kennwerte nach DIN 18300 für Geotechnische Kategorie GK1 .....	7
Tabelle 9: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche (Erdarbeiten).....	7

Tabelle 10: Zuordnung Erdbebenzone, Untergrundklasse, Baugrundklasse .....	8
Tabelle 11: Grundwasserstandhöhen in umliegenden Pegeln und Baufeld .....	8
Tabelle 12: Ergebnis des Sickerversuchs .....	10
Tabelle 13: Bemessungswert des Sohldruckwiderstands in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie, Streifenfundament .....	11
Tabelle 13: Mindestdicken frostsicherer Oberbau (nach RStO 12) .....	13

## Literaturverzeichnis

---

Literaturverzeichnis.....	17
---------------------------	----

## Anhang

---

Anhang 1: Lageplan der Aufschlusspunkte	
Anhang 2: Geotechnische Profilschnitte und Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688-1	
Anhang 3: Bilder der Bohrkern	
Anhang 4: Ergebnisse der Laborversuche	
Anhang 5: Ergebnisse der Sickerversuche	
Anhang 6: Nachweise der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit	
Anhang 7: Ergebnisse der Abfalltechnischen Beurteilung	

## 1. Vorbemerkungen

Die KIB Kommunalentwicklung und integrierte Baulanderschließung GmbH plant im Auftrag der Gemeinde Appenweier die Erschließung der Neubaugebiete „Frankenweg“ und „Ebersweierer Weg II“ in 77767 Appenweier. Die GeoSolutions Consulting GmbH wurde am 10.02.2020 durch die KIB GmbH beauftragt, die unbekannteren Untergrundverhältnisse zu erkunden und zu begutachten.

## 2. Unterlagen

Zur Planung der Erkundungsarbeiten und zur Verfassung des Gutachtens liegen der GeoSolutions Consulting GmbH folgende Unterlagen vor:

- Bebauungsplan „Frankenweg“, erstellt durch Zink Ingenieure
- Bebauungsplan „Ebersweierer Weg II“, erstellt durch Zink Ingenieure
- Lageplan mit Geländehöhen, erstellt durch Kirn Ingenieure
- Amtliche Grundwassermesspegel
- Geologische Karte von Baden-Württemberg (1 : 50.000)

## 3. Geplante Baumaßnahme

Die Gemeinde Appenweier im Ortenaukreis liegt ca. 15 km nördlich der Kreisstadt Offenburg. Bei der geplanten Baumaßnahme handelt es sich um die Erschließung zweier Baugebiete auf der Gemarkung Appenweier der Gemeinde Appenweier. Das Baugebiet „Frankenweg“ erschließt die östliche, unbebaute Seite des Frankenwegs. Das Baugebiet „Ebersweierer Weg II“ bildet die südliche Erweiterung des bestehenden Baugebietes auf dem Gewann „Ebersweierer Weg“. Die beiden neu zu erschließenden Baugebiete grenzen unmittelbar aneinander an und sollen durch eine gemeinsame Zufahrtsstraße erschlossen werden.

Die GeoSolutions Consulting GmbH wurde damit beauftragt, die anstehenden Untergrundverhältnisse zu erkunden sowie die vorliegenden Böden abfalltechnisch zu untersuchen und beurteilen.

## 4. Baugrunderkundung und Geologie

### 4.1 Durchgeführte Baugrunderkundung

Im Zeitraum vom 24.03. bis 25.03.2020 wurden insgesamt 6 Schwere Rammsondierungen (DPH) und 10 Rammkernsondierungen (60 mm) gemäß DIN 4020 auf dem Baugrundstück durchgeführt. Die Bohrungen und Sondierungen wurden bis max. 5,0 m u. GOK aufgeschlossen. Bilder des Bohrguts befinden sich in Anhang 3. Die Aufschlusspunkte wurden gemäß ihrer Höhe nivelliert und sind in den Lageplänen in Anhang 1 gekennzeichnet. Ebenfalls wurden zwei Sickerversuche zur Bestimmung der Durchlässigkeit der Böden durchgeführt. Den Bohrungen wurden Proben für physikalische sowie chemische Versuche und Analysen entnommen.

### 4.2 Geologischer Überblick

Gemäß geologischer Karte von Baden-Württemberg steht im Baufeld Löss an. Dieser besteht aus schwach feinsandigem, meist kalkreichem, porösem, ungeschichtetem, gelblichem Schluff.

### 4.3 Geologie des Baugrunds

Der Baugrund im erkundeten Gebiet ist aus folgenden Schichten aufgebaut:

Tabelle 1: Erkundeter Schichtenaufbau

Schicht	Tiefe u. GOK [m]	Zusammensetzung	Konsistenz/ Lagerungsdichte	Farbe	Tragfähigkeit
Mutterboden	0,0-max. 0,4	humos, schwach schluffig, bindig	weich	braun, dunkelbraun	nicht tragfähig
Lösslehm	0,35-max 2,55	Schluff, tonig, bindig	weich bis halbfest	gelbbraun, braun	ausreichend tragfähig
Löss	0,35- >5,0	Schluff, feinsandig, schwach kiesig, mittelsandig, schwach grobsandig, bindig	steif bis halbfest	hellbraun, gelbbraun	ausreichend tragfähig
Sandlöss	0,35-2,8	Sand, stark schluffig, schwach bindig bis nicht-bindig	locker bis mitteldicht	hellbraun, gelbbraun	ausreichend tragfähig

Unter dem Mutterboden liegt überwiegend eine Deckschicht aus Lösslehm vor. Die Mächtigkeit der Deckschicht schwankt zwischen 1,0 bis 2,3 m. Unter der Deckschicht steht Löss an. In den Aufschlusspunkten BK06 und B07 liegt anstatt der Deckschicht aus Lösslehm Sandlöss vor. Der Sandlöss kann in diesem Bereich bis zu 2,5 m mächtig ausgebildet sein. Unter dem Sandlöss steht ebenfalls Löss an.

Die zeichnerisch dargestellten geotechnischen Profilschnitte sowie die Schichtenverzeichnisse gemäß DIN EN ISO 14688 befinden sich in Anhang 2. Die Profile zeigen eine gute Korrelation. Sollten während der Bauarbeiten signifikante Abweichungen dazu auftreten, ist der sachverständige geologische Gutachter zu kontaktieren.

### 4.4 Schwere Rammsondierungen (DPH)

Anhand der Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe ( $N_{10}$ ) können den aufgeschlossenen Schichten folgende in Tabelle 2 aufgeführten Lagerungsdichten, Konsistenzen und Scherfestigkeiten zugewiesen werden.

Tabelle 2: Auswertung der schweren Rammsondierungen (DPH)

Schichten	Schlagzahl $N_{10}$	Lagerungs-dichte D	Konsistenz	Spitzen-widerstand $q_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Scherfestigkeit $c_{u,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Mutterboden	1 - 2	-	weich	>2,5	20 - 30
Lösslehm	1 - 2	-	weich bis steif	2,5 - 5,5	30 - 50
Löss	3 - 8	-	steif bis halbfest	5,5 - 7,5	50 - 80

Schichten	Schlagzahl N <sub>10</sub>	Lagerungs-dichte D	Konsistenz	Spitzen- widerstand q <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	Scherfestigkeit c <sub>u,k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Sandlöss	-	-	-	-	-

#### 4.5 Wassergehalt nach 18121-1

Nach DIN 18121-1 wurde der natürliche Wassergehalt der entnommenen Mischproben mittels Ofentrocknung bei 105°C bestimmt. In Tabelle 3 ist das Ergebnis der Laboranalyse aufgeführt. Die vollständige Auswertung der Analyse befindet sich in Anhang 4. Folgende Proben wurden entnommen:

- LVW01 (BK01): 0,5-1,0 m - Lösslehm
- LVW02 (BK05): 1,7-2,7 m - Löss
- LVW03 (BK08): 0,5-1,5 m - Lösslehm
- LVW04 (BK06): 1,0-1,5 m - Sandlöss

Tabelle 3: Wassergehalt nach DIN 18121-1 der Bodenprobe

Probennummer	Porenwasser [g]	Wassergehalt [%]
LVW01	8,35	18,85
LVW02	5,48	17,45
LVW03	9,21	21,41
LVW04	3,69	8,66

#### 4.6 Konsistenzgrenzen nach DIN 18122-1

Zur Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen der anstehenden, bindigen Böden wurden der folgende Proben entnommen:

- LVAT01 (BK05): 1,7-2,7 m - Löss
- LVAT02 (BK08): 0,5-1,5 m - Lösslehm

In Tabelle 4 ist das Ergebnis zusammengefasst. Die vollständige Auswertung befindet sich in Anhang 4.

Tabelle 4: Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122-1 der Bodenprobe

Probennummer	Fließgrenze w <sub>L</sub> [%]	Ausrollgrenze w <sub>P</sub> [%]	Plastizitätszahl I <sub>P</sub> [%]	Konsistenzzahl I <sub>c</sub>
LVS01	39,6	27,6	12,0	1,84
LVS02	27,8	22,6	5,2	1,23

Entsprechend dem Ergebnis in Tabelle 4 lassen sich den Proben folgende Bodengruppen zuordnen sowie entsprechende Konsistenz benennen:

- LVAT01: UM, halbfest
- LVAT02: UL, halbfest

#### 4.7 Korngrößenverteilung nach DIN 18123

Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung wurden der Rammkernsondierung BK03 folgende Proben entnommen:

- LVSV01 (BK06): 1,0-1,5 m - Sandlöss – Sieb- und Schlämmanalyse
- LVSV02 (BK05): 1,7-2,7 m - Löss – Sieb- und Schlämmanalyse

In Tabelle 5 ist das Ergebnis der Bestimmung der Korngrößenverteilung der beiden Proben zusammengefasst. Die vollständige Auswertung befindet sich in Anhang 4.

Tabelle 5: Ergebnis der Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123

Probennummer	Bodengruppe [DIN 18 196]	Bodenart
LVSV01	SU*	S, u*
LVSV02	-	U, fs, g', ms', gs'

### 5. Grund- und Erdbau / Geotechnik

#### 5.1 Bodenmechanische Kennwerte

Den im Baufeld aufgeschlossenen Schichten können die in Tabelle 6 aufgeführten bodenmechanischen Kennwerte zugeordnet werden. Die Werte bilden die Grundlage für den Nachweis der Tragfähigkeit (Grundbruchnachweis) und Gebrauchstauglichkeit (Setzungsermittlung) des Untergrunds.

Tabelle 6: Charakteristische bodenmechanische Kennwerte (Literaturwerte DIN 1055-2:2010-11)

Schichten	Wichte (feucht) $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte (u. Auftrieb) $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungswinkel $\phi'$ [°]	Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Mutterboden	14 - 15	5 - 6	15 - 17,5	0	0,5 - 1
Lösslehm	18,0 - 19,0	9,0 - 10,0	22,5 - 25,5,0	10 - 15	8 - 10
Löss	18,5 - 19,5	9,0 - 10,5	25,5 - 27,5	5 - 10	10 - 15
Sandlöss	19,0 - 20,0	10,0 - 11,0	25,0 - 32,5	10 - 15	15 - 20

#### 5.2 Erdbautechnische Klassifizierung

Die erdbautechnische Klassifizierung erfolgt für die Bodengruppen nach DIN 18 196 sowie für die Zuordnung der Bodenklassen nach DIN 18 300. Die Zuordnung der Frostempfindlichkeitsklassen erfolgt nach ZTV E-StB 09, Tab.1. In Tabelle 7 sind die entsprechenden Gruppierungen und Klassifizierungen aufgeführt.

Tabelle 7: Erdbautechnische Klassifizierung der Böden

Schichten	Bodengruppe [DIN 18 196]	Bodenklasse [DIN 18 300]	Frostempfindlichkeit [ZTV E-StB 09; Tab.1]	Verdichtbarkeitsklasse [ZTV E-StB 09]
Mutterboden	OH	1	F3	-
Lösslehm	UL	4	F3	V3
Löss	UM	4	F3	V3
Sandlöss	SU*	4	F3	V3

### 5.3 Homogenbereiche

Nach der DIN 18300 wird als Homogenbereich ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, bezeichnet, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist. Entsprechend der geotechnischen Kategorie sind nach DIN 18300 verschiedene Eigenschaften des Bodens zu bestimmen. Die für Baumaßnahme der Geotechnischen Kategorie GK1 (Erdbau) erforderlichen Eigenschaften sind für die aufgeschlossenen Böden im Baufeld in Tabelle 7 aufgeführt.

Tabelle 8: Kennwerte nach DIN 18300 für Geotechnische Kategorie GK1

Nr.	Kennwert / Eigenschaft	Erdbau GK1	Erdbau GK1	Erdbau GK1
1	Korngrößenverteilung	n. b.	siehe Anhang	siehe Anhang
2a	Anteil Steine D > 63 mm	<1,0 %	<1,0 %	<1,0 %
2b	Anteil Blöcke D > 200 mm	< 0,1 %	< 0,1 %	< 0,1 %
2c	Anteile große Blöcke > 630 mm	<0,01 %	<0,01 %	<0,01 %
9	Konsistenz	halbfest	halbfest	n. b.
11	Plastizität	weich bis steif	steif bis halbfest	n. b.
14	Lagerungsdichte I <sub>D</sub>	n. b.	n. b.	n. b.
20	Bodengruppe nach DIN 18196	UL	UM	SU*
21	Ortsübliche Bezeichnung	Lösslehm	Löss	Sandlöss

Entsprechend den in Tabelle 8 gelisteten Eigenschaften der vorliegenden Böden können diese den in Tabelle 9 definierten Homogenbereichen zugeteilt werden.

Tabelle 9: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche (Erdarbeiten)

Schichten	Bodengruppe [DIN 18 196]	Homogenbereich für Gewerk 1 Erdbau nach DIN 18300	Auftreten
Mutterboden	OH	Homogenbereich 1	BK01 - BK010
Lösslehm	UL	Homogenbereich 2	BK01 - BK010
Löss	UM		

Schichten	Bodengruppe [DIN 18 196]	Homogenbereich für Gewerk 1 Erbau nach DIN 18300	Auftreten
Sandlöss	SU*	Homogenbereich 3	BK06 - BK07

Die **Frosteinwirkungszone** ist gemäß der Karte des Deutschen Wetterdienstes als Zone 1 zu bestimmen. Die Frostschutztiefe ist somit bei 0,8 m u. GOK anzusetzen.

### 5.3 Erdbeben

Die Bestimmung der Erdbebenzone erfolgt anhand der „Karte der Erdbebenzonen für Baden-Württemberg“. In Tabelle 10 sind neben der Erdbebenzone auch die Untergrundklasse und Baugrundklasse nach DIN 1998-1:2010-12 aufgeführt.

Tabelle 10: Zuordnung Erdbebenzone, Untergrundklasse, Baugrundklasse

Erdbebenzone	Untergrundklasse [DIN 1998-1:2010-12]	Baugrundklasse [DIN 1998-1:2010-12]
Zone 1	S	C

Der Einfluss von Erdbebeneerschütterungen ist nach DIN 1998-1:2010-12 in den vorliegenden Verhältnissen wie folgt anzusetzen:

- Bemessungswert Bodenbeschleunigung:  $a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$
- Bedeutungsbeiwert:  $\gamma_I = 1,0$

## 6. Hydrogeologie

### 6.1 Grund- und Schichtwasser

Im Untersuchungsgebiet wurde während der Erkundungsarbeiten am 24.03. und 25.03.2020 der Grundwasserspiegel im Bereich der aufgeschlossenen Bohrtiefe nicht angebohrt.

Zur Bestimmung des Grundwasserspiegels im Baufeld wurden die in Tabelle 11 aufgeführten amtlichen Grundwassermesspegel ausgewertet. Die in den Messpegeln gemessenen Grundwasserstände sind der Tabelle 11 zu entnehmen.

Tabelle 11: Grundwasserstandhöhen in umliegenden Pegeln und Baufeld

Grundwasserstand	Mittlerer Grundwasserstand (MGW) [m ü. NN]	Höchster Grundwasserstand (HGW) [m ü. NN]
0130/114-3 (GWM 3245, Urloffenweg, Appenweiler)	141,76	143,24
0134/114-1 (Appenweiler 4)	141,38	142,67
0106/164-8 (Zusenhofen 1)	147,77	151,14

Grundwasserstand	Mittlerer Grundwasserstand (MGW) [m ü. NN]	Höchster Grundwasserstand (HGW) [m ü. NN]
0109/114-8 (1090 Urloffen 2)	134,41	138,38
0800/114-1 (1813 A Urloffen)	138,74	140,83
0118/114-9 (922 B Urloffen 4)	139,84	141,29
0734/114-1 (Windschlag Wald)	143,24	144,45
<b>GWS im Baufeld</b>	<b>145,00 - 147,00</b>	<b>147,00 - 149,00</b>

Für die ausgewerteten mittleren Grundwasserstände (MGW) und die höchsten Grundwasserstände (HGW) wurden mittels GIS-Software Grundwassergleichenkarten modelliert, um die Grundwasserstände in den Baugebieten zu ermitteln. Die modellierten Hydrogeologischen Karten mit den entsprechenden Grundwasserisohypsen befinden sich in Anhang 1. Die anhand der Modellierung bestimmten Grundwasserstände in den Neubaugebieten sind der Tabelle 11 zu entnehmen. Gemäß den modellierten Grundwassergleichen ergibt sich ein Gradient von ca. 3 m/km in Grundwasserfließrichtung West-Nord-West (WNW). Der Flurabstand zum MGW beträgt ca. 9,0 m, zum HGW ca. 7,0 m.

Im Bereich von Gründungen ist in den anstehenden Böden mit Kapillar- und Haftwasser sowie aufstauendem Sickerwasser zu rechnen, welches auf die erdberührenden Bauteile einwirkt.

Bei **nicht-unterkellerten Gebäuden** kann nach DIN 18533 die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührenden Wänden) angesetzt werden. Die Abdichtung der erdberührenden Bauteile muss nach DIN 18533 Tab. 4 erfolgen. Dabei ist ein ausreichend mächtiger Bodenaustausch mit mind.  $d = 0,5$  m aus einem filterstabilen, sickerfähigen Bodenmaterial vorzunehmen.

Bei **unterkellerten Gebäuden**, bei denen die Abdichtungsebene des Gebäudes liegt  $< 3,0$  m unter GOK liegt, kann nach DIN 18533 die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser  $\leq 3$  m Eintauchtiefe) angesetzt werden. Die erdberührenden Bauteile sind nach DIN 18533 Tab. 5 abzudichten.

Ist der Einbau einer funktionstüchtigen Drainage möglich, kann nach DIN 18533 auch die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührenden Wänden mit Dränung) angesetzt werden. In diesem Fall muss die Abdichtung der erdberührenden Bauteile nach DIN 18533 Tab. 4 erfolgen. Bei Einsatz einer Drainage entspricht der Bemessungswasserstand dem Niveau der Drainage.

## 6.2 Ergebnis der Sickersversuche

Zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes ( $k_f$ -Wert) des Lösslehm (Deckschicht) sowie des Lösses wurden in Bohrlöchern mit einem Durchmesser von 8 cm und einer Tiefe mit 1,2 m Sickersversuche mittels Bohrlochinfiltrometer durchgeführt. Die Versuchspunkte sind in den Lageplänen in Anhang 1 gekennzeichnet. In Tabelle 12 sind die Ergebnisse der Versuche aufgeführt.

Tabelle 12: Ergebnis des Sickerversuchs

Versuch Nr.	Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) [m/s]	Sickerrate [m/Tag]
Sickerversuch SV01	$5,3 \cdot 10^{-6}$	0,46
Sickerversuch SV02	$1,8 \cdot 10^{-7}$	0,02

Die anstehende Deckschicht aus Lösslehm kann nach DIN 18130 als Grundwasserleiter mit geringer Durchlässigkeit bezeichnet werden. Der Löss ist als Grundwasserleiter mit mittlerer bis geringer Durchlässigkeit zu bezeichnen. Die vollständige Auswertung der Sickerversuche befindet sich in Anhang 5.

### 6.3 Versickerung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Nach Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ liegt der relevante Versickerungsbereich bei Böden mit  $k_f$ -Werten zwischen  $1,0 \cdot 10^{-3}$  -  $1,0 \cdot 10^{-6}$  m/s. Entsprechend Tabelle 12 liegt der gemessene  $k_f$ -Wert des Sickerversuchs SV01 im unteren Bereich des im Arbeitsblatt DWA-A 138 vorgegebenen relevanten Versickerungsbereichs. Eine Versickerung des Niederschlagswassers über Versickerungsanlagen gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 ist in dem anstehenden Löss noch möglich. Versickerungen in der Deckschicht aus Lösslehm sind nicht möglich.

Dem Arbeitsblatt DWA-A 138 folgend, endet die Einsatzmöglichkeit von Einzelanlagen wie z. B. Mulden bei einer Durchlässigkeit von  $k_f \leq 5,0 \cdot 10^{-6}$  m/s. Da die Durchlässigkeit des Versuchs SV01 nahe dem Grenzwert liegt, wird allgemein für das gesamte Baugebiet abgeraten Muldenversickerungsanlagen zu verwenden.

Um die Anwendungsgrenze zu erweitern kann auf **Mulden-Rigolen-Elemente** mit einem vergrößerten Speichervolumen zurückgegriffen werden.

## 7. Baugrund- und Gründungsbeurteilung

Ausschlaggebend zur Beurteilung der Gründung sind die in Anhang 2 aufgeführten geotechnischen Profilschnitte. Die anstehenden Lössböden mit steifen bis halbfesten Konsistenzen sind für Flachgründungen über **elastisch gebettete, biegesteife Bodenplatten** ausreichend geeignet. Ebenfalls können Gründungen in den bindigen Böden über **Streifenfundamente** erfolgen.

### 7.1 Gründung auf tragender Bodenplatte

Zur Vorbereitung von Gründungen auf einer tragenden Bodenplatte ist eine Tragschicht mit  $d = 0,3$  m unter der Bodenplatte aufzubauen. Die Tragschicht ist im Druckausbreitungswinkel von  $45^\circ$  zur Bodenplatte einzubringen. Als Tragschicht kann ein natürliches Kies-Sand-Gemisch (Bodenklasse GW/GI; Körnungsbereich 0/45 mm) mit einem maximalen Schluffanteil von 5 % verwendet werden. Neben dem natürlichen Material kann auch ein geprüftes Recyclingmaterial verwendet werden.

Die Tragschicht ist ausreichend zu verdichten:

- Anforderung statisch:  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ ,  $E_{v2} / E_{v1} \leq 2,3$
- Anforderung dynamisch:  $E_{v\text{dyn}} \geq 55 \text{ MN/m}^2$

Bei einer Gründung auf einer elastisch gebetteten, biegesteifen Bodenplatte ( $d = 25 \text{ cm}$ ) kann ein Bettungsmodul von

$$k_s = 4 - 5 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden. Nach der oben beschriebenen Gründungsart können die zu erwartenden Setzungen mit

$$s = \leq 20 \text{ mm}$$

angegeben werden.

Es wird empfohlen, bei Neubauten auf den einzelnen Grundstücken die getroffenen Angaben durch grundstücksspezifische Bodengutachten zu prüfen.

## 7.2 Gründung auf Streifenfundamenten

In Anlage 6 sind die Fundamentdiagramme für die Bemessung der Streifenfundamente in der vorliegenden Gründungssituation aufgeführt.

Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes  $\sigma_{R,d}$  ist dort in Abhängigkeit von der Fundamentgeometrie für mittige Belastung dargestellt. Als Berechnungsgrundlage liegt DIN 1054:2005-01 sowie DIN 4017:2006-03 vor. Der Berechnung liegt der Lastfall 1 (BS-P, ständige Bemessungssituation) zugrunde. Das Verhältnis von veränderlicher Last zu Gesamtlast wurde mit 0,5 angesetzt.

Bei einem Ausnutzungsgrad von  $\mu = 1,0$  und der rechnerischen Begrenzung der Setzung auf z. B. 1,5 cm ist je nach Fundamentgeometrie der für die vorliegende Gründungssituation in der Tabelle 13 aufgeführte Bemessungswert des Sohldruckwiderstands  $\sigma_{R,d}$  anzusetzen.

Tabelle 13: Bemessungswert des Sohldruckwiderstands in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie, Streifenfundament

Streifenfundament $a \times b \text{ [m]}$	Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d} \text{ [kN/m}^2\text{]}$	Bemessungswert des Grundbruchwiderstands $R_{n,d} \text{ [kN/m]}$	Zugehörige Setzung $s \text{ [cm]}$
10,00 x 0,60	242,0	145,2	1,50
10,00 x 0,80	205,0	164,0	1,50
10,00 x 1,00	182,0	182,0	1,50

In dem Fundamentdiagramm in Anhang 4 ist entweder die Grundbruchsicherheit (rote Linie) oder die Begrenzung der Setzung (blaue Linie) maßgebend für den Bemessungswert des Sohldruckwiderstands  $\sigma_{R,d}$ . Die für das Bauwerk zulässige Größe der Setzungen ist vom zuständigen Tragwerksplaner festzulegen. Die vollständige Auswertung der Setzungsermittlung befindet sich in Anhang 4.

## 8. Kanal- und Leitungsbau

### 8.1 Versorgungsleitungen

Maßgebend zur Beurteilung der Einbettung der Rohre sind die in Anhang 2 aufgeführten geotechnischen Profilschnitte. Entsprechend den geotechnischen Profilschnitten ist davon ausgehen, dass die Rohre in den Homogenbereichen 2 und 3 (Lösslehm, Löss und Sandlöss) zum Liegen kommen. Nach ZTVE-StB 09 wird eine

Schichtdicke an geeignetem Boden von  $t = 100 + 1/10 \text{ DN}$  in mm gefordert. Die Rohre müssen bei der Verlegung im Erschließungsgebiet gleichmäßig mit der ganzen Rohrschaftlänge aufliegen.

Die vorliegenden Böden in den Homogenbereichen 2 und 3 besitzen eine gute Tragfähigkeit für die Bettung der Rohre. Es wird empfohlen, die Bettung der Rohre gemäß DIN EN 1610 nach Typ 1 mit einer unteren Bettungsschicht auszuführen. Die untere Bettungsschicht ist bei Rohren mit  $\text{DN} < 500 \text{ mm}$  mit einer Mindestdicke von  $t = 100 \text{ mm} + 1/10\text{DN}$  (in mm) einzubauen. Bei Rohren mit Nennweiten von  $\text{DN} > 500 \text{ mm}$  ist die Mindestdicke mit  $t = 100 \text{ mm} + 1/5\text{DN}$  (in mm) zu bestimmen. In der oberen Bettungsschicht muss der Boden mindestens die gleiche Dichte aufweisen wie im Bereich unter dem Rohr.

Alternativ kann die Bettung auch über ein durchgehendes Rohraufleger mit einer Dicke von  $50 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN}$  und mindestens 100 mm erfolgen.

Als Material für das Leitungsaufleger ist Sand oder stark sandiger Kies mit einem Größtkorn von 22 mm sowie Brechsand oder Splitt mit einem Größtkorn von 11 mm zu verwenden. Die Erdbaustoffe müssen gut verdichtbar sein und der Verdichtbarkeitsklasse V1 entsprechen. Für die Auflagerung und Einbettung nicht geeignet sind schwach sandige Kiese sowie Schlacken und aggressive Stoffe.

Die Auflockerungen an der Grabensohle sind nachzuverdichten. Hierbei muss der anstehende Boden durch eine gleichmäßige Verdichtung auf mindestens  $D_{Pr} \geq 97\%$  Proctordichte verdichtet werden.

Die obere Bettungsschicht ist entsprechend den statischen Berechnungen bzw. den Planvorgaben in der vorgegebenen Dicke herzustellen.

Gemäß ZTVE-StB 09 muss die Verfüllung der Leitungsgräben einen Verdichtungsgrad von mind.  $D_{Pr} = 97\%$  erreichen. Die Verdichtung ist beim Einbau entsprechend zu prüfen. Die Breite der Bettung muss mit der Grabenbreite übereinstimmen. Für enge Bereiche der Leitungszone (Rohrzwinkel, Schachtanschlüsse), die sich nicht verfüllen und verdichten lassen, wird der Einbau von Boden-Bindemittel-Gemischen oder Porenleichtbeton empfohlen. Die Rohre sind so zu verlegen, dass eine Beanspruchung durch Linien- oder Punktlagerung ausgeschlossen werden kann.

Die Verdichtung muss lagenweise ( $d = 0,3 \text{ m}$ ) erfolgen. Dabei ist die Schütthöhe dem Boden und dem zum Einsatz kommenden Verdichtungsgerät anzupassen. Erfahrungsgemäß können je nach Dicke der Schüttlage folgende Geräte zweckmäßig sein:

- bis 15 cm           leichter Vibrationsstampfer (25 kg Gewicht)
- 15 bis 30 cm       mittlerer Vibrationsstampfer (25 bis 60 kg)
- bis 20 cm           leichte Rüttelplatte (100 kg)
- 40 bis 50 cm       schwerer Vibrationsstampfer (60 bis 200kg)
- 30 bis 50 cm       mittlere Rüttelplatte (300 bis 750 kg)
- 40 bis 70 cm       schwere Rüttelplatte (750 kg)

Zur Verfüllung des Bereichs über der Leitungszone ist der anstehende Löss sowie Sandlöss der Verdichtbarkeitsklasse V3 nach ATV-A 127 geeignet. Es wird empfohlen, den Lösslehm nur verbessert mittels Zugaben von Bindemitteln wiederzuverwerten.

Nach DIN EN 1610 ist die Dicke der Abdeckung mit 150 mm über dem Rohrschaft bzw. 100 mm über der Rohrverbindung festgelegt. Die mechanische Verdichtung darf im Bereich der Leitungszone bis 1,0 m Schichtdicke über Rohrscheitel nur mit leichtem, bis 3,0 m auch mit mittelschwerem und darüber auch mit schwerem Verdichtungsgerät erfolgen.

Besondere Belastungen während des Bauzustands, z. B. Befahren der überschütteten Rohrleitungen bei kleiner Überdeckung mit schweren Baugeräten und Fahrzeugen sowie Lagerung von Bodenaushub über der Leitung, sind nicht zulässig.

### 8.2 Schachtbauwerke

Für die Gründung von Schachtbauwerken ist eine Tragschicht einzubauen. Die Tragschicht ist mit einer Mindestdicke von 0,3 m einzubauen. Als Tragschichtmaterial eignet sich ein gut verdichtbares, wasserfestes Material (Bodenklasse GW/GI, Körnung 0/32 oder 0/45). Unter dem auskragenden Schachtbauteil ist auf ein gleichmäßiges Auflager und eine ausreichende Verdichtung des Verfüllmaterials zu achten.

### 8.3 Baugrube

Beim Aushub der Baugrube bzw. Leitungsgräben fallen die Bodenklassen 1 und 4 bzw. die definierten Homogenbereiche 1 bis 3 nach den Tabellen 8 und 9 als Aushubmaterial an. Die anstehenden Böden sind mit dem Bagger und Löffeln ohne Schneide leicht lösbar.

Unverbaute Grabenböschungen dürfen eine Höhe von 1,25 m und einen freien Böschungswinkel von 60° nicht überschreiten. Nach DIN 4124 sind Gräben mit größeren Sohl-tiefen ohne Verbauf-tafel nicht zu betreten.

Die Baugrubenwände sind mit einem Böschungswinkel von 60° frei böschbar. Der Eintritt von Sicker- bzw. Oberflächenwasser kann durch eine offene Wasserhaltung gefasst werden. Hierfür sind mit Filterkies gefüllte Pumpensümpfe anzulegen, in denen das anfallende Wasser gefasst und abgeführt werden kann.

## 9. Verkehrsflächen

Gemäß der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) ist die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus für eine permanente Nutzung abhängig vom anstehenden Boden sowie von der Belastungsklasse. Auf dem Erdplanum werden nach RStO 12 Verformungsmodul  $E_{v2}$  mit  $\geq 45$  MN/m<sup>2</sup> gefordert. Nach RStO 12 können für die anstehenden Böden der Forstempfindlichkeitsklasse F3 die Tabelle 13 aufgeführten Mindestdicken angenommen werden.

Tabelle 14: Mindestdicken frostsicherer Oberbau (nach RStO 12)

Frostempfindlichkeitsklasse	Stärke in cm bei Belastungsklasse		
	Bk100 - Bk10	Bk3,2 - Bk1,0	Bk0,3
F3	65	60	50

Zusätzlich sind die Mehr- oder Minderdicken entsprechend Tabelle 7 der RStO 12 zu berücksichtigen. Die Anforderungen an das Verformungsmodul auf der Tragschicht für die verschiedenen Belastungsklassen sind der RStO 12 zu entnehmen.

Auf dem Erdplanum im Bereich des anstehenden Lösslehms sowie Sandlösses ist mit Verformungsmodulen  $E_{v2}$  von  $< 45$  MN/m<sup>2</sup> zu rechnen. Gemäß der ZTVE-StB ist die Mindestschichtdicke um 10 - 15 cm zu erhöhen um das verminderte Verformungsmodul auf dem Planum den Anforderungen anzugleichen. Die Anforderungen an das Verformungsmodul auf der Tragschicht für die verschiedenen Belastungsklassen sind der RStO 12 zu entnehmen.

Um eine ausreichende Festigkeit auf dem Planum zu erreichen, wird empfohlen eine Bodenverbesserung mittels Bindemittel (Kalk, Zement) durchzuführen. Das Bindemittel ist durch fräsen in den Boden ( $d = 0,5$ ) einzuarbeiten. Hierbei ist auf eine gleichmäßige Durchmischung des Bodens mit dem Bindemittel zu achten, so dass auch im unteren Bereich die geforderte Verdichtung erreicht wird. Das Bindemittel kann im Baumischverfahren vor Ort verteilt und untergemischt werden. Das zu verwendende Bindemittel muss den Anforderungen der DIN EN 459-1 entsprechen. Die Bindemittelmenge ist durch eine Eignungsprüfung gemäß der TP BR-St-B, Teil B 11.1 festzulegen. Die Bindemittelmenge darf **3 M.-%** nicht unterschreiten. Die beim Aushub der Baugruben und Leitungsgräben anfallenden Böden (Lösslehn, Löss und Sandlöss) können ebenfalls mittels Bodenverbesserung für die Errichtung des Planums verwendet werden.

## 10. Abfalltechnische Untersuchung

Für die abfalltechnische Untersuchung der anstehenden Böden wurden den Rammkernsondierungen Mischproben entnommen. Das Probenahmeprotokoll befindet sich in Anhang 7. Die Proben setzen sich wie folgt zusammen:

- AL-MP01 – BK01-BK10: 0,0-0,4 – Mutterboden
- AL-MP02 – BK01-BK3: 0,4-1,0 – Schluff/Lehm
- AL-MP03 – BK01-BK3: 1,0-2,0 – Schluff/Lehm
- AL-MP04 – BK04-BK10: 0,4-1,0 – Schluff/Lehm
- AL-MP05 – BK04-BK10: 1,0-2,0 – Schluff/Lehm

Bei dem natürlichen Bodenmaterial handelt es sich um feinsandige sowie tonigen Schluffe und humose Oberböden. Der Boden besteht ausschließlich aus Feinfraktion < 2mm Korngröße. Die Feinfraktionen der Proben sind folgenden Bodenarten-Hauptgruppen und Bodenarten-Gruppen zuzuordnen:

- AL-MP01: OH
- AL-MP02: Ut4, Lu
- AL-MP03: Us, Su4
- AL-MP04: Ut4, Lu
- AL-MP05: Us, Su4

Für die Klassifizierung nach der VwV-Boden sind die Böden somit als Lehm/Schluff zu bewerten.

Die Proben wurden am 26.03.2020 an das Labor der Wessling GmbH gesandt. Die analytische Klassifizierung des Bodens erfolgte gemäß der VwV-Boden („Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial“ vom 14. März 2007 – Az.: 25-8980.08M20 Land/3).

Gemäß dem Ergebnis der chemischen Analyse sind die Proben entsprechend der VwV-Boden den folgenden Einbaukonfiguration zuzuordnen:

- AL-MP01 → Z0
- AL-MP02 → Z0
- AL-MP03 → Z0
- AL-MP04 → Z0
- AL-MP05 → Z1.1

Gemäß der VwV wird mit der Einbaukonfiguration Z0 die Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen verstanden. Bodenmaterial der Zuordnung Z0 darf uneingeschränkt für die Verfüllung von

Abgrabungen verwendet werden. Im Allgemeinen kann die vorliegende Auffüllung als frei von Schadstoffen bezeichnet werden.

Die Einbaukonfiguration Z1.1 setzt nach VwV günstige hydrogeologische Verhältnisse voraus. Hydrogeologisch günstige sind unter anderem Standorte, bei denen der Grundwasserleiter durch flächig verbreitete, ausreichend mächtige und homogen natürliche oder künstliche Deckschichten mit geringer Durchlässigkeit und hohem Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen geschützt ist. Ein hohes Rückhaltevermögen bieten in der Regel Deckschichten aus Tonen, Schluffen oder Lehmen mit mindestens 2,0 m Mächtigkeit. Ebenso muss ein Mindestabstand von 1,0 m zum höchsten Grundwasserleiter eingehalten werden.

Ausschlaggebend für die Einstufung in die Einbaukonfiguration Z1.1 ist der Parameter Arsen. Die Überschreitung ist hierbei voraussichtlich geogenen Ursprungs und nicht auf Vereinigungen des Bodens zurückzuführen.

Die durch die VwV-Boden geforderten hydrologisch günstigen Verhältnisse sind in den geplanten Neubaugebieten gegeben. Folglich sind die anstehenden Bodenmaterialien **der Einbaukonfigurationen Z0 und Z1.1 für den Wiedereinbau geeignet**.

Die vollständigen Ergebnisse der Analysen befinden sich in Anhang 7.

## 11. Zusammenfassung

Die KIB Kommunalentwicklung und integrierte Baulanderschließung GmbH plant die Erschließung der Neubaugebiete „Frankenweg“ und „Ebersweierer Weg II“ in Appenweier. Die im Baufeld anstehende Geologie wurde mittels Schweren Ramm- und Rammkernsondierungen erkundet.

Der im Baufeld anstehende Baugrund (Lösslehm, Löss, Sandlöss) ist für die Abtragung von Gebäudelasten ausreichend geeignet. Gründungen können über biegesteife Bodenplatten sowie Streifenfundamente erfolgen.

Grundwasser wurde im Bereich der aufgeschlossenen Bohrtiefe nicht angetroffen. Im Bereich der Gründung können Kapillar- und Haftwasser sowie austauendes Sickerwasser wirken. Bei nicht-unterkellerten Gebäuden kann nach DIN 18533 die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E angesetzt werden. Bei unterkellerten Gebäuden, bei denen die unterste Abdichtungsebene des Gebäudes liegt < 3,0 m unter GOK liegt, kann nach DIN 18533 die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E angesetzt werden.

Versickerungen nach Arbeitsblatt DWA-A 138 können im Bereich des Lösses ausgeführt werden. Gemäß dem durchgeführten Sickersversuch ist der Löss ausreichend sickerfähig. Um die Anwendungsgrenze zu erweitern kann auf Mulden-Rigolen-Elemente mit einem vergrößerten Speichervolumen zurückgegriffen werden.

Die vorliegenden Böden in den Homogenbereichen 2 und 3 ((Lösslehm, Löss, Sandlöss) besitzen eine gute Tragfähigkeit für die Bettung der Rohre. Die Bettung der Rohre kann gemäß DIN EN 1610 nach Typ 1 mit einer unteren Bettungsschicht erfolgen.

Um eine ausreichende Festigkeit auf dem Planum im Bereich zu Zufahrtsstraßen zu erreichen, wird empfohlen eine Bodenverbesserung mittels Bindemittel (Kalk, Zement) durchzuführen. Die anstehenden Böden sind für Bodenverbesserungen gut geeignet.

Beim Aushub der Baugrube bzw. Leitungsgräben fallen die Bodenklassen 1 und 4 bzw. die Homogenbereiche 1 bis 3 an. Freie Böschungen dürfen einen Böschungswinkel von 60° nicht überschreiten. Das in der Baugrube anfallende Sicker- bzw. Oberflächenwasser kann über eine offene Wasserhaltung gefasst werden.

Entsprechend der abfalltechnischen Untersuchung sind die anstehenden Bodenmaterialien der Einbaukonfigurationen Z0 und Z1.1 für den Wiedereinbau geeignet.

## 12. Technische Hinweise / Sonstiges

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die oben genannten Untersuchungsstellen. Abweichungen von den gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung usw.) können nicht ausgeschlossen werden. Die in den geotechnischen Profilschnitten dargestellten Schichtgrenzen sind als Interpretation zu sehen. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich.

GeoSolutions Consulting GmbH



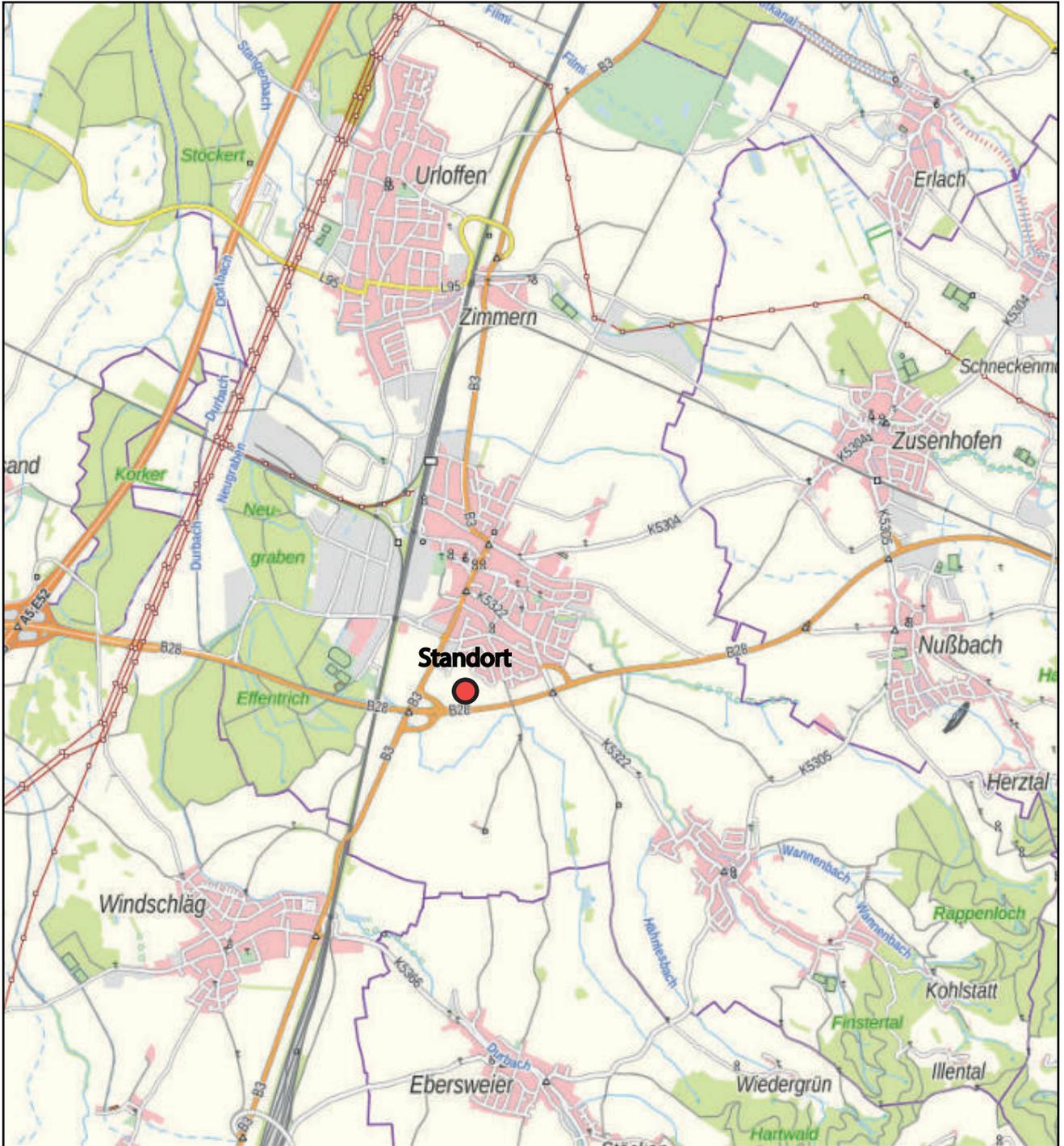
**Dipl.-Geol. Jochen Schmidt**  
Geschäftsführer

Appenweier, den 05.04.2020

## Literaturverzeichnis

DIN 4020:2012-12	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2.
DIN EN ISO 14688-1	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung
DIN EN 1997-1	Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN 1054:2010	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
DIN 18533-1	Abdichtungen von erdberührenden Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze
DIN EN 1998-1:2010-12	Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten
DIN 18196:2011-05	Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN 18300:2015-08	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten
DIN 1055-2:2010-11	Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkenngrößen
ZTV E-StB 09, Tab.1	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau

## Anhang 1: Lageplan der Aufschlusspunkte



## Lageplan

Topographische Karte

### BAUVORHABEN

BV Erschließung Neubaugiete  
„Frankenweg“ und  
„Ebersweierer Weg II“  
D-77767 Appenweier



GeoSolutions Consulting GmbH  
Renchenweg 42 a  
77767 Appenweier  
Telefon +49 (0) 7805 918 791 3  
Fax +49 (0) 7805 918 791 7  
Mobil +49 (0) 176 235 401 85  
Email info@geosolutions-consulting.de  
Web www.geosolutions-consulting.de

### BAUHERR

Gemeinde Appenweier  
Ortenauer Straße 13  
D-77767 Appenweier

### DATUM

26.03.2020

### AZ

GS 20 03 19

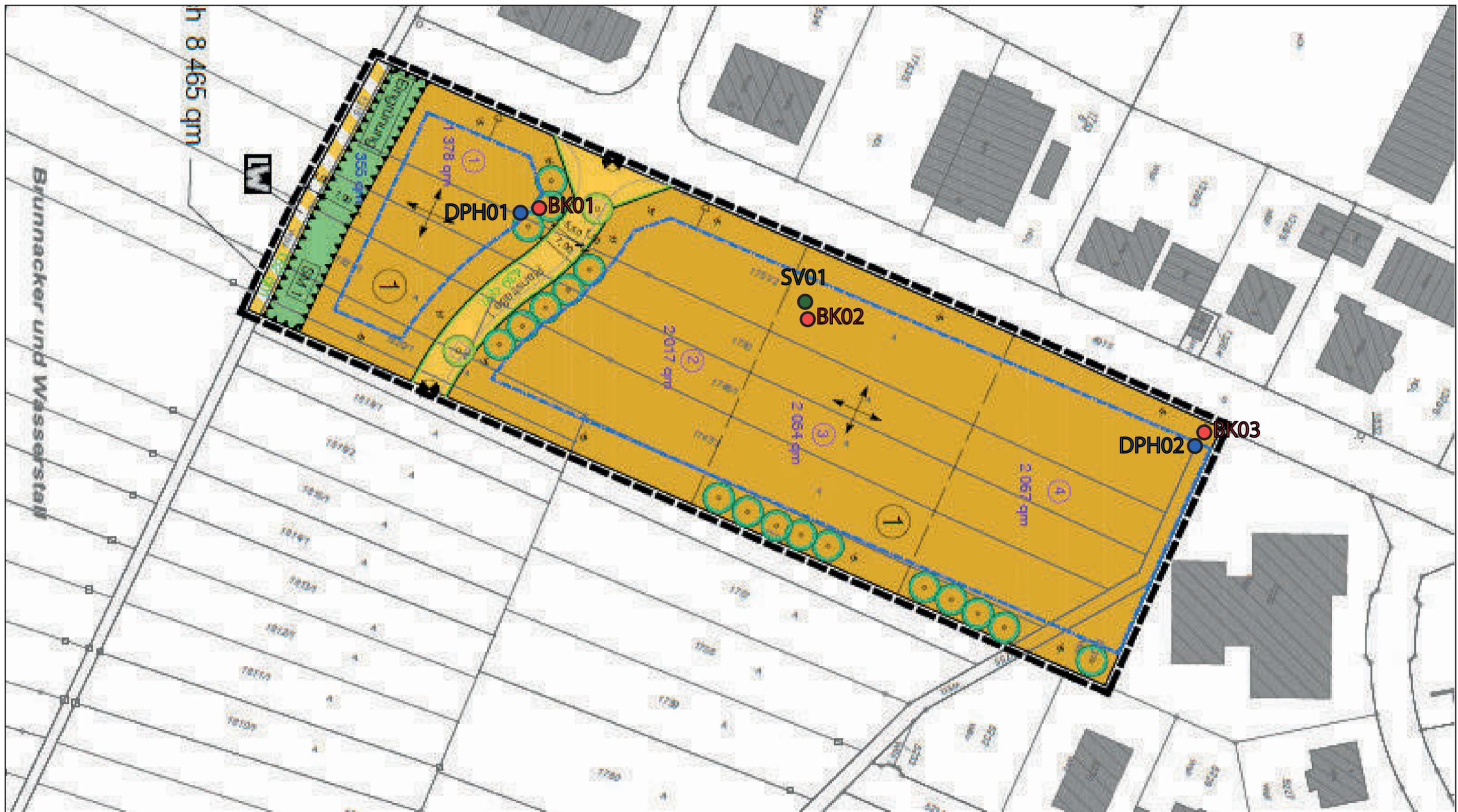
### MAßSTAB

### BEARBEITER

J. Schmidt

### ANLAGE

1



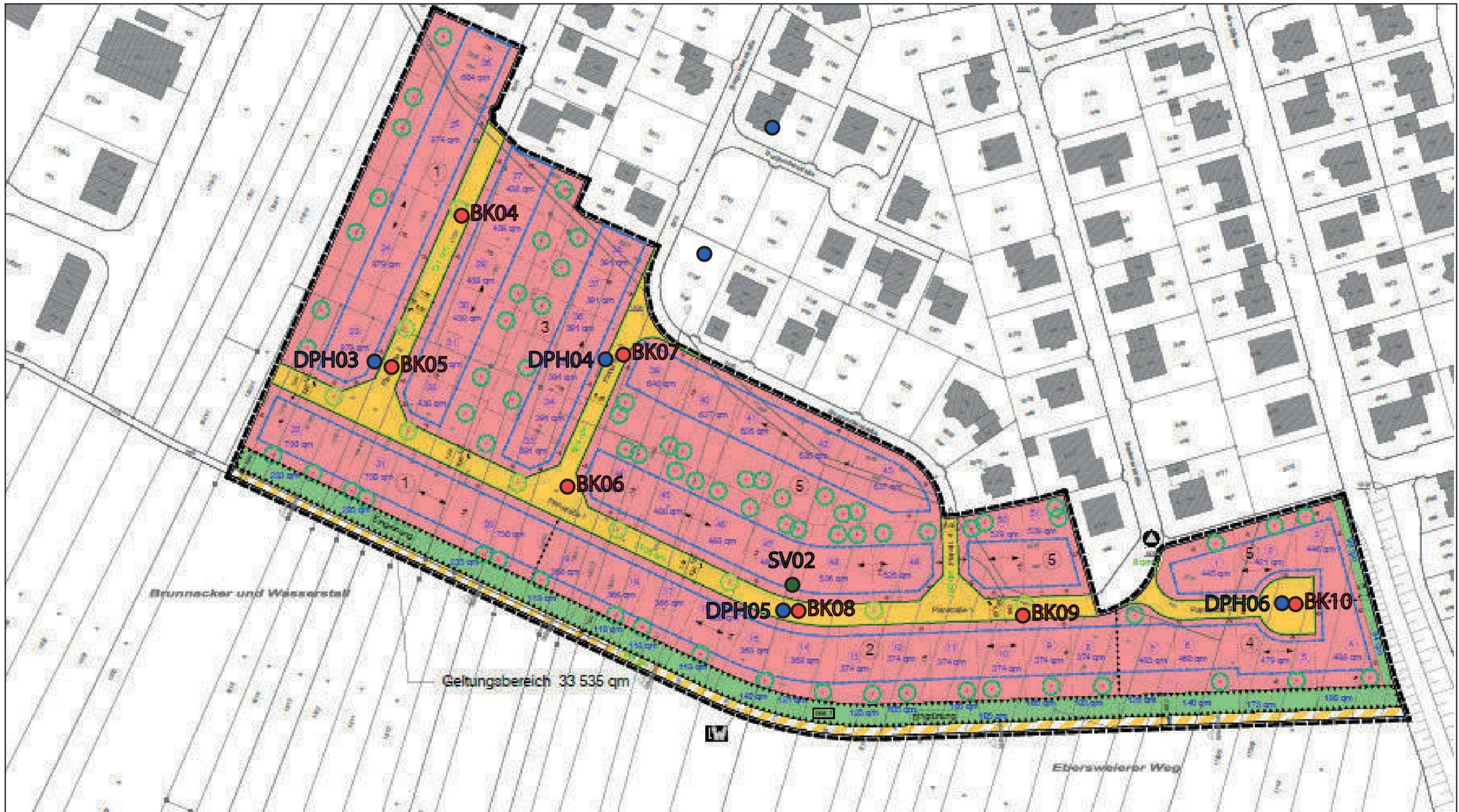
Lageplan  
 Aufschlusspunkte  
 Frankenweg

BAUVORHABEN  
 BV Erschließung Neubaugiete  
 „Frankenweg“ und  
 „Ebersweierer Weg II“  
 D-77767 Appenweiler

**GeoSolutions**  
 GeoSolutions Consulting GmbH  
 Reichenweg 42 a  
 77767 Appenweiler  
 Telefon +49 (0) 7805 918 791 3  
 Fax +49 (0) 7805 918 791 7  
 Mobil +49 (0) 176 235 401 85  
 Email info@geosolutions-consulting.de  
 Web www.geosolutions-consulting.de

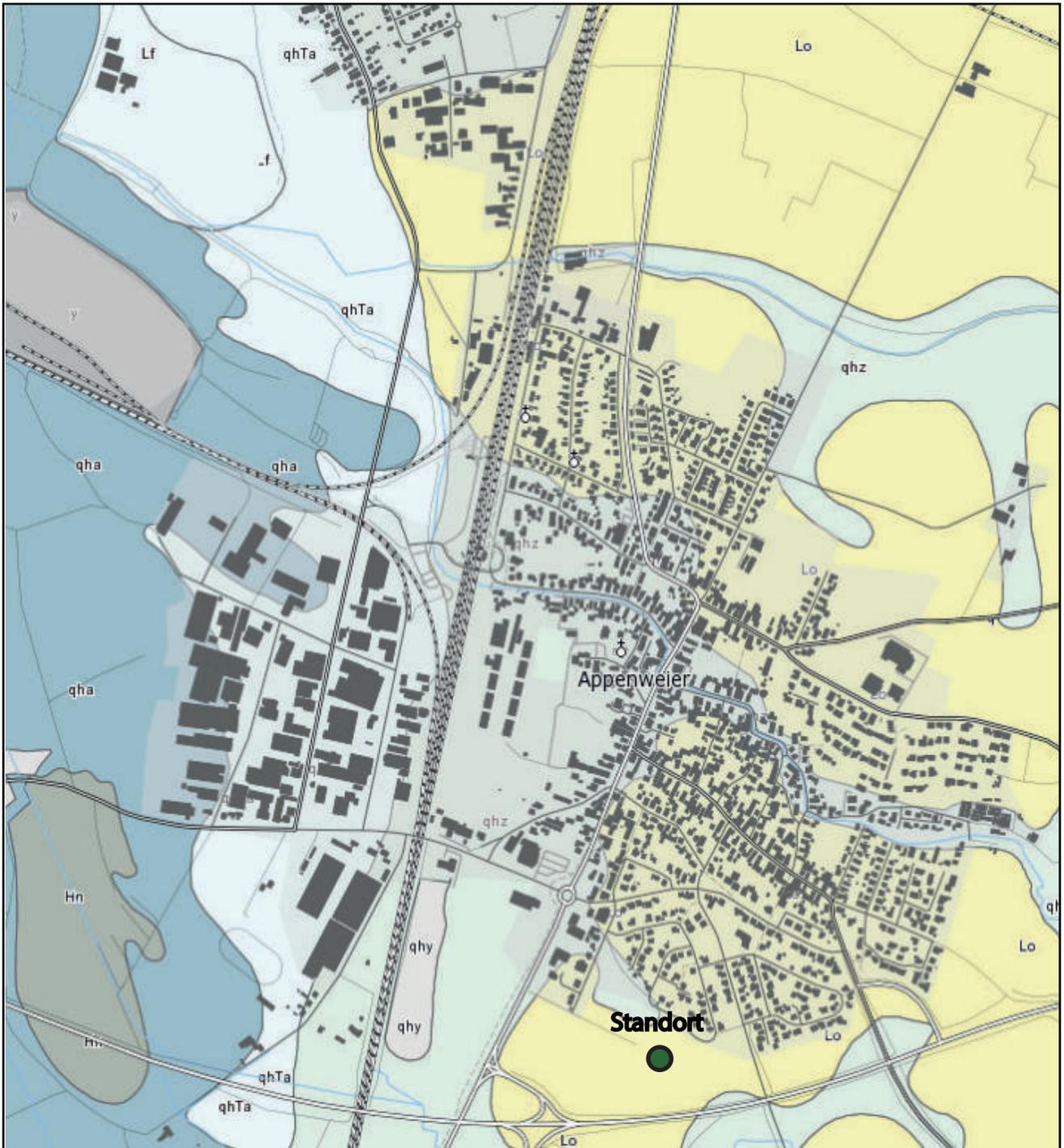
BAUHERR  
 Gemeinde Appenweiler  
 Ortenauer Straße 13  
 D-77767 Appenweiler

DATUM	AZ	MASSTAB
26.03.2020	GS 20 03 19	
BEARBEITER	ANLAGE	
Jochen Schmidt	1.2	



Lageplan  
 Aufschlusspunkte  
 Ebersweierer Weg II

BAUVORHABEN BV Erschließung Neubaugiete „Frankenweg“ und „Ebersweierer Weg II“ D-77767 Appenweiler		 <small>GeoSolutions Consulting GmbH          Rechenweg 42 a          77767 Appenweiler          Telefon +49 (0) 7805 918 791 3          Fax +49 (0) 7805 918 791 7          Mobil +49 (0) 176 235 401 85          Email info@geosolutions-consulting.de          Web www.geosolutions-consulting.de</small>	
BAUHERR Gemeinde Appenweiler Ortenauer Straße 13 D-77767 Appenweiler	DATUM	AZ	MABSTAB
	26.03.2020	GS 20 03 19	
	BEARBEITER		ANLAGE
	Jochen Schmidt		1.2



## Geologische Karte

Lageplan

### BAUVORHABEN

BV Erschließung Neubaugiete  
„Frankenweg“ und „Ebersweierer Weg II“  
D-77767 Appenweiler



GeoSolutions Consulting GmbH  
Renchenweg 42 a  
77767 Appenweiler

Telefon +49 (0) 7805 918 791 3  
Fax +49 (0) 7805 918 791 7  
Mobil +49 (0) 176 235 401 85  
Email info@geosolutions-consulting.de  
Web www.geosolutions-consulting.de

### BAUHERR

Gemeinde Appenweiler  
Ortenauer Straße 13  
D-77767 Appenweiler

### DATUM

26.03.2020

### AZ

GS 20 03 19

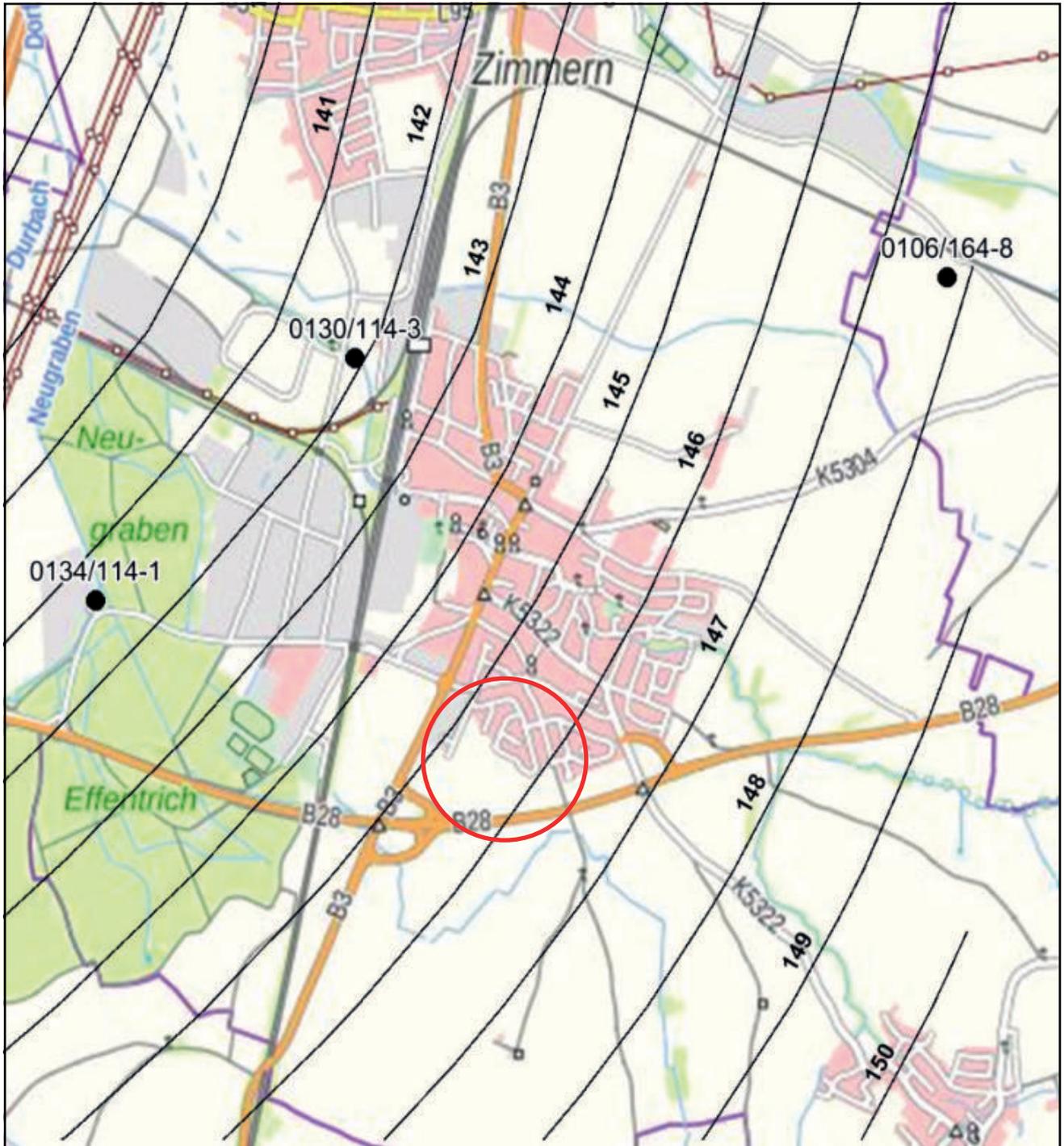
### MAßSTAB

### BEARBEITER

J. Schmidt

### ANLAGE

1



## Hydrogeologische Karte

Mittlerer Grundwasserspiegel  
MGW

### BAUVORHABEN

BV Erschließung Neubaugiete  
„Frankenweg“ und „Ebersweierer Weg II“  
D-77767 Appenweier



GeoSolutions Consulting GmbH  
Renchenweg 42 a  
77767 Appenweier

Telefon +49 (0) 7805 918 791 3  
Fax +49 (0) 7805 918 791 7  
Mobil +49 (0) 176 235 401 85  
Email info@geosolutions-consulting.de  
Web www.geosolutions-consulting.de

### BAUHERR

Gemeinde Appenweier  
Ortenauer Straße 13  
D-77767 Appenweier

### DATUM

05.04.2020

### AZ

GS 20 03 19

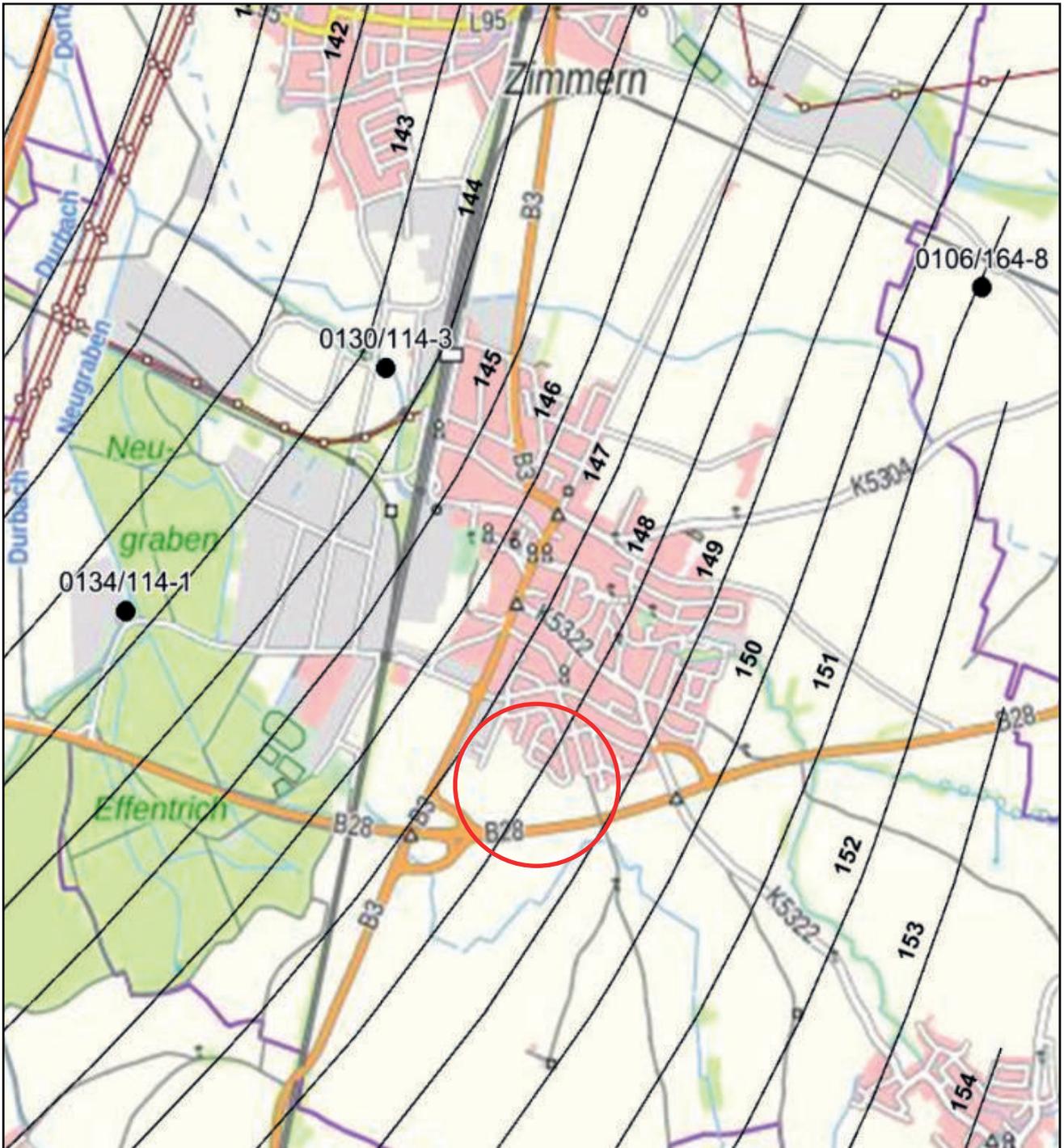
### MAßSTAB

### BEARBEITER

J. Schmidt

### ANLAGE

1



## Hydrogeologische Karte

Höchster Grundwasserspiegel  
HGW

### BAUVORHABEN

BV Erschließung Neubaugiete  
„Frankenweg“ und „Ebersweierer Weg II“  
D-77767 Appenweier



GeoSolutions Consulting GmbH  
Renchenweg 42 a  
77767 Appenweier

Telefon +49 (0) 7805 918 791 3  
Fax +49 (0) 7805 918 791 7  
Mobil +49 (0) 176 235 401 85  
Email info@geosolutions-consulting.de  
Web www.geosolutions-consulting.de

### BAUHERR

Gemeinde Appenweier  
Ortenauer Straße 13  
D-77767 Appenweier

### DATUM

05.04.2020

### AZ

GS 20 03 19

### MAßSTAB

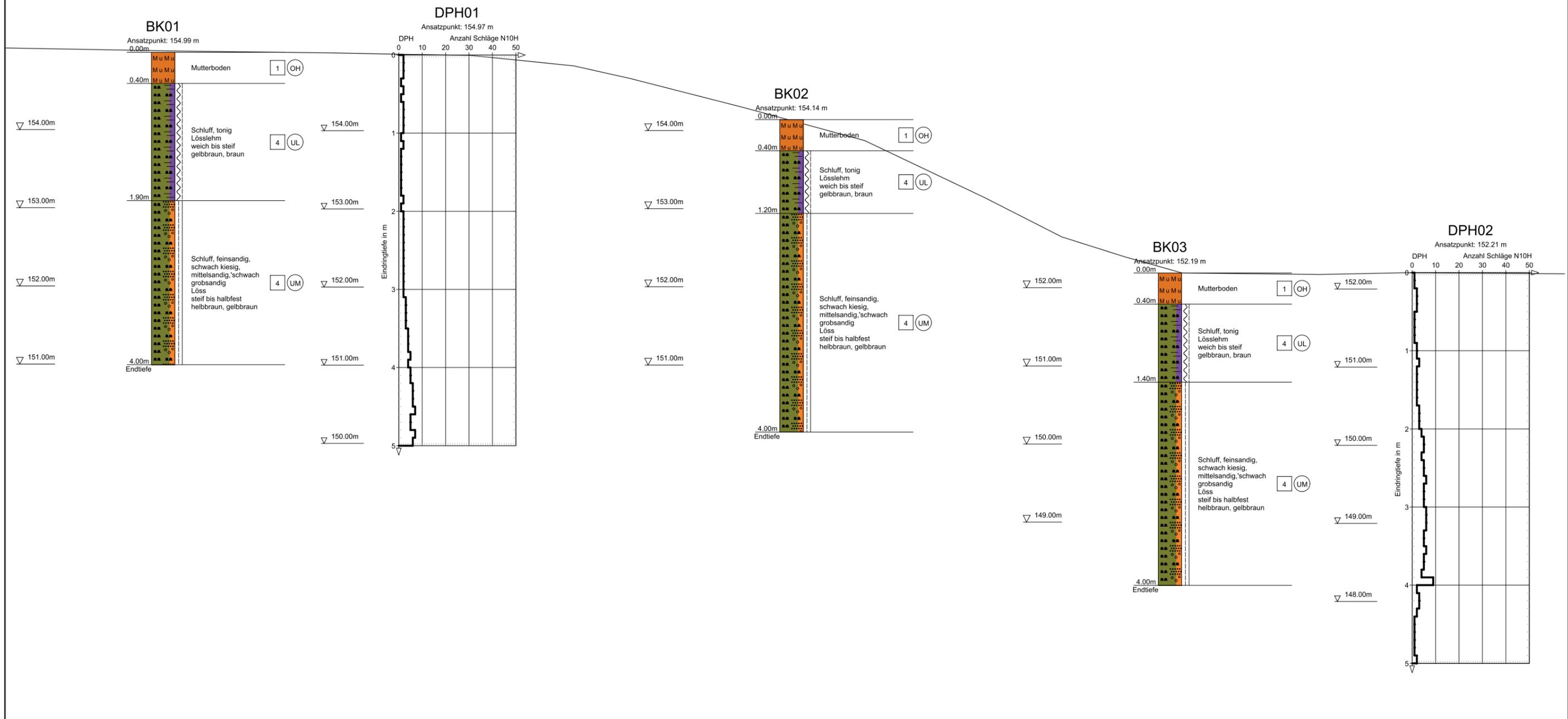
### BEARBEITER

J. Schmidt

### ANLAGE

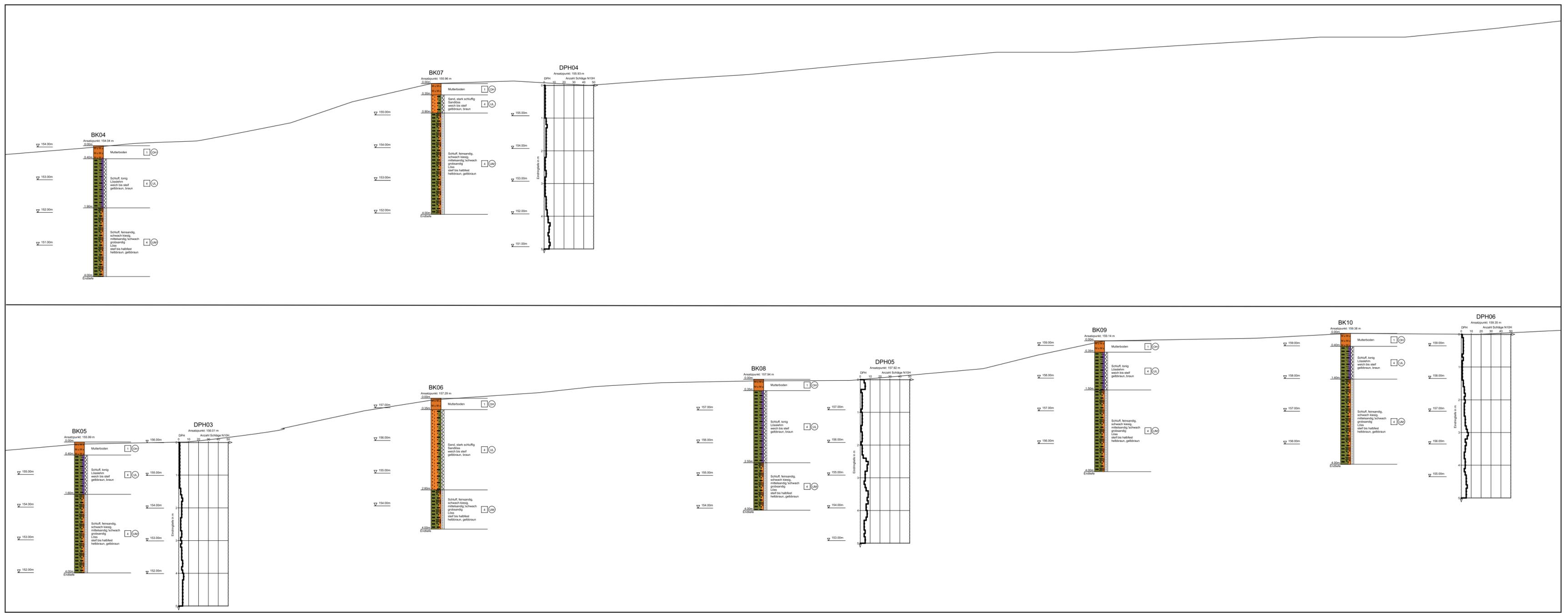
1

**Anhang 2: Geotechnische Profilschnitte und Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688-1**



Lageplan  
 Profilschnitt  
 Frankenweg

<b>BAUVORHABEN</b> BV Erschließung Neubaugiete „Frankenweg“ und „Ebersweierer Weg II“ D-77767 Appenweiler	 GeoSolutions Consulting GmbH Renchenweg 42 a 77767 Appenweiler Telefon +49 (0) 7805 918 791 3 Fax +49 (0) 7805 918 791 7 Mobil +49 (0) 176 235 401 85 Email info@geosolutions-consulting.de Web www.geosolutions-consulting.de		
	<b>BAUHERR</b> Gemeinde Appenweiler Ortenauer Straße 13 D-77767 Appenweiler	<b>DATUM</b> 26.03.2020	<b>AZ</b> GS 20 03 19
	<b>BEARBEITER</b> J. Schmidt		



Lageplan  
 Profilschnitt  
 Ebersweierer Weg II

<b>BAUVORHABEN</b> BV Erschließung Neubaugiete „Frankenweg“ und „Ebersweierer Weg II“ D-77767 Appenweiler			
	<small>GeoSolutions Consulting GmbH          Renschweg 42 a          77767 Appenweiler          Telefon: +49 (0) 7805 918 791 1          Fax: +49 (0) 7805 918 791 7          Mobil: +49 (0) 176 235 401 85          Email: info@geosolutions-consulting.de          Web: www.geosolutions-consulting.de</small>		
<b>BAUHERR</b> Gemeinde Appenweiler Ortenauer Straße 13 D-77767 Appenweiler	<b>DATUM</b> 26.03.2020	<b>AZ</b> GS 20 03 19	<b>MAßSTAB</b>  
	<b>BEARBEITER</b> Jochen Schmidt	<b>ANLAGE</b> 1.2	









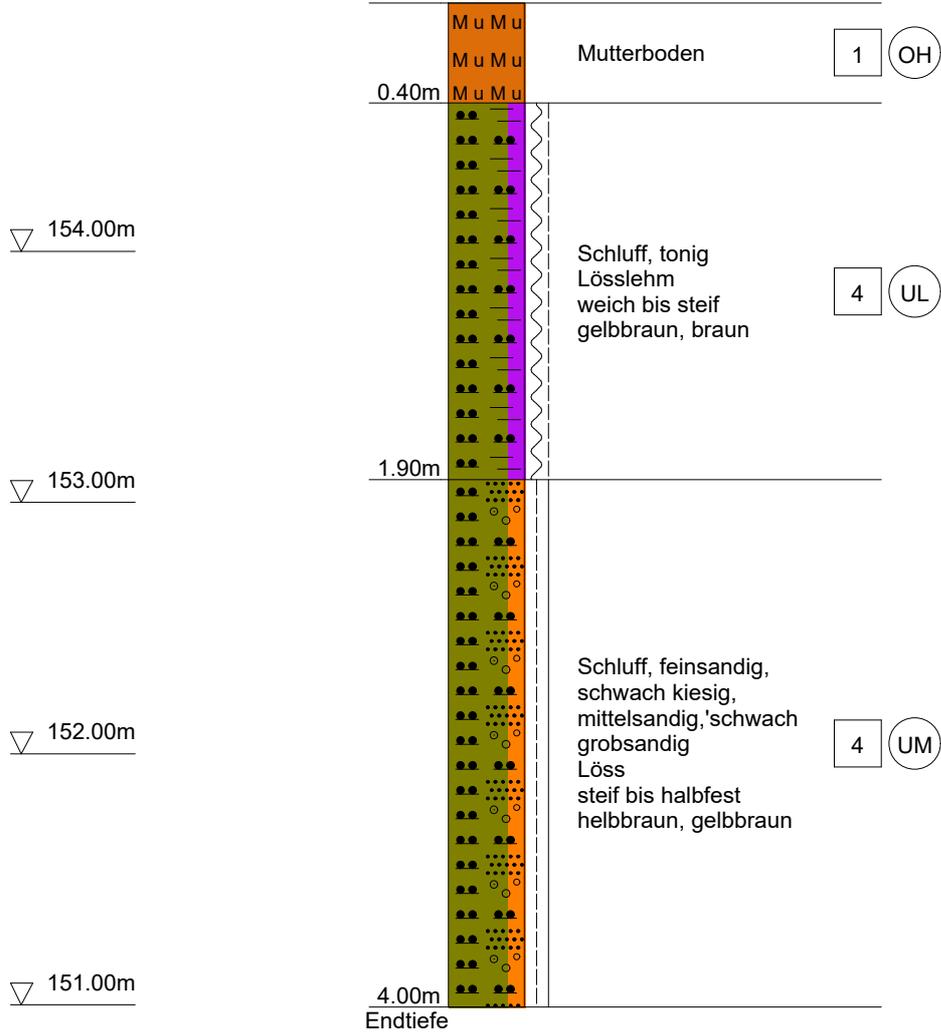




GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Neubaugebiet Frankenweg und Ebersweierer Weg II
Renchenweg 42a	Projektnr.: GS 20 03 19
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

# BK01

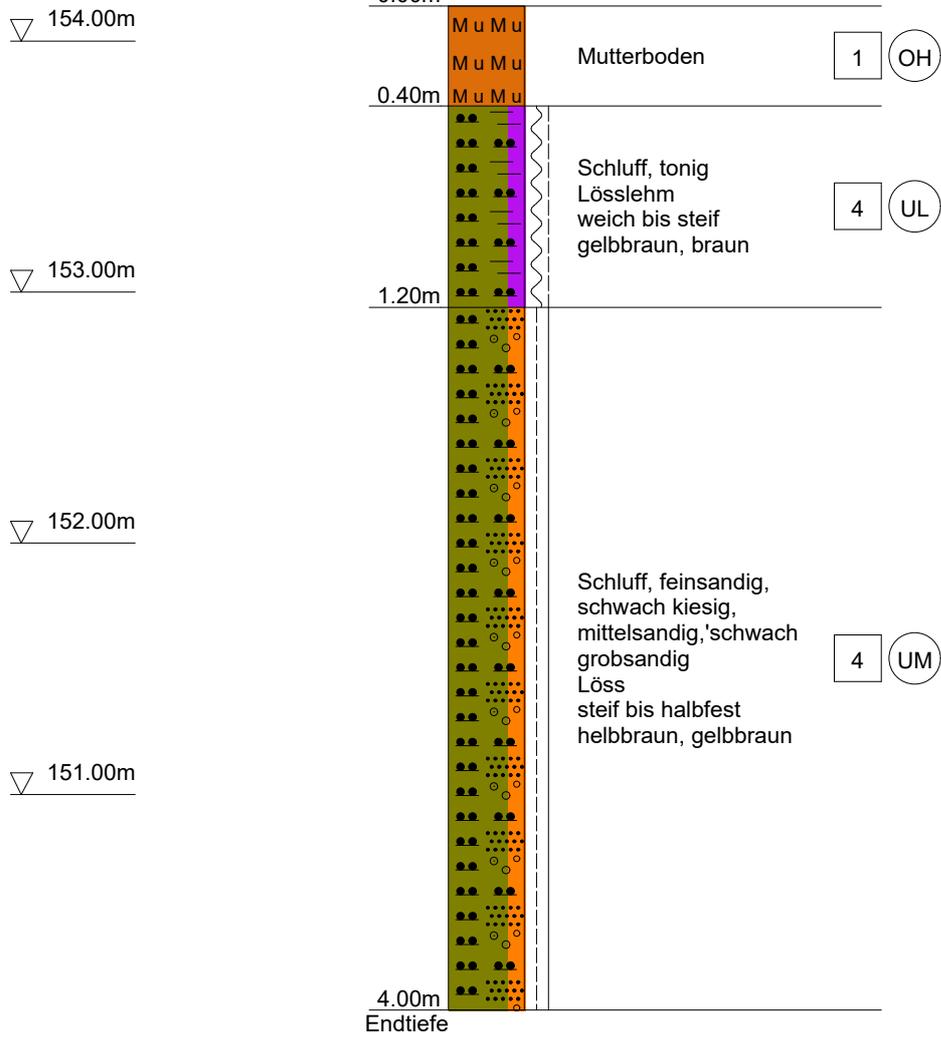
Ansatzpunkt: 154.99 m  
0.00m



GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Neubaugebiet Frankenweg und Ebersweierer Weg II
Renchenweg 42a	Projektnr.: GS 20 03 19
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

## BK02

Ansatzpunkt: 154.14 m  
0.00m



GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Neubaugebiet Frankenweg und Ebersweierer Weg II
Renchenweg 42a	Projektnr.: GS 20 03 19
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

### BK03

Ansatzpunkt: 152.19 m  
0.00m

▽ 152.00m

M u M u

Mutterboden

1 OH

M u M u

0.40m

M u M u

Schluff, tonig  
Lösslehm  
weich bis steif  
gelbbraun, braun

4 UL

▽ 151.00m

1.40m

▽ 150.00m

Schluff, feinsandig,  
schwach kiesig,  
mittelsandig, schwach  
grobsandig  
Löss  
steif bis halbfest  
helbbraun, gelbbraun

4 UM

▽ 149.00m

4.00m  
Endtiefe

GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Neubaugebiet Frankenweg und Ebersweierer Weg II
Renchenweg 42a	Projektnr.: GS 20 03 19
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

## BK04

Ansatzpunkt: 154.04 m  
0.00m

▽ 154.00m

M u M u

Mutterboden

1 OH

M u M u

0.40m M u M u

▽ 153.00m

Schluff, tonig  
Lösslehm  
weich bis steif  
gelbbraun, braun

4 UL

1.90m

▽ 152.00m

Schluff, feinsandig,  
schwach kiesig,  
mittelsandig, schwach  
grobsandig  
Löss  
steif bis halbfest  
helbbraun, gelbbraun

4 UM

▽ 151.00m

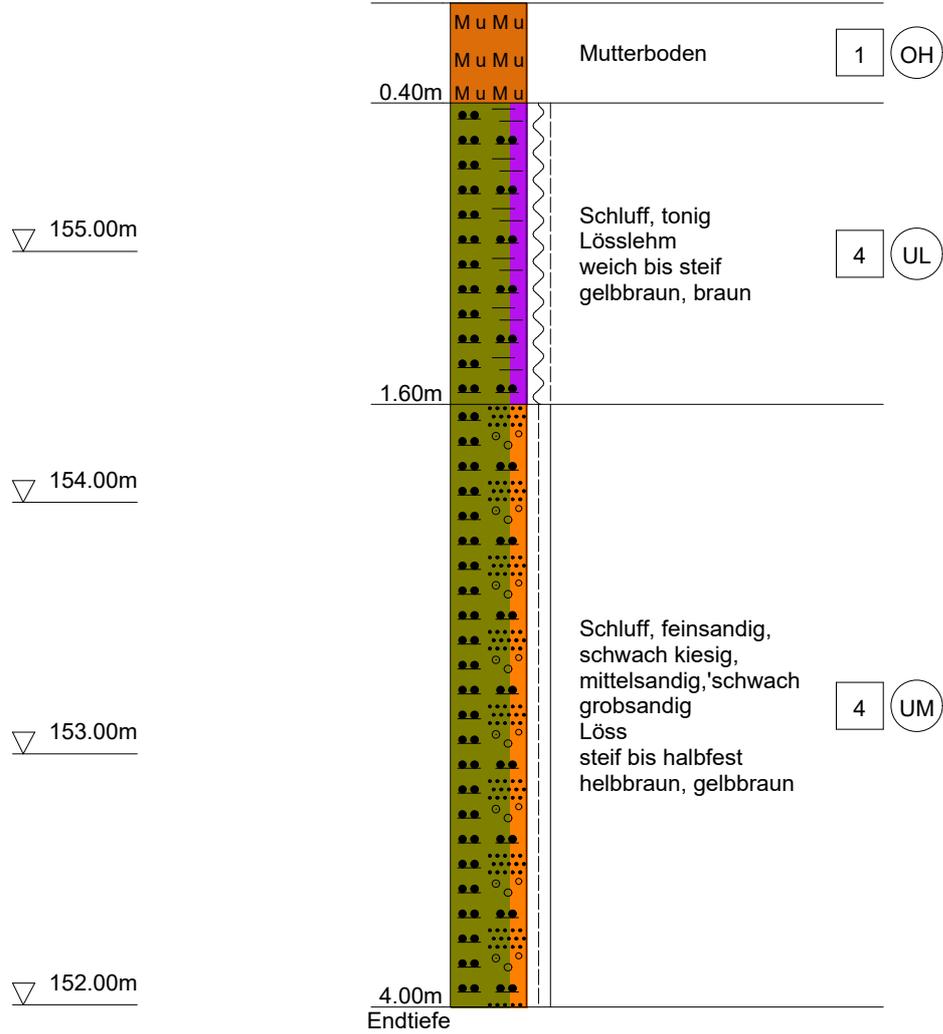
4.00m

Endtiefe

GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Neubaugebiet Frankenweg und Ebersweierer Weg II
Renchenweg 42a	Projektnr.: GS 20 03 19
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

## BK05

Ansatzpunkt: 155.99 m  
0.00m



GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Neubaugebiet Frankenweg und Ebersweierer Weg II
Renchenweg 42a	Projektnr.: GS 20 03 19
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

## BK06

Ansatzpunkt: 157.29 m  
0.00m

▽ 157.00m

M u M u Mutterboden 1 OH  
M u M u  
0.35m

▽ 156.00m

Sand, stark schluffig  
Sandlöss  
weich bis steif  
gelbbraun, braun 4 UL

▽ 155.00m

2.80m  
Schluff, feinsandig,  
schwach kiesig,  
mittelsandig, schwach  
grobsandig  
Löss  
steif bis halbfest  
helbbraun, gelbbraun 4 UM

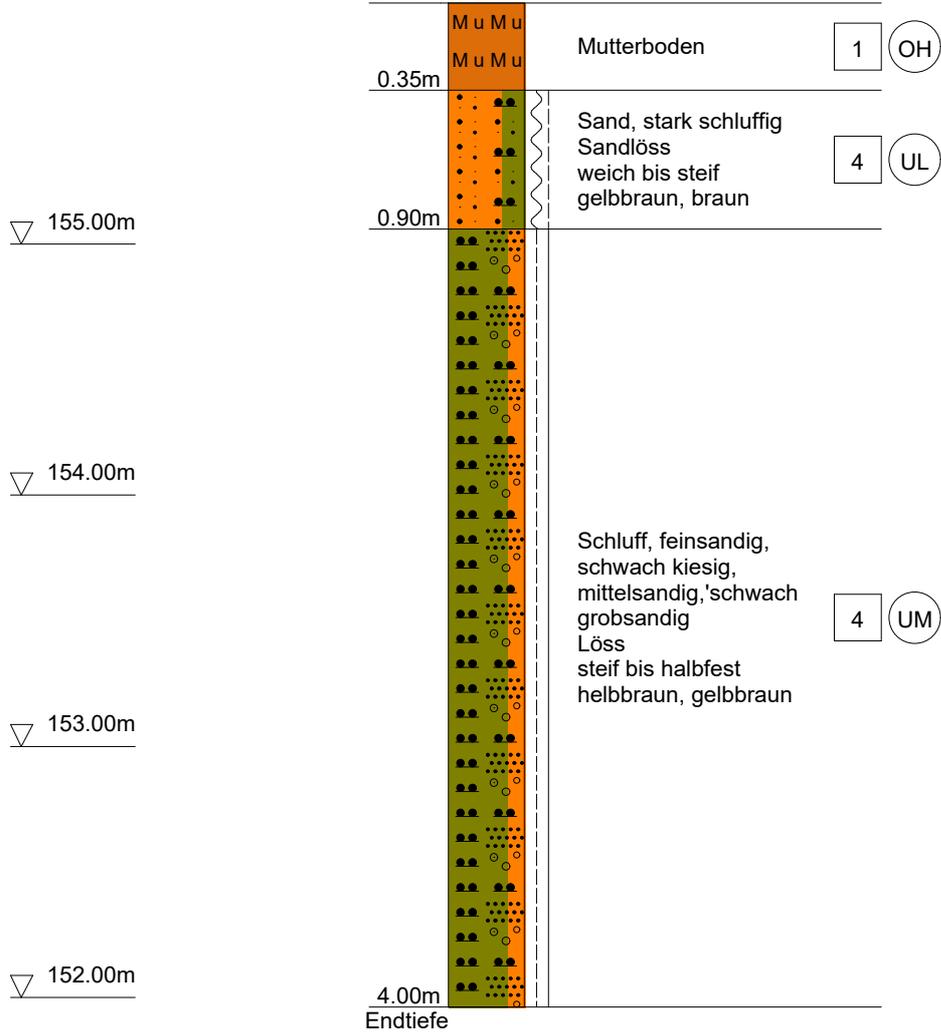
▽ 154.00m

4.00m  
Endtiefe

GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Neubaugebiet Frankenweg und Ebersweierer Weg II
Renchenweg 42a	Projektnr.: GS 20 03 19
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

## BK07

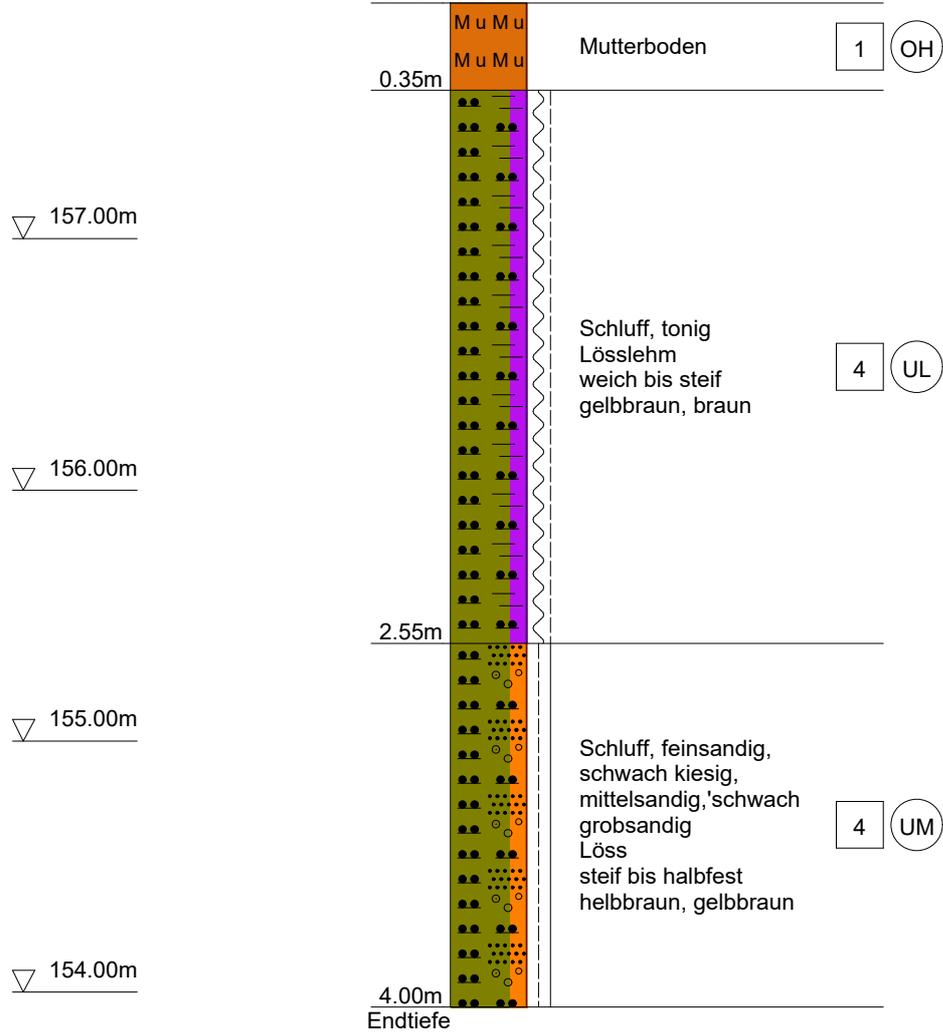
Ansatzpunkt: 155.96 m  
0.00m



GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Neubaugebiet Frankenweg und Ebersweierer Weg II
Renchenweg 42a	Projektnr.: GS 20 03 19
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

## BK08

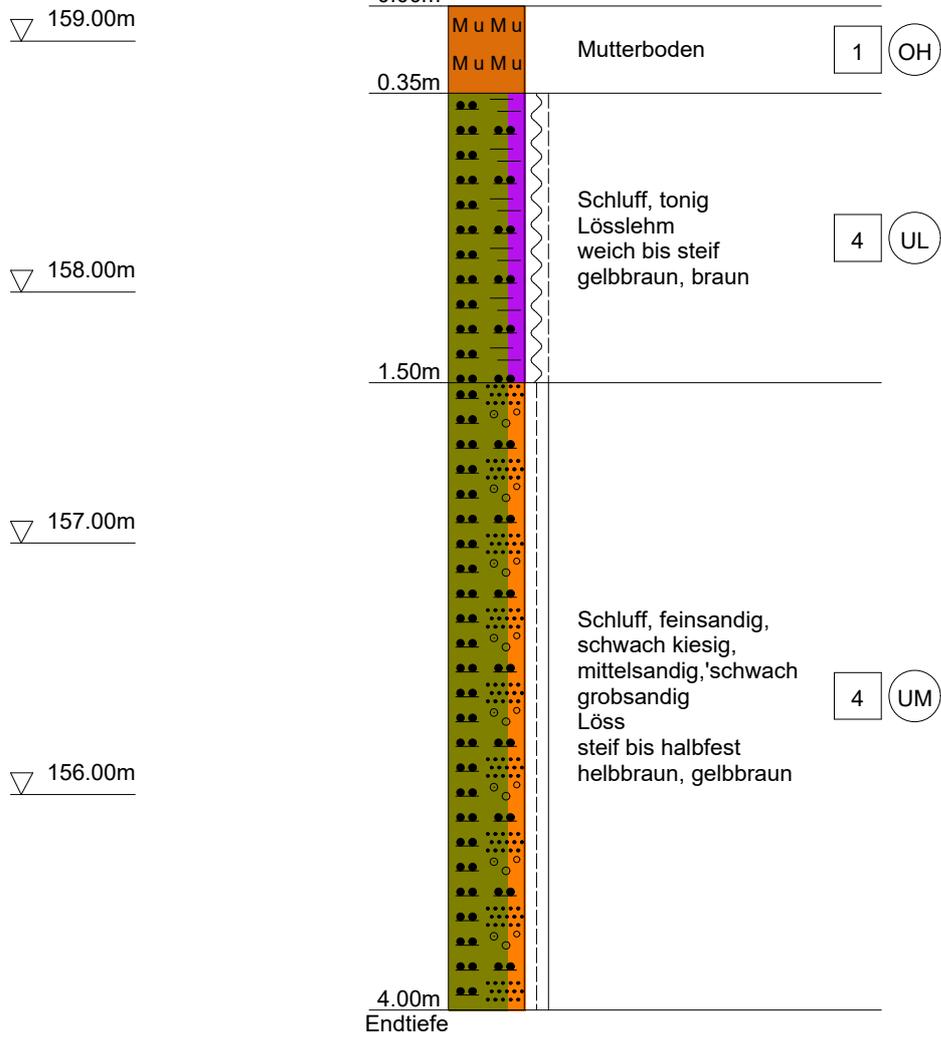
Ansatzpunkt: 157.94 m  
0.00m



GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Neubaugebiet Frankenweg und Ebersweierer Weg II
Renchenweg 42a	Projektnr.: GS 20 03 19
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

## BK09

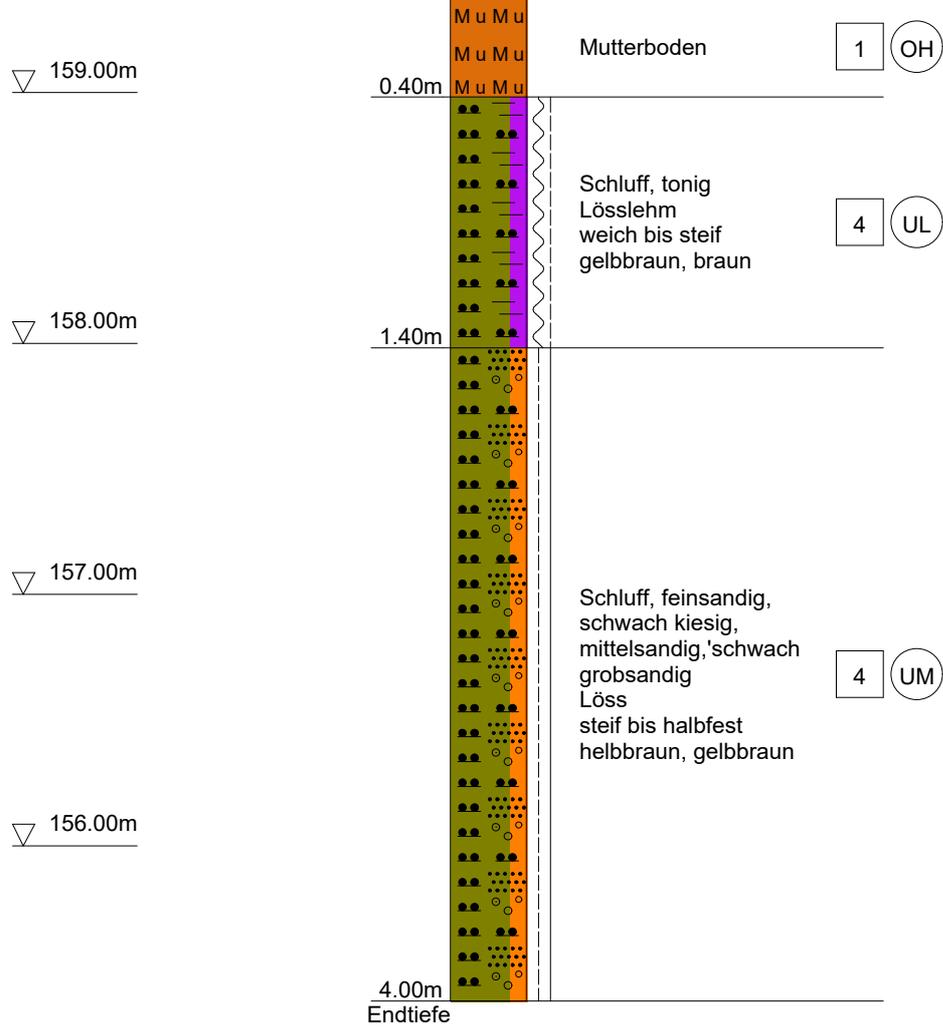
Ansatzpunkt: 159.14 m  
0.00m



GeoSolutions Consulting GmbH	Projekt : BV Neubaugebiet Frankenweg und Ebersweierer Weg II
Renchenweg 42a	Projektnr.: GS 20 03 19
D-77767 Appenweier	Anlage :
www.geosolutions-consulting.de	Maßstab : 1: 30

## BK10

Ansatzpunkt: 159.38 m  
0.00m



GeoSolutions Consulting GmbH  
 Renchenweg 42a  
 D-77767 Appenweier  
 www.geosolutions-consulting.de

Name des Unternehmens: **GesoSolutions GmbH**  
 Name des Auftraggebers: **KIB GmbH**  
 Bohrverfahren: mm Datum: **90**  
 Durchmesser: mm Neigung: **90**  
 Projektbezeichnung: **BV Neubaubgebiet Frankenw**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**

Aufschluss: **BK01**  
 Projektnr:

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Jochen Schmidt**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
	Geol. Benennung (Stratigraphie)		- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	- Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	- Typ - Nr - Tiefe	- Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
<b>0.40</b>	<b>Mutterboden</b>					
<b>1.90</b>	<b>Schluff, tonig</b> <b>Lösslehm</b>	<b>gelbbraun, braun</b>	<b>weich bis steif</b>			
<b>4.00</b>	<b>Schluff, feinsandig, schwach kiesig, mittelsandig, schwach grobsandig</b> <b>Löss</b>	<b>heißbraun, gelbbraun</b>	<b>steif bis halbfest</b>			

GeoSolutions Consulting GmbH  
 Renchenweg 42a  
 D-77767 Appenweier  
 www.geosolutions-consulting.de

Name des Unternehmens: **GesoSolutions GmbH**  
 Name des Auftraggebers: **KIB GmbH**  
 Bohrverfahren: mm Datum: **90**  
 Durchmesser: mm Neigung: **90**  
 Projektbezeichnung: **BV Neubaubgebiet Frankenw**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**

Aufschluss: **BK02**  
 Projektnr:

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Jochen Schmidt**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
	Geol. Benennung (Stratigraphie)					
<b>0.40</b>	<b>Mutterboden</b>					
<b>1.20</b>	<b>Schluff, tonig</b> <b>Lösslehm</b>	<b>gelbbraun, braun</b>	<b>weich bis steif</b>			
<b>4.00</b>	<b>Schluff, feinsandig, schwach kiesig, mittelsandig, schwach grobsandig</b> <b>Löss</b>	<b>heißbraun, gelbbraun</b>	<b>steif bis halbfest</b>			

GeoSolutions Consulting GmbH  
 Renchenweg 42a  
 D-77767 Appenweiler  
 www.geosolutions-consulting.de

Name des Unternehmens: **GesoSolutions GmbH**  
 Name des Auftraggebers: **KIB GmbH**  
 Bohrverfahren: mm Datum: **90**  
 Durchmesser: mm Neigung: **90**  
 Projektbezeichnung: **BV Neubaubgebiet Frankenw**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**

Aufschluss: **BK03**  
 Projektnr:

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Jochen Schmidt**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
	<b>Mutterboden</b>					
<b>0.40</b>						
	<b>Schluff, tonig</b>	<b>gelbbraun, braun</b>	<b>weich bis steif</b>			
<b>1.40</b>	<b>Lösslehm</b>					
	<b>Schluff, feinsandig, schwach kiesig, mittelsandig, schwach grobsandig</b>	<b>heißbraun, gelbbraun</b>	<b>steif bis halbfest</b>			
<b>4.00</b>	<b>Löss</b>					

GeoSolutions Consulting GmbH  
 Renchenweg 42a  
 D-77767 Appenweier  
 www.geosolutions-consulting.de

Name des Unternehmens: **GesoSolutions GmbH**  
 Name des Auftraggebers: **KIB GmbH**  
 Bohrverfahren: mm Datum: **90**  
 Durchmesser: mm Neigung: **90**  
 Projektbezeichnung: **BV Neubaubgebiet Frankenw**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**

Aufschluss: **BK04**  
 Projektnr:

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Jochen Schmidt**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
	Geol. Benennung (Stratigraphie)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit</li> <li>- Kornform, Matrix</li> <li>- Verwitterung, Trennflächen usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohrbarkeit/Kernform</li> <li>- Meißeleinsatz</li> <li>- Beobachtungen usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Typ</li> <li>- Nr</li> <li>- Tiefe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserführung/Spülung</li> <li>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung</li> <li>- Kernverlust</li> <li>- Kernlänge</li> </ul>
<b>0.40</b>	<b>Mutterboden</b>					
<b>1.90</b>	<b>Schluff, tonig</b> <b>Lösslehm</b>	<b>gelbbraun, braun</b>	<b>weich bis steif</b>			
<b>4.00</b>	<b>Schluff, feinsandig, schwach kiesig, mittelsandig, schwach grobsandig</b> <b>Löss</b>	<b>heißbraun, gelbbraun</b>	<b>steif bis halbfest</b>			

GeoSolutions Consulting GmbH  
 Renchenweg 42a  
 D-77767 Appenweiler  
 www.geosolutions-consulting.de

Name des Unternehmens: **GesoSolutions GmbH**  
 Name des Auftraggebers: **KIB GmbH**  
 Bohrverfahren: mm Datum: **90**  
 Durchmesser: mm Neigung: **90**  
 Projektbezeichnung: **BV Neubaubgebiet Frankenw**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**

Aufschluss: **BK05**  
 Projektnr:

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Jochen Schmidt**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
	<b>Mutterboden</b>					
<b>0.40</b>						
	<b>Schluff, tonig</b>	<b>gelbbraun, braun</b>	<b>weich bis steif</b>			
<b>1.60</b>	<b>Lösslehm</b>					
	<b>Schluff, feinsandig, schwach kiesig, mittelsandig, schwach grobsandig</b>	<b>heißbraun, gelbbraun</b>	<b>steif bis halbfest</b>			
<b>4.00</b>	<b>Löss</b>					

GeoSolutions Consulting GmbH  
 Renchenweg 42a  
 D-77767 Appenweiler  
 www.geosolutions-consulting.de

Name des Unternehmens: **GesoSolutions GmbH**  
 Name des Auftraggebers: **KIB GmbH**  
 Bohrverfahren: mm Datum: **90**  
 Durchmesser: mm Neigung: **90**  
 Projektbezeichnung: **BV Neubaubgebiet Frankenw**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**

Aufschluss: **BK06**  
 Projektnr:

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Jochen Schmidt**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
	<b>Mutterboden</b>					
<b>0.35</b>						
	<b>Sand, stark schluffig</b>	<b>gelbbraun, braun</b>	<b>weich bis steif</b>			
<b>2.80</b>	<b>Sandlöss</b>					
	<b>Schluff, feinsandig, schwach kiesig, mittelsandig, schwach grobsandig</b>	<b>heißbraun, gelbbraun</b>	<b>steif bis halbfest</b>			
<b>4.00</b>	<b>Löss</b>					

GeoSolutions Consulting GmbH  
 Renchenweg 42a  
 D-77767 Appenweiler  
 www.geosolutions-consulting.de

Name des Unternehmens: **GesoSolutions GmbH**  
 Name des Auftraggebers: **KIB GmbH**  
 Bohrverfahren: mm Datum: **90**  
 Durchmesser: mm Neigung: **90**  
 Projektbezeichnung: **BV Neubaubgebiet Frankenw**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**

Aufschluss: **BK07**  
 Projektnr:

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Jochen Schmidt**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
	<b>Mutterboden</b>					
<b>0.35</b>						
	<b>Sand, stark schluffig</b>	<b>gelbbraun, braun</b>	<b>weich bis steif</b>			
<b>0.90</b>	<b>Sandlöss</b>					
	<b>Schluff, feinsandig, schwach kiesig, mittelsandig, schwach grobsandig</b>	<b>heißbraun, gelbbraun</b>	<b>steif bis halbfest</b>			
<b>4.00</b>	<b>Löss</b>					

GeoSolutions Consulting GmbH  
 Renchenweg 42a  
 D-77767 Appenweier  
 www.geosolutions-consulting.de

Name des Unternehmens: **GesoSolutions GmbH**  
 Name des Auftraggebers: **KIB GmbH**  
 Bohrverfahren: mm Datum: **90**  
 Durchmesser: mm Neigung: **90**  
 Projektbezeichnung: **BV Neubaubgebiet Frankenw**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**

Aufschluss: **BK08**  
 Projektnr:

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Jochen Schmidt**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
<b>0.35</b>	<b>Mutterboden</b>					
<b>2.55</b>	<b>Schluff, tonig</b> <b>Lösslehm</b>	<b>gelbbraun, braun</b>	<b>weich bis steif</b>			
<b>4.00</b>	<b>Schluff, feinsandig, schwach kiesig, mittelsandig, schwach grobsandig</b> <b>Löss</b>	<b>heißbraun, gelbbraun</b>	<b>steif bis halbfest</b>			

GeoSolutions Consulting GmbH  
 Renchenweg 42a  
 D-77767 Appenweiler  
 www.geosolutions-consulting.de

Name des Unternehmens: **GesoSolutions GmbH**  
 Name des Auftraggebers: **KIB GmbH**  
 Bohrverfahren: mm Datum: **90**  
 Durchmesser: mm Neigung: **90**  
 Projektbezeichnung: **BV Neubaubgebiet Frankenw**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**

Aufschluss: **BK09**  
 Projektnr:

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Jochen Schmidt**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
	<b>Mutterboden</b>					
<b>0.35</b>						
	<b>Schluff, tonig</b>	<b>gelbbraun, braun</b>	<b>weich bis steif</b>			
<b>1.50</b>	<b>Lösslehm</b>					
	<b>Schluff, feinsandig, schwach kiesig, mittelsandig, schwach grobsandig</b>	<b>heißbraun, gelbbraun</b>	<b>steif bis halbfest</b>			
<b>4.00</b>	<b>Löss</b>					

GeoSolutions Consulting GmbH  
 Renchenweg 42a  
 D-77767 Appenweiler  
 www.geosolutions-consulting.de

Name des Unternehmens: **GesoSolutions GmbH**  
 Name des Auftraggebers: **KIB GmbH**  
 Bohrverfahren: mm Datum: **90**  
 Durchmesser: mm Neigung: **90**  
 Projektbezeichnung: **BV Neubaubgebiet Frankenw**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**

Aufschluss: **BK10**  
 Projektnr:

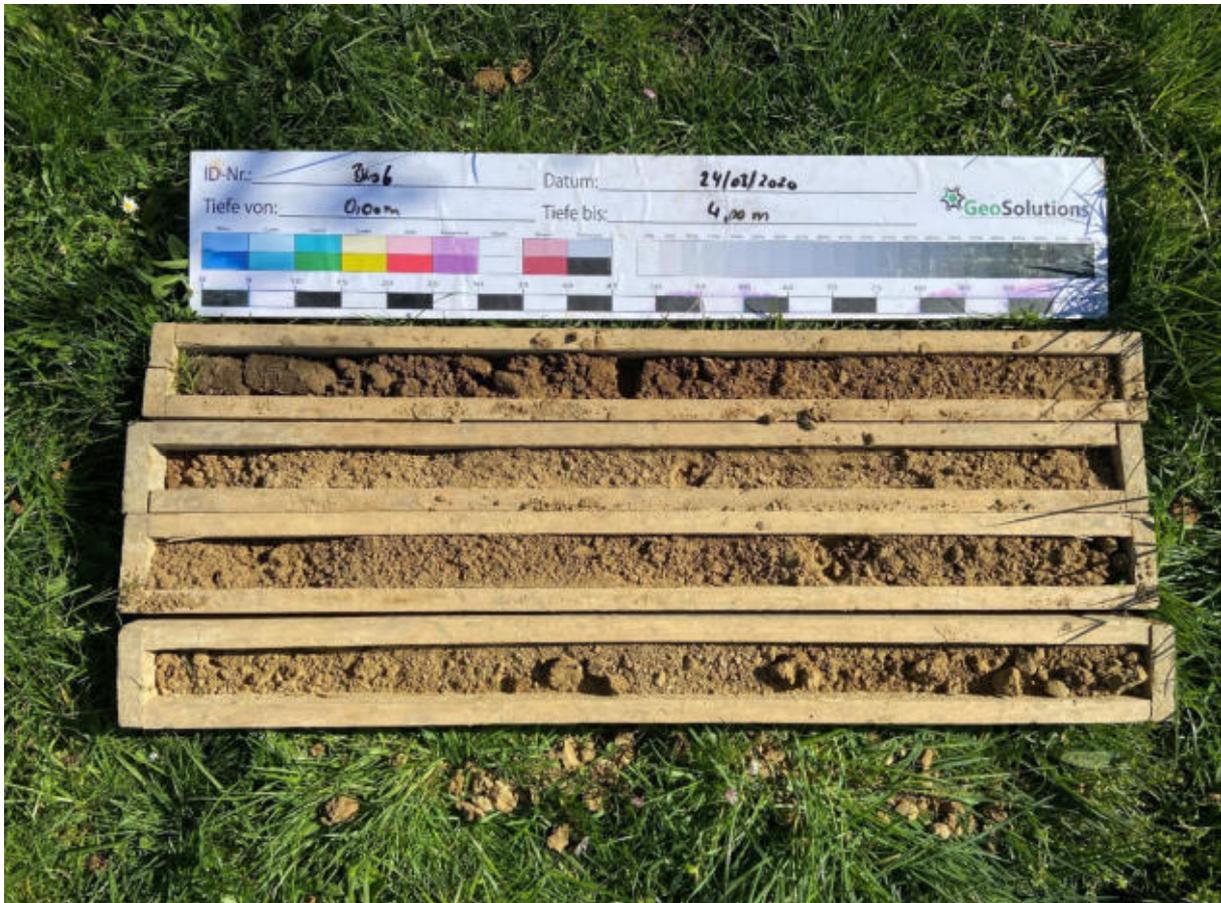
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Jochen Schmidt**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
0.40	Mutterboden		- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	- Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	- Typ - Nr - Tiefe	- Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1.40	Schluff, tonig Lösslehm	gelbbraun, braun	weich bis steif			
4.00	Schluff, feinsandig, schwach kiesig, mittelsandig, schwach grobsandig Löss	heißbraun, gelbbraun	steif bis halbfest			

### Anhang 3: Bilder der Bohrkern











## Anhang 4: Ergebnisse der Laborversuche



Bericht: GS 20 03 19

Anlage:

**Wassergehalt**

nach DIN 18121

**BV Neubaugebiete „Frankenweg“  
und „Ebersweierer Weg II“**

Appenweier

Bearbeiter: Jochen Schmidt

Datum: 26.03.2020

Prüfungsnummer: LV200319

Entnahmestelle: BK03 + BK6 + BK08

Tiefe: 0,5-1,0

Bodenart: U/S

Art der Entnahme: Rammkern

Probe entnommen am: 23.03-24.03.2020

Probenbezeichnung	LVW01	LVW02	LVW03
Feuchte Probe + Behälter [g]:	64,73	48,72	64,05
Trockene Probe + Behälter [g]:	56,38	43,24	54,84
Behälter [g]:	12,08	11,84	11,82
Porenwasser [g]:	8,35	5,48	9,21
Trockene Probe [g]:	44,30	31,40	43,02
Wassergehalt [%]:	18,85	17,45	21,41

Probenbezeichnung	LVW04	5	6
Feuchte Probe + Behälter [g]:	58,58		
Trockene Probe + Behälter [g]:	54,89		
Behälter [g]:	12,30		
Porenwasser [g]:	3,69		
Trockene Probe [g]:	42,59		
Wassergehalt [%]:	8,66		

Probenbezeichnung	7	8	9
Feuchte Probe + Behälter [g]:			
Trockene Probe + Behälter [g]:			
Behälter [g]:			
Porenwasser [g]:			
Trockene Probe [g]:			
Wassergehalt [%]:			

## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Neubaugebiet Frankenweg  
 und Ebersweierer Weg II  
 77767 Appenweiler

Bearbeiter: Jochen Schmidt

Datum: 29.03.2020

Prüfungsnummer: LVAT02

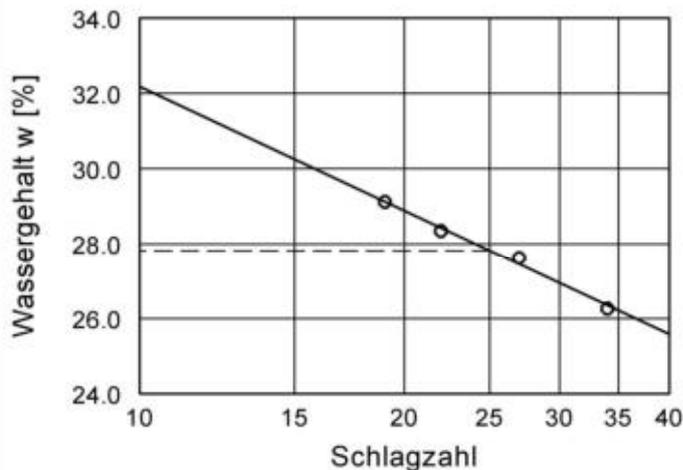
Entnahmestelle: BK08

Tiefe: 0,5-1,0

Art der Entnahme: Rammkern

Bodenart:

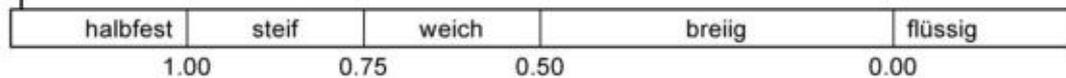
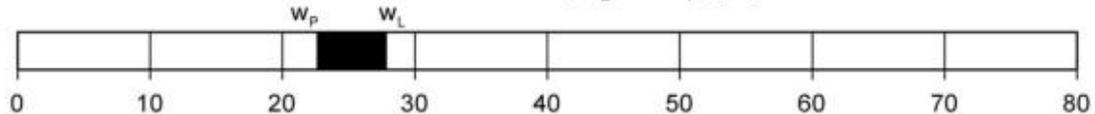
Probe entnommen am: 25.03.2020



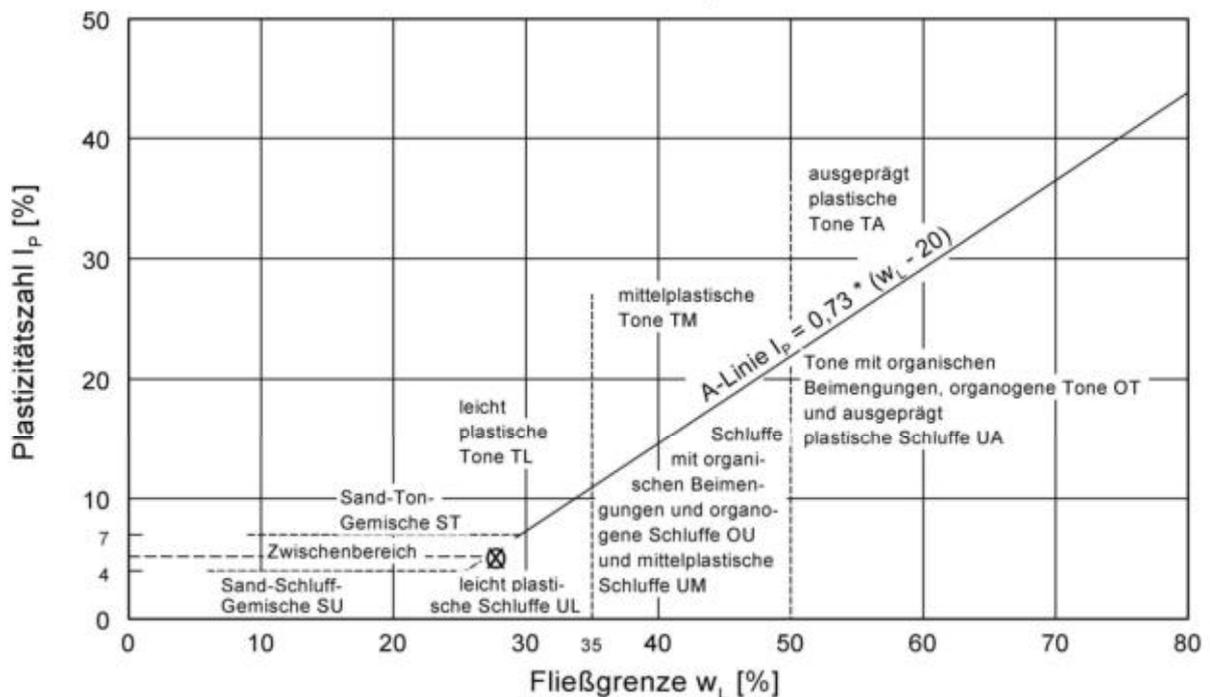
Wassergehalt $w =$	21.4 %
Fließgrenze $w_L =$	27.8 %
Ausrollgrenze $w_p =$	22.6 %
Plastizitätszahl $I_p =$	5.2 %
Konsistenzzahl $I_c =$	1.23

 $I_c = 1.23$ 

Zustandsform


 Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]


Plastizitätsdiagramm



# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Neubaugebiet Frankenweg  
und Ebersweierer Weg II  
77767 Appenweiler

Bearbeiter: J. Schmidt

Datum: 29.03.2020

Prüfungsnummer: LVAT01

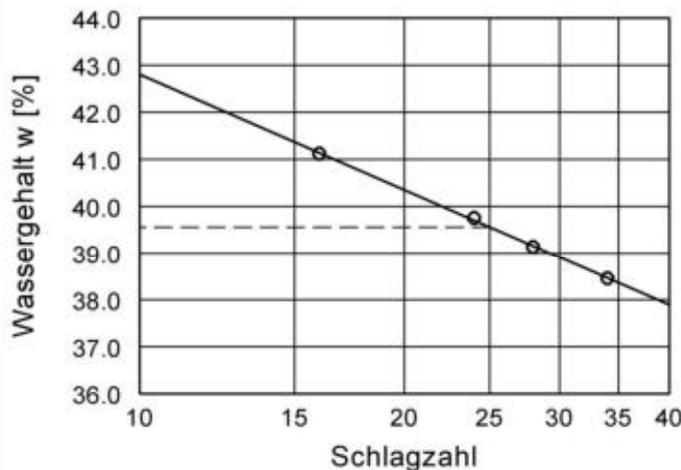
Entnahmestelle: BK05

Tiefe: 1,7-2,7

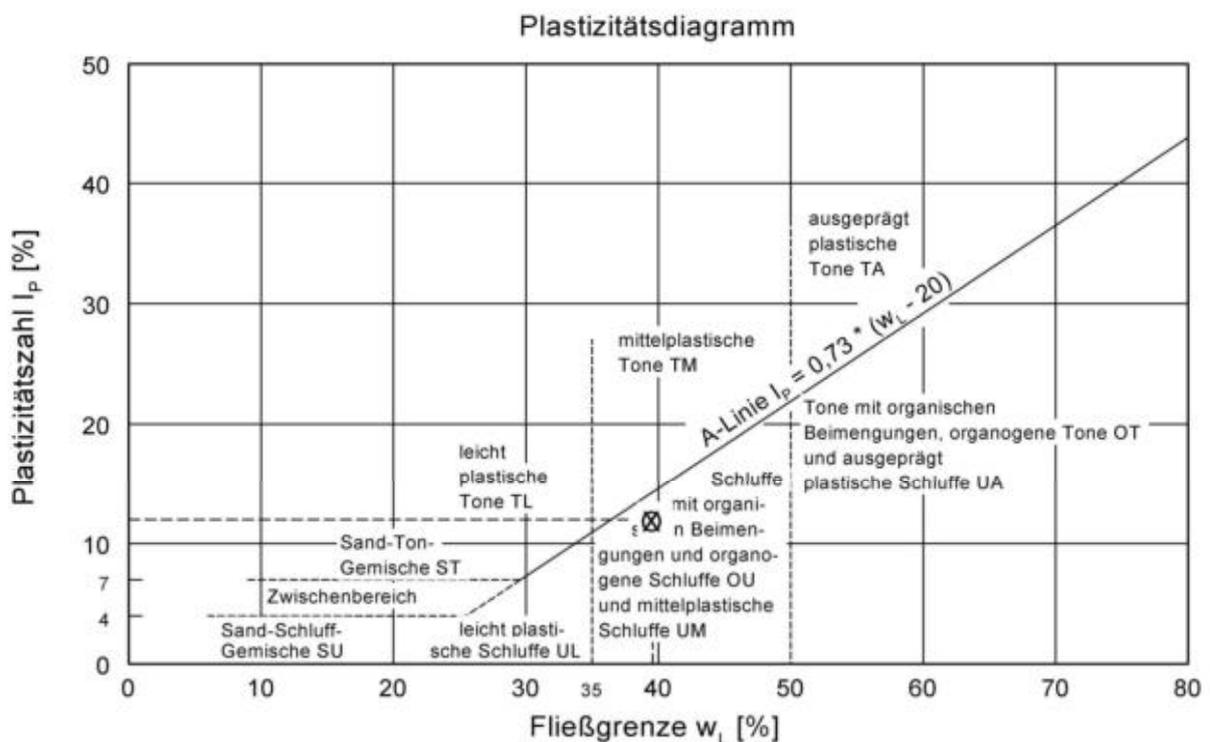
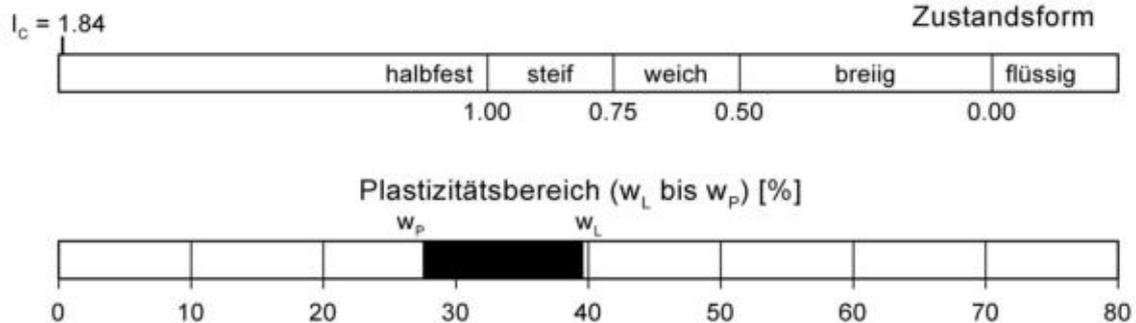
Art der Entnahme: Rammkern

Bodenart: Schluff

Probe entnommen am: 24.03.2020



Wassergehalt $w =$	17.4 %
Fließgrenze $w_L =$	39.6 %
Ausrollgrenze $w_p =$	27.6 %
Plastizitätszahl $I_p =$	12.0 %
Konsistenzzahl $I_c =$	1.84



# Körnungslinie

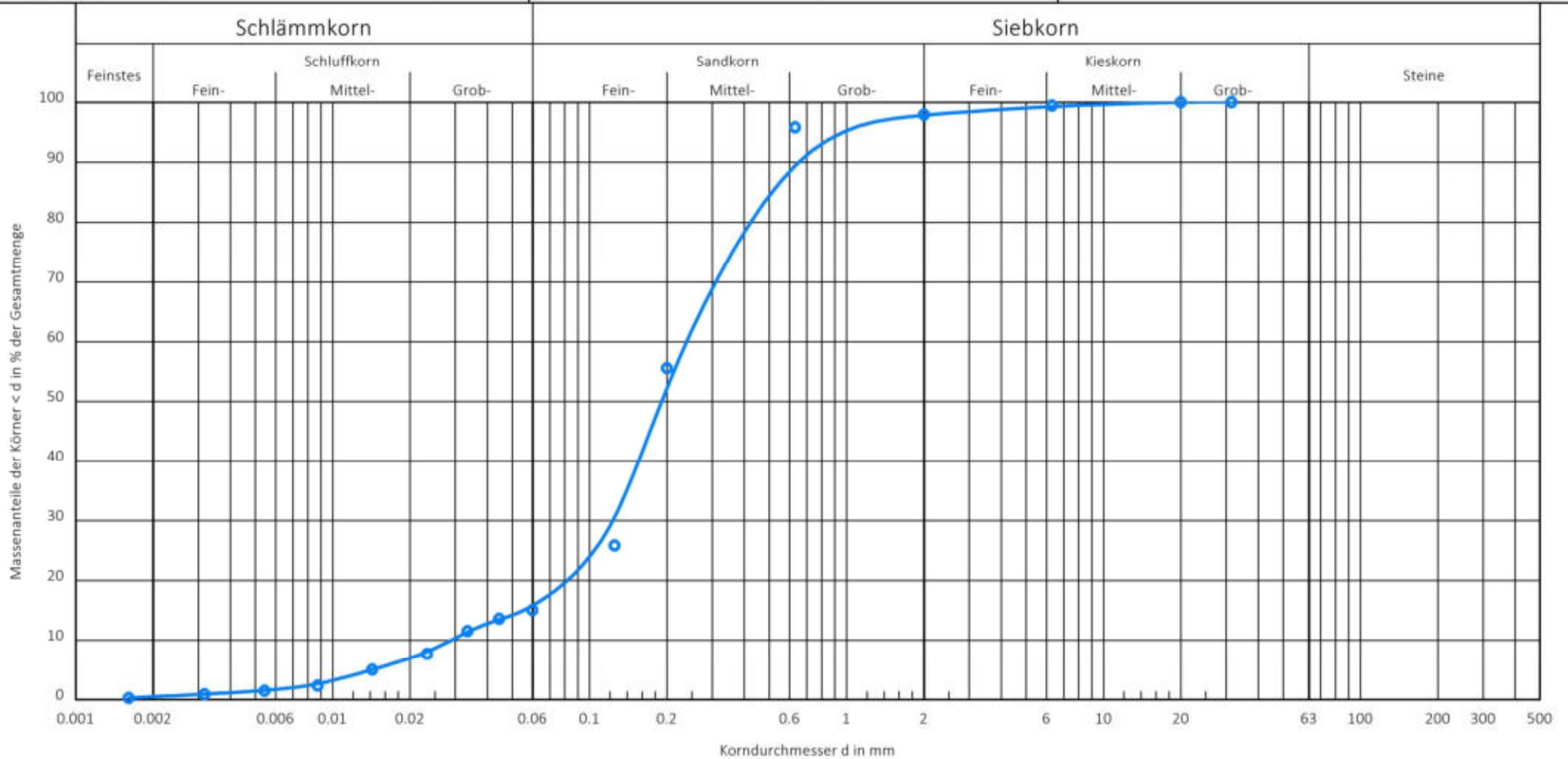
Neubaugebiet Frankenweg und Ebersweierer Weg II  
 77767 Appenweier

Prüfungsnummer: LVSV01

Probe entnommen am: 24.03.2020

Art der Entnahme: Rammkernsondierung

Arbeitsweise:



Bezeichnung:	Sandlöss
Bodenart:	S <sub>u</sub>
Bodengruppe:	SU*
k [m/s] (Seiler):	1.2 · 10 <sup>-3</sup>
Entnahmestelle:	
Cu/Cc:	8.3/2.2
d <sub>10</sub> :	0.0289
d <sub>60</sub> :	0.2387
Frostsicherheit:	F3

Bemerkungen:

Bericht:  
 GS 20 03 19  
 Anlage:

# Körnungslinie

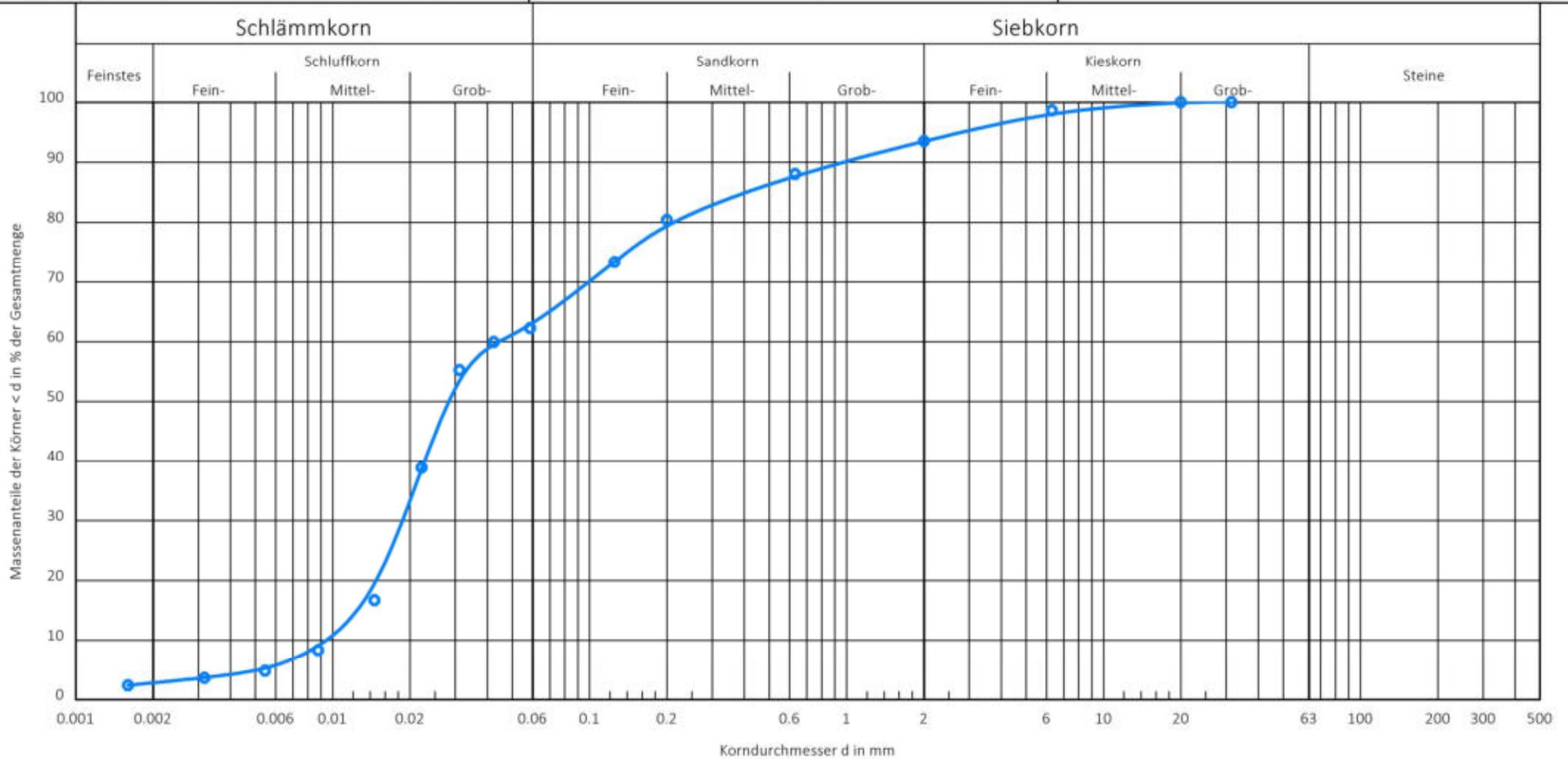
Neubaugebiet Frankenweg und Ebersweierer Weg II  
 77767 Appenweier

Prüfungsnummer: LVSV02

Probe entnommen am: 24.03.2020

Art der Entnahme: Rammkernsondierung

Arbeitsweise:



Bezeichnung:	Löss
Bodenart:	U, fs, g', ms', gs'
Bodengruppe:	
k [m/s] (Seiler):	-
Entnahmestelle:	
Cu/Cc:	4.7/0.8
d10:	0.0094
d60:	0.0444
Frostsicherheit:	-

Bemerkungen:

Bericht:  
 GS 20 03 19  
 Anlage:

## Anhang 5: Ergebnisse der Sickerversuche

# Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

**Projekt:** Neubaugebiete

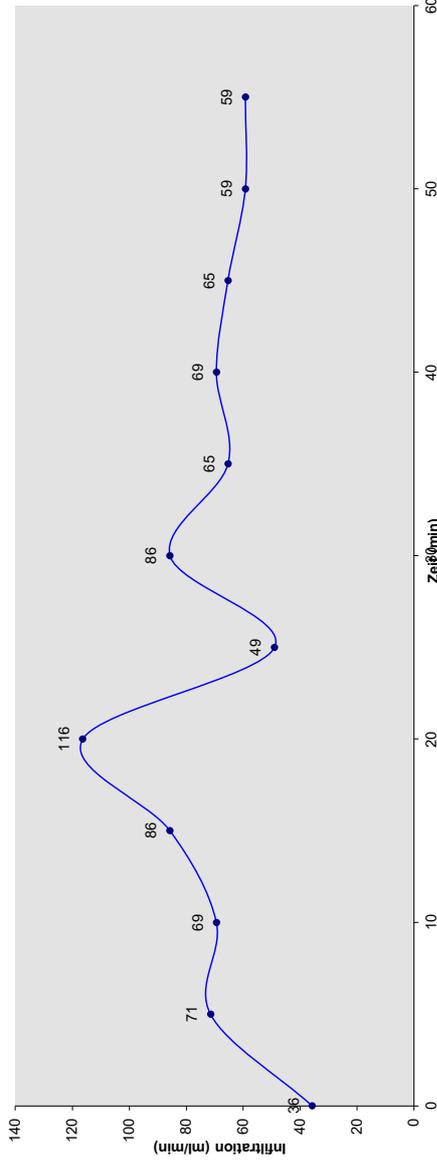
**Test:** SV01

**Datum:** 28.03.2020

**Bearbeiter:** Jochen Schmidt

unten: Beispielwerte

	mm	min	Q/min
1	56	0	0
2	91	5	71
3	125	10	69
4	167	15	86
5	224	20	116
6	248	25	49
7	290	30	86
8	322	35	65
9	356	40	69
10	388	45	65
11	417	50	59
12	446	55	59



Durchmesser Bohrloch

8 cm

Tiefe Bohrloch bis Wasserstand ( $h_0$ )  
Wasserstand im Bohrloch  $\geq 10$  cm

95 cm

Wassertemperatur

8 °C

Tiefe Bohrloch (H)

120 cm

Grundwasserstand (GW) /  
wasserundurchlässige Bodenschicht

600 cm

**Randbedingungen / Zwischenwerte:**

Infiltrationsrate "Q" 0,99 ml/sec Wasserbehälter Ø mm : 114

59,2 ml/min

Radius-Bohrloch "r" 4 cm

Wert "h<sub>0</sub>" 95 cm

Wert "h" = H-h<sub>0</sub> 25 cm

Wert "S" = GW-H 480 cm

Viskosität "ν" 1,4  $\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)}}$

$$\text{wenn } S \geq 2h \text{ dann } k = \frac{Q \cdot F \cdot \nu}{2\pi \cdot H^2} \cdot \frac{\left[ \frac{h}{r} + 1 \right] \left[ \left( \frac{h}{r} \right)^2 + 1 \right] - 1}{\ln \left[ \frac{h}{r} + 1 \right]} \quad \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right] \quad \text{WAHR } 5,28\text{E-6}$$

$$\text{wenn } S < 2h \text{ dann } k = \frac{Q \cdot F \cdot \nu}{\pi \cdot h^2 \cdot (2h + 2S)} \quad \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right] \quad \text{FALSCH } 9,15\text{E-7}$$

**$k_{f(20)}$ -Wert:** 5,3 \* 10<sup>-6</sup> m/s  
0,46 m/Tag

# Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

**Projekt:** Neubaugebiete

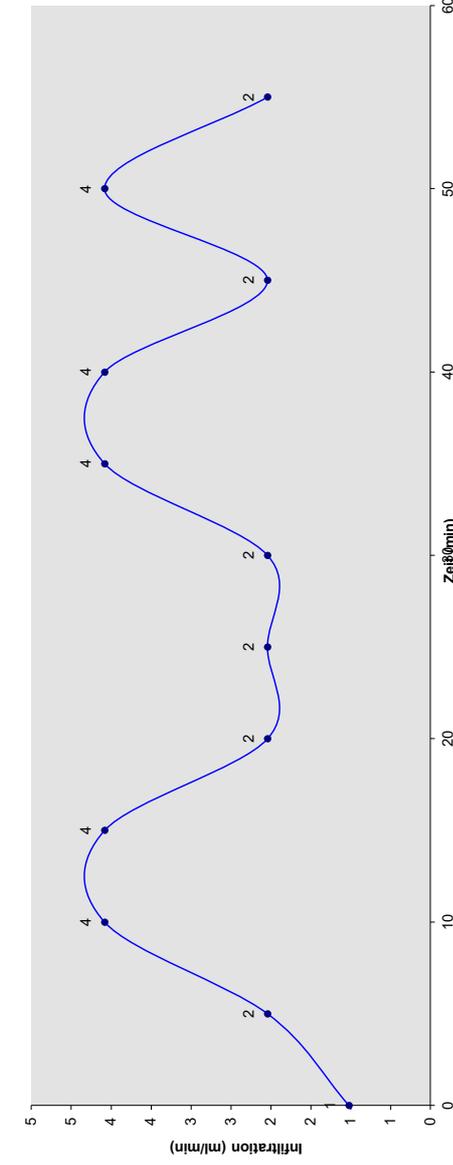
**Test:** SV02

**Datum:** 28.03.2020

**Bearbeiter:** Jochen Schmidt

unten: Beispielwerte

mm	min	Q/min
1	40	0
2	41	5
3	43	10
4	45	15
5	46	20
6	47	25
7	48	30
8	50	35
9	52	40
10	53	45
11	55	50
12	56	55



Durchmesser Bohrloch

8 cm

Tiefe Bohrloch bis Wasserstand ( $h_0$ )  
Wasserstand im Bohrloch  $\geq 10$  cm

95 cm

Wassertemperatur

8 °C

Tiefe Bohrloch (H)

120 cm

Grundwasserstand (GW) /  
wasserundurchlässige Bodenschicht

600 cm

**Randbedingungen / Zwischenwerte:**

Infiltrationsrate "Q" 0,03 ml/sec Wasserbehälter Ø mm : 114

2,0 ml/min

Radius-Bohrloch "r"

Wert "h<sub>0</sub>"

Wert "h" = H-h<sub>0</sub>

Wert "S" = GW-H

Viskosität "ν" 1,4  $\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)}}$

$$\text{wenn } S \geq 2h \text{ dann } k = \frac{Q \cdot F \cdot \left[ \frac{h}{r} - 1 \right] \cdot \left[ \frac{h}{r} + 1 \right]}{2\pi \cdot h^2} \quad \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \quad \text{WAHR } 1,82\text{E-7}$$

$$\text{wenn } S < 2h \text{ dann } k = \frac{3 \cdot \left( \ln \frac{h}{r} \right)}{\pi \cdot h \cdot (3h + 2S)} \quad \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \quad \text{FALSCH } 3,16\text{E-8}$$

**$k_{F(20)}$ -Wert:** 1,8 \* 10<sup>-7</sup> m/s  
0,02 m/Tag

## Anhang 6: Nachweise der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit

# Grundbruch- und Setzungsberechnung

Streifenfundament, Gründungsbereich Lösslehm

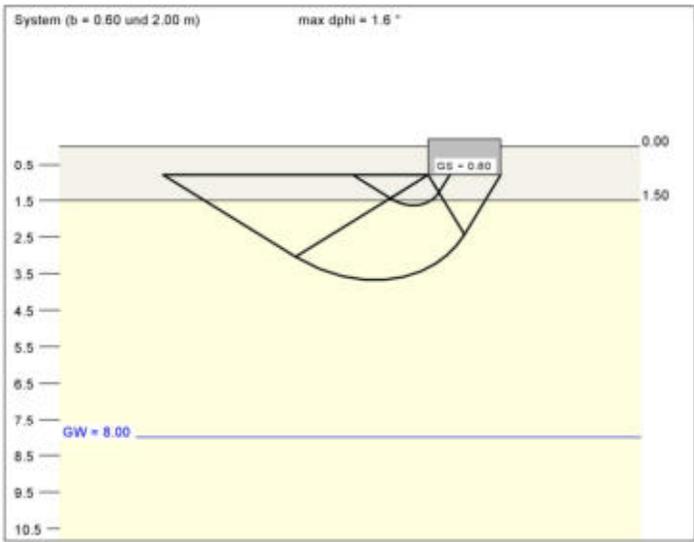


BV Frankenweg + Eberersweierer Weg II

AZ  
GS 20 03 19

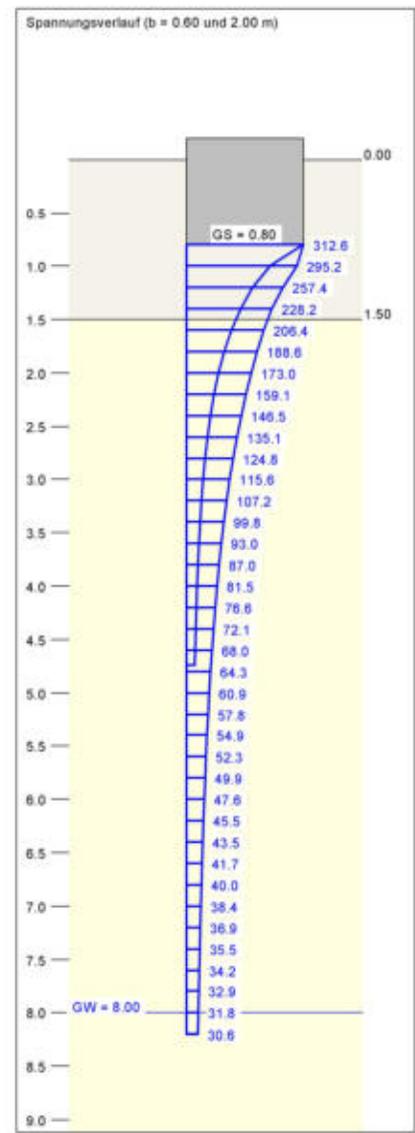
Anlage  
6

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
☐	18.5	9.0	25.5	15.0	8.0	0.00	Lösslehm
☐	19.0	9.0	27.5	5.0	15.0	0.00	Löss



a	b	$\sigma_{s,0}$	$R_{s,0}$	$\sigma_{s,0} / R_{s,0}$	s	cat- $\varphi$	cat-c	$\gamma_2$	$\sigma_{s,1}$	$I_s$	UK LS	$s_{\sigma}$
[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[m]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[MN/m <sup>2</sup> ]
10.00	0.60	267.4	220.5	357.9	2.36	26.2	11.74	18.53	14.80	4.74	1.64	10.9
10.00	0.80	266.5	293.2	257.2	2.62	26.5	9.94	18.62	14.80	5.29	1.93	9.1
10.00	1.00	374.5	374.5	262.6	3.30	26.7	8.84	18.66	14.80	5.82	2.22	8.0
10.00	1.20	386.1	463.3	270.9	3.80	26.9	8.19	18.72	14.80	6.32	2.51	7.1
10.00	1.40	399.8	559.4	280.4	4.32	27.0	7.72	18.76	14.80	6.81	2.80	6.5
10.00	1.60	414.2	662.8	290.7	4.85	27.0	7.36	18.78	14.80	7.27	3.09	6.0
10.00	1.80	429.8	773.3	301.5	5.40	27.1	7.11	18.81	14.80	7.72	3.38	5.6
10.00	2.00	445.5	890.9	312.6	5.97	27.1	6.90	18.82	14.80	8.20	3.67	5.2

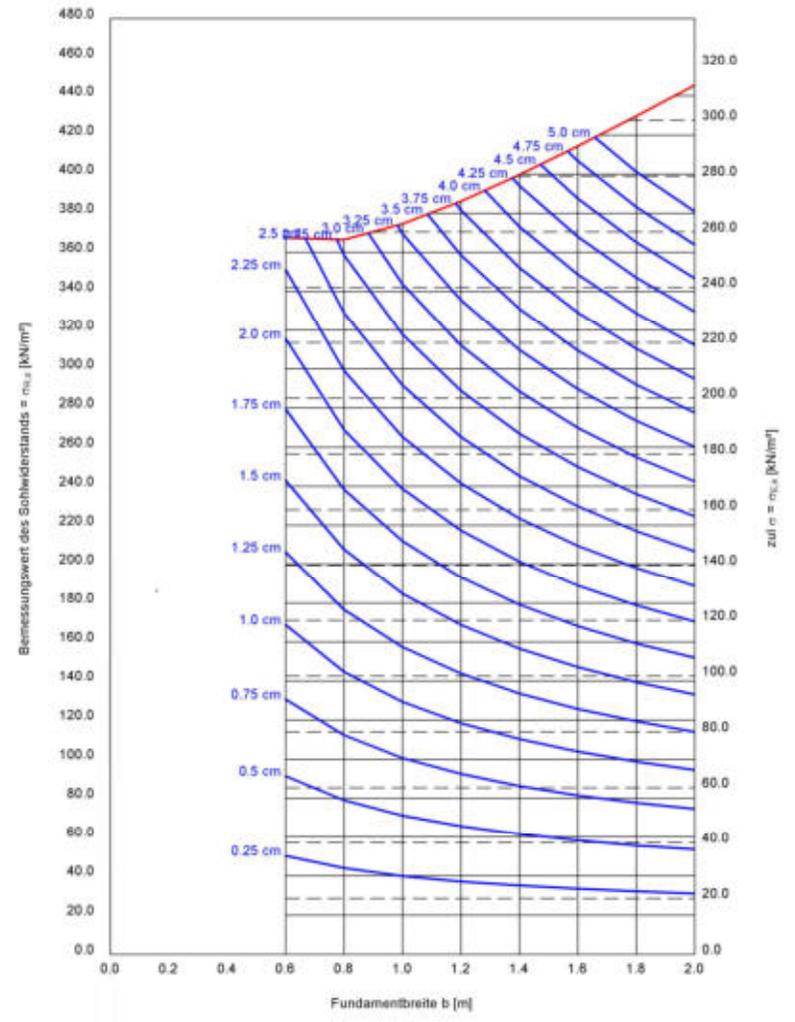
$\sigma_{s,0} = \sigma_{s,1} = \sigma_{s,2} / (1 - v) = \sigma_{s,2} / (1 - 0) = \sigma_{s,2}$   
 $\sigma_{s,1} = \sigma_{s,2} / (1 - v) = \sigma_{s,2} / (1 - 0) = \sigma_{s,2}$   
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(Q+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:  
 Norm: EC 7  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,V} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_Q$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 8.80 m  
 Grundwasser = 8.00 m  
 Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$   
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohlendruck  
 — Setzungen



## Anhang 7: Ergebnisse der Abfalltechnischen Beurteilung

Aktenzeichen: GS 20 03 19

Projekt: BV Neubaugebiete „Frankenweg“ und Ebersweierer Weg II - Appenweier

Tabelle: Laborergebnisse und Bewertung (Gesamt-/Eluatgehalte)

Proben-Nr.: AL-MP01	Entnahmedatum: 24.03-25.03.2020
Beprobung: Rammkern – in situ	Entn.tiefe m u. GOK: 0,0-0,4 m
Fläche/Abschnitt:	Volumen: 6 l PE-Eimer
Material, min./nichtmin. Mutterboden	
Fremdbestandteile: Zuordnung Schluff/Lehm	
(A = Auffüllung, G = Kies, S = Sand, U = Schluff, T = Ton)	
Anteil min. Fremdbestandteile: -	
Prüfer-/Auftr./Probe-Nr.:	

Bewertungsgrundlage: VwV des UM Baden-Württemberg, 14.04.2007, AZ.: 25-8980.08M20 Land/3

Parameter	Dimension	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Ergebnis	Einstufung
pH-Wert <sup>1</sup> [20°C]	-	6,5-9,5						6-12	5,5-12	7,4	Z0
Elektrische Leitfähigkeit <sup>1</sup>	µS/cm	250						1500	2000	144	Z0
Chlorid	mg/l	30						50	100	<1,0	Z0
Sulfat <sup>2</sup>	mg/l	50						100	150	<1,0	Z0
Arsen <sup>3</sup>	mg/kg TS	10	15	20	15/20 <sup>3</sup>		45	150	13	Z0	
	µg/l	-	-	-	14		20	60	<5,0	<Z0*IIIA	
Blei	mg/kg TS	40	70	100	100	140	210	700	19	Z0	
	µg/l	-	-	-	40		80	200	<2,0	<Z0*IIIA	
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1,0	1,5	1,0		3,0	10	<0,4	Z0	
	µg/l	-	-	-	1,5		3	6	<0,2	<Z0*IIIA	
Chrom, gesamt	mg/kg TS	30	60	100	100	120	180	600	45	Z0*IIIA	
	µg/l	-	-	-	12,5		25	60	<5,0	<Z0*IIIA	
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	60	80	120	400	23	Z0	
	µg/l	-	-	-	20		60	100	<5,0	<Z0*IIIA	
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	70	100	150	500	30	Z0	
	µg/l	-	-	-	15		20	70	<5,0	<Z0*IIIA	
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1,0	0,7		2,1	7	<0,4	Z0	
	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1,0	1,0		1,5	5	<0,1	Z0	
	µg/l	-	-	-	0,5		1	2	<0,2	<Z0*IIIA	
Zink	mg/kg TS	60	150	200	200	300	450	1500	61	Z0	
	µg/l	-	-	-	150		200	600	<5,0	<Z0*IIIA	
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	-	-	-	-	-	3	10	0,12	<Z1.1	
	µg/l	5						10	20	<0,5	Z0
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1		3	10	<0,5	Z0	
Kohlenwasserstoffe <sup>4</sup>	mg/kg TS	100	100	100	100	200	300	1000	<30	Z0	
						(400)	(600)	(2000)	<30	Z0	
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1		1	1	-	-	
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1		1	1	-	-	
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	-	-	
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	3	3	3	3		3	9	30	0,5	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3	0,06	Z0	
Phenolindex	µg/l	20						40	100	<10	Z0

<sup>1</sup> Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

<sup>2</sup> Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

<sup>3</sup> Der Wert 15 mg/kg bei der Zuordnung zu Z0\* IIIA und Z0\* gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

<sup>4</sup> Zuordnungswerte für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von:

	Z0 / Z0* IIIA	Z0*	Z1.1 / Z1.2	Z2	Kettenlänge
mg/kg TS	100	200	300	1.000	C 10 - C 22
mg/kg TS	---	400	600	2.000	C 10 - C 40

--- Keine Laboranalyse durchgeführt / keine Zuordnung vorhanden

n. b. Nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > BG verwendet werden

# / ## / ### Enthält geringe / deutliche / sehr hohe Anteile an MKW > C 40

nicht zu bewerten Nicht zu bewerten, da im Feststoff der Zuordnungswert Z0 eingehalten wird (nur gültig für reine Bodenarten ohne Fremdbestandteile)

<b>Gesamtbewertung</b>	Der jeweils höchste Zuordnungswert je Probe ist für die Gesamtprobe maßgebend.
<b>Z0</b>	<b>Ausnahmen sind bei pH-Wert und elektr. Lf möglich: siehe Fußnote<sup>1</sup></b>
---	Bewertung ohne pH-Wert und elektr. Lf. gem. <b>Fußnote<sup>1</sup></b>

Aktenzeichen: GS 20 03 19

Projekt: BV Neubaugebiete „Frankenweg“ und Ebersweierer Weg II - Appenweier

Tabelle: Laborergebnisse und Bewertung (Gesamt-/Eluatgehalte)

Proben-Nr.: AL-MP02	Entnahmedatum: 24.03-25.03.2020
Beprobung: Rammkern – in situ	Enntiefe m u. GOK: 0,4-1,0 m
Fläche/Abschnitt:	Volumen: 6 l PE-Eimer
Material, min./nichtmin. Fremdbestandteile: (A = Auffüllung, G = Kies, S = Sand, U = Schluff, T = Ton)	Lösssediment Zuordnung Schluff/Lehm
Anteil min. Fremdbestandteile:	-
Prüfer-/Auftr./Probe-Nr.:	

Bewertungsgrundlage: VwV des UM Baden-Württemberg, 14.04.2007, AZ.: 25-8980.08M20 Land/3

Parameter	Dimension	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Ergebnis	Einstufung	
pH-Wert <sup>1</sup> [20°C]	-	6,5-9,5						6-12	5,5-12	7,4	Z0	
Elektrische Leitfähigkeit <sup>1</sup>	µS/cm	250						1500	2000	124	Z0	
Chlorid	mg/l	30						50	100	<1,0	Z0	
Sulfat <sup>2</sup>	mg/l	50						100	150	<1,0	Z0	
Arsen <sup>3</sup>	mg/kg TS	10	15	20	15/20 <sup>3</sup>		45		150	13	Z0	
	µg/l	-	-	-	14		20		60	<5,0	<Z0*IIIA	
Blei	mg/kg TS	40	70	100	100	140	210		700	15	Z0	
	µg/l	-	-	-	40		80		200	<2,0	<Z0*IIIA	
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1,0	1,5	1,0		3,0		10	<0,4	Z0	
	µg/l	-	-	-	1,5		3		6	<0,2	<Z0*IIIA	
Chrom, gesamt	mg/kg TS	30	60	100	100	120	180		600	43	Z0*IIIA	
	µg/l	-	-	-	12,5		25		60	<5,0	<Z0*IIIA	
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	60	80	120		400	17	Z0	
	µg/l	-	-	-	20		60		100	<5,0	<Z0*IIIA	
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	70	100	150		500	32	Z0	
	µg/l	-	-	-	15		20		70	<5,0	<Z0*IIIA	
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1,0	0,7		2,1		7	<0,4	Z0	
	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1,0	1,0		1,5		5	<0,1	Z0	
	µg/l	-	-	-	0,5		1		2	<0,2	<Z0*IIIA	
Zink	mg/kg TS	60	150	200	200	300	450		1500	53	Z0	
	µg/l	-	-	-	150		200		600	<5,0	<Z0*IIIA	
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	-	-	-	-	-	3		10	<0,1	<Z1.1	
	µg/l	5						10		20	<0,5	Z0
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1		3		10	<0,5	Z0	
Kohlenwasserstoffe <sup>4</sup>	mg/kg TS	100	100	100	100	200	300		1000	<30	Z0	
						(400)	(600)		(2000)	<30	Z0	
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1		1		1	-	-	
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1		1		1	-	-	
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15		0,5	-	-	
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	3	3	3	3		3	9	30	-	-	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9		3	<0,02	Z0	
Phenolindex	µg/l	20						40		100	<10	Z0

<sup>1</sup> Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

<sup>2</sup> Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

<sup>3</sup> Der Wert 15 mg/kg bei der Zuordnung zu Z0\* IIIA und Z0\* gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

<sup>4</sup> Zuordnungswerte für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von:

	Z0 / Z0* IIIA	Z0*	Z1.1 / Z1.2	Z2	Kettenlänge
mg/kg TS	100	200	300	1.000	C 10 - C 22
mg/kg TS	---	400	600	2.000	C 10 - C 40

--- Keine Laboranalyse durchgeführt / keine Zuordnung vorhanden

n. b. Nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > BG verwendet werden

# / ## / ### Enthält geringe / deutliche / sehr hohe Anteile an MKW > C 40

nicht zu bewerten Nicht zu bewerten, da im Feststoff der Zuordnungswert Z0 eingehalten wird (nur gültig für reine Bodenarten ohne Fremdbestandteile)

<b>Gesamtbewertung</b>	Der jeweils höchste Zuordnungswert je Probe ist für die Gesamtprobe maßgebend.
<b>Z0</b>	<b>Ausnahmen sind bei pH-Wert und elektr. Lf möglich: siehe Fußnote<sup>1</sup></b>
---	Bewertung ohne pH-Wert und elektr. Lf. gem. Fußnote <sup>1</sup>

Aktenzeichen: GS 20 03 19

Projekt: BV Neubaugebiete „Frankenweg“ und Ebersweierer Weg II - Appenweier

 Tabelle: **Laborergebnisse und Bewertung (Gesamt-/Eluatgehalte)**

Proben-Nr.: AL-MP03	Entnahmedatum: 24.03-25.03.2020
Beprobung: Rammkern – in situ	Entn.tiefe m u. GOK: 1,0-2,0 m
Fläche/Abschnitt:	Volumen: 6 l PE-Eimer
Material, min./nichtmin. Fremdbestandteile: (A = Auffüllung, G = Kies, S = Sand, U = Schluff, T = Ton)	Lösssediment Zuordnung Schluff/Lehm
Anteil min. Fremdbestandteile:	-
Prüfer-/Auftr./Probe-Nr.:	

**Bewertungsgrundlage:** VwV des UM Baden-Württemberg, 14.04.2007, AZ.: 25-8980.08M20 Land/3

Parameter	Dimension	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Ergebnis	Einstufung	
pH-Wert <sup>1</sup> [20°C]	-	6,5-9,5						6-12	5,5-12	7,4	Z0	
Elektrische Leitfähigkeit <sup>1</sup>	µS/cm	250						1500	2000	130	Z0	
Chlorid	mg/l	30						50	100	<1,0	Z0	
Sulfat <sup>2</sup>	mg/l	50						100	150	<1,0	Z0	
Arsen <sup>3</sup>	mg/kg TS	10	15	20	15/20 <sup>3</sup>		45		150	15	Z0	
	µg/l	-	-	-	14		20		60	<5,0	<Z0*IIIA	
Blei	mg/kg TS	40	70	100	100	140	210		700	13	Z0	
	µg/l	-	-	-	40		80		200	<2,0	<Z0*IIIA	
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1,0	1,5	1,0		3,0		10	<0,4	Z0	
	µg/l	-	-	-	1,5		3		6	<0,2	<Z0*IIIA	
Chrom, gesamt	mg/kg TS	30	60	100	100	120	180		600	48	Z0*IIIA	
	µg/l	-	-	-	12,5		25		60	<5,0	<Z0*IIIA	
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	60	80	120		400	17	Z0	
	µg/l	-	-	-	20		60		100	<5,0	<Z0*IIIA	
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	70	100	150		500	38	Z0	
	µg/l	-	-	-	15		20		70	<5,0	<Z0*IIIA	
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1,0	0,7		2,1		7	<0,4	Z0	
	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1,0	1,0		1,5		5	<0,1	Z0	
	µg/l	-	-	-	0,5		1		2	<0,2	<Z0*IIIA	
Zink	mg/kg TS	60	150	200	200	300	450		1500	53	Z0	
	µg/l	-	-	-	150		200		600	<5,0	<Z0*IIIA	
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	-	-	-	-	-	3		10	<0,1	<Z1.1	
	µg/l	5						10		20	<0,5	Z0
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1		3		10	<0,5	Z0	
Kohlenwasserstoffe <sup>4</sup>	mg/kg TS	100	100	100	100	200	300		1000	<30	Z0	
						(400)	(600)		(2000)	<30	Z0	
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1		1		1	-	-	
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1		1		1	-	-	
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15		0,5	-	-	
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	3	3	3	3		3	9	30	-	-	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9		3	<0,02	Z0	
Phenolindex	µg/l	20						40		100	<10	Z0

<sup>1</sup> Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

<sup>2</sup> Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

<sup>3</sup> Der Wert 15 mg/kg bei der Zuordnung zu Z0\* IIIA und Z0\* gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

<sup>4</sup> Zuordnungswerte für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von:

	Z0 / Z0* IIIA	Z0*	Z1.1 / Z1.2	Z2	Kettenlänge
mg/kg TS	100	200	300	1.000	C 10 - C 22
mg/kg TS	---	400	600	2.000	C 10 - C 40

--- Keine Laboranalyse durchgeführt / keine Zuordnung vorhanden

n. b. Nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > BG verwendet werden

# / ## / ### Enthält geringe / deutliche / sehr hohe Anteile an MKW > C 40

nicht zu bewerten Nicht zu bewerten, da im Feststoff der Zuordnungswert Z0 eingehalten wird (nur gültig für reine Bodenarten ohne Fremdbestandteile)

<b>Gesamtbewertung</b>	Der jeweils höchste Zuordnungswert je Probe ist für die Gesamtprobe maßgebend.
<b>Z0</b>	<b>Ausnahmen sind bei pH-Wert und elektr. Lf möglich: siehe Fußnote<sup>1</sup></b>
---	Bewertung ohne pH-Wert und elektr. Lf. gem. <b>Fußnote<sup>1</sup></b>

Aktenzeichen: GS 20 03 19

Projekt: BV Neubaugebiete „Frankenweg“ und Ebersweierer Weg II - Appenweier

Tabelle: Laborergebnisse und Bewertung (Gesamt-/Eluatgehalte)

Proben-Nr.: AL-MP04	Entnahmedatum: 24.03-25.03.2020
Beprobung: Rammkern – in situ	Enntiefe m u. GOK: 0,4-1,0 m
Fläche/Abschnitt:	Volumen: 6 l PE-Eimer
Material, min./nichtmin. Fremdbestandteile: (A = Auffüllung, G = Kies, S = Sand, U = Schluff, T = Ton)	Lösssediment Zuordnung Schluff/Lehm
Anteil min. Fremdbestandteile:	-
Prüfer-/Auftr./Probe-Nr.:	

Bewertungsgrundlage: VwV des UM Baden-Württemberg, 14.04.2007, AZ.: 25-8980.08M20 Land/3

Parameter	Dimension	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Ergebnis	Einstufung
pH-Wert <sup>1</sup> [20°C]	-	6,5-9,5						6-12	5,5-12	7,1	Z0
Elektrische Leitfähigkeit <sup>1</sup>	µS/cm	250						1500	2000	45	Z0
Chlorid	mg/l	30						50	100	<1,0	Z0
Sulfat <sup>2</sup>	mg/l	50						100	150	<1,0	Z0
Arsen <sup>3</sup>	mg/kg TS	10	15	20	15/20 <sup>3</sup>		45	150	13	Z0	
	µg/l	-	-	-	14		20	60	<5,0	<Z0*IIIA	
Blei	mg/kg TS	40	70	100	100	140	210	700	14	Z0	
	µg/l	-	-	-	40		80	200	<2,0	<Z0*IIIA	
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1,0	1,5	1,0		3,0	10	<0,4	Z0	
	µg/l	-	-	-	1,5		3	6	<0,2	<Z0*IIIA	
Chrom, gesamt	mg/kg TS	30	60	100	100	120	180	600	49	Z0*IIIA	
	µg/l	-	-	-	12,5		25	60	<5,0	<Z0*IIIA	
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	60	80	120	400	16	Z0	
	µg/l	-	-	-	20		60	100	<5,0	<Z0*IIIA	
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	70	100	150	500	34	Z0	
	µg/l	-	-	-	15		20	70	<5,0	<Z0*IIIA	
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1,0	0,7		2,1	7	<0,4	Z0	
	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1,0	1,0		1,5	5	<0,1	Z0	
	µg/l	-	-	-	0,5		1	2	<0,2	<Z0*IIIA	
Zink	mg/kg TS	60	150	200	200	300	450	1500	53	Z0	
	µg/l	-	-	-	150		200	600	8,4	<Z0*IIIA	
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	-	-	-	-	-	3	10	<0,1	<Z1.1	
	µg/l	5						10	20	<0,5	Z0
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1		3	10	<0,5	Z0	
Kohlenwasserstoffe 4	mg/kg TS	100	100	100	100	200	300	1000	<30	Z0	
						(400)	(600)	(2000)	<30	Z0	
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1		1	1	-	-	
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1		1	1	-	-	
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	-	-	
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	3	3	3	3		3	9	30	-	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3	<0,02	Z0	
Phenolindex	µg/l	20						40	100	<10	Z0

<sup>1</sup> Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

<sup>2</sup> Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

<sup>3</sup> Der Wert 15 mg/kg bei der Zuordnung zu Z0\* IIIA und Z0\* gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

<sup>4</sup> Zuordnungswerte für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von:

	Z0 / Z0* IIIA	Z0*	Z1.1 / Z1.2	Z2	Kettenlänge
mg/kg TS	100	200	300	1.000	C 10 - C 22
mg/kg TS	---	400	600	2.000	C 10 - C 40

--- Keine Laboranalyse durchgeführt / keine Zuordnung vorhanden

n. b. Nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > BG verwendet werden

# / ## / ### Enthält geringe / deutliche / sehr hohe Anteile an MKW > C 40

nicht zu bewerten Nicht zu bewerten, da im Feststoff der Zuordnungswert Z0 eingehalten wird (nur gültig für reine Bodenarten ohne Fremdbestandteile)

<b>Gesamtbewertung</b>	Der jeweils höchste Zuordnungswert je Probe ist für die Gesamtprobe maßgebend.
<b>Z0</b>	<b>Ausnahmen sind bei pH-Wert und elektr. Lf möglich: siehe Fußnote<sup>1</sup></b>
---	Bewertung ohne pH-Wert und elektr. Lf. gem. Fußnote <sup>1</sup>

Aktenzeichen: GS 20 03 19

Projekt: BV Neubaugebiete „Frankenweg“ und Ebersweierer Weg II - Appenweier

Tabelle: Laborergebnisse und Bewertung (Gesamt-/Eluatgehalte)

Proben-Nr.: AL-MP05	Entnahmedatum: 24.03-25.03.2020
Beprobung: Rammkern – in situ	Enntiefe m u. GOK: 1,0-2,0 m
Fläche/Abschnitt:	Volumen: 6 l PE-Eimer
Material, min./nichtmin. Fremdbestandteile: (A = Auffüllung, G = Kies, S = Sand, U = Schluff, T = Ton)	Lösssediment Zuordnung Schluff/Lehm
Anteil min. Fremdbestandteile:	-
Prüfer-/Auftr./Probe-Nr.:	

Bewertungsgrundlage: VwV des UM Baden-Württemberg, 14.04.2007, AZ.: 25-8980.08M20 Land/3

Parameter	Dimension	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Ergebnis	Einstufung
pH-Wert <sup>1</sup> [20°C]	-	6,5-9,5						6-12	5,5-12	7,3	Z0
Elektrische Leitfähigkeit <sup>1</sup>	µS/cm	250						1500	2000	76,6	Z0
Chlorid	mg/l	30						50	100	<1,0	Z0
Sulfat <sup>2</sup>	mg/l	50						100	150	<1,0	Z0
Arsen <sup>3</sup>	mg/kg TS	10	15	20	15/20 <sup>3</sup>		45	150	16	Z1.1	
	µg/l	-	-	-	14		20	60	<5,0	<Z0*IIIA	
Blei	mg/kg TS	40	70	100	100	140	210	700	14	Z0	
	µg/l	-	-	-	40		80	200	<2,0	<Z0*IIIA	
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1,0	1,5	1,0		3,0	10	<0,4	Z0	
	µg/l	-	-	-	1,5		3	6	<0,2	<Z0*IIIA	
Chrom, gesamt	mg/kg TS	30	60	100	100	120	180	600	54	Z0*IIIA	
	µg/l	-	-	-	12,5		25	60	<5,0	<Z0*IIIA	
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	60	80	120	400	18	Z0	
	µg/l	-	-	-	20		60	100	<5,0	<Z0*IIIA	
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	70	100	150	500	39	Z0	
	µg/l	-	-	-	15		20	70	<5,0	<Z0*IIIA	
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1,0	0,7		2,1	7	<0,4	Z0	
	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1,0	1,0		1,5	5	<0,1	Z0	
	µg/l	-	-	-	0,5		1	2	<0,2	<Z0*IIIA	
Zink	mg/kg TS	60	150	200	200	300	450	1500	58	Z0	
	µg/l	-	-	-	150		200	600	8,4	<Z0*IIIA	
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	-	-	-	-	-	3	10	<0,1	<Z1.1	
	µg/l	5						10	20	<0,5	Z0
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1		3	10	<0,5	Z0	
Kohlenwasserstoffe 4	mg/kg TS	100	100	100	100	200 (400)	300 (600)	1000 (2000)	<30 <30	Z0 Z0	
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1		1	1	-	-	
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1		1	1	-	-	
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	-	-	
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	3	3	3	3		3	9	30	-	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3	<0,02	Z0	
Phenolindex	µg/l	20						40	100	<10	Z0

1 Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

2 Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

3 Der Wert 15 mg/kg bei der Zuordnung zu Z0\* IIIA und Z0\* gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

4 Zuordnungswerte für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von:

	Z0 / Z0* IIIA	Z0*	Z1.1 / Z1.2	Z2	Kettenlänge
mg/kg TS	100	200	300	1.000	C 10 - C 22
mg/kg TS	---	400	600	2.000	C 10 - C 40

--- Keine Laboranalyse durchgeführt / keine Zuordnung vorhanden

n. b. Nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte &gt; BG verwendet werden

# / ## / ### Enthält geringe / deutliche / sehr hohe Anteile an MKW &gt; C 40

nicht zu bewerten Nicht zu bewerten, da im Feststoff der Zuordnungswert Z0 eingehalten wird (nur gültig für reine Bodenarten ohne Fremdbestandteile)

<b>Gesamtbewertung Z1.1</b>	Der jeweils höchste Zuordnungswert je Probe ist für die Gesamtprobe maßgebend. <b>Ausnahmen sind bei pH-Wert und elektr. Lf möglich: siehe Fußnote<sup>1</sup></b>
---	Bewertung ohne pH-Wert und elektr. Lf. gem. <b>Fußnote<sup>1</sup></b>

WESSLING GmbH, Rudolf-Diesel-Str. 23, 64331 Weiterstadt

GeoSolutions Consulting GmbH  
Herr Jochen Schmidt  
Renchenweg 42a  
77767 Appenweier

Geschäftsfeld: Umwelt  
  
Ansprechpartner: V. Jourdan  
Durchwahl: +49 6151 3 636 21  
Fax: +49 6151 3 636 20  
E-Mail: volker.jourdan@wessling.de

## Prüfbericht

### Analyse Bodenproben auf VWV

Prüfbericht Nr.	CRM20-002778-1	Auftrag Nr.	CRM-01099-20	Datum	02.04.2020
Probe Nr.	20-049642-01	20-049642-02	20-049642-03		
Eingangsdatum	27.03.2020	27.03.2020	27.03.2020		
Bezeichnung	AL-MP01	AL-MP02	AL-MP03		
Probenart	Boden	Boden	Boden		
Probenahme durch	Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber		
Probengefäß	Eimer	Eimer	Eimer		
Untersuchungsbeginn	27.03.2020	27.03.2020	27.03.2020		
Untersuchungsende	02.04.2020	02.04.2020	02.04.2020		

#### Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

Probe Nr.	20-049642-01	20-049642-02	20-049642-03
Bezeichnung	AL-MP01	AL-MP02	AL-MP03
<b>Ordnungsgemäße Probenanlieferung</b>	<b>ja</b>	<b>ja</b>	<b>ja</b>
<b>Fremdbestandteile</b>	<b>nein</b>	<b>nein</b>	<b>nein</b>
<b>Anzahl der Prüfproben</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Zerkleinerung</b>	<b>nein</b>	<b>nein</b>	<b>nein</b>
<b>Siebung</b>	<b>nein</b>	<b>nein</b>	<b>nein</b>
<b>homogenisierte Laborprobe</b>	<b>Frakt. Teilen</b>	<b>Frakt. Teilen</b>	<b>Frakt. Teilen</b>
<b>Rückstellprobe</b> g	<b>700</b>	<b>700</b>	<b>700</b>
<b>Lufttrocknung (40°C)</b>	<b>für Elemente</b>	<b>für Elemente</b>	<b>für Elemente</b>
<b>Trocknung (105°C)</b>	<b>für TS</b>	<b>für TS</b>	<b>für TS</b>
<b>Mahlen</b>	<b>für Elemente</b>	<b>für Elemente</b>	<b>für Elemente</b>
<b>Gesamtmasse der Originalprobe</b> g	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>

#### Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-049642-01	20-049642-02	20-049642-03
Bezeichnung	AL-MP01	AL-MP02	AL-MP03
<b>Homogenisierung</b>	<b>30.03.2020</b>	<b>30.03.2020</b>	<b>30.03.2020</b>
<b>Volumen des Auslaugungsmittel</b> ml OS	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>

Prüfbericht Nr.	<b>CRM20-002778-1</b>	Auftrag Nr.	<b>CRM-01099-20</b>	Datum	<b>02.04.2020</b>
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.			20-049642-01	20-049642-02	20-049642-03
<b>Frischmasse der Messprobe</b>	g	OS	<b>125,0</b>	<b>123,0</b>	<b>124,0</b>
<b>Königswasser-Extrakt</b>		TS	<b>31.03.2020</b>	<b>31.03.2020</b>	<b>31.03.2020</b>
<b>Feuchtegehalt</b>	%	TS	<b>22,6</b>	<b>20,5</b>	<b>21,3</b>

**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.			20-049642-01	20-049642-02	20-049642-03
Bezeichnung			AL-MP01	AL-MP02	AL-MP03
<b>Trockenrückstand</b>	Gew%	OS	<b>81,6</b>	<b>83,0</b>	<b>82,5</b>

**Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)**

Probe Nr.			20-049642-01	20-049642-02	20-049642-03
Bezeichnung			AL-MP01	AL-MP02	AL-MP03
<b>Benzol</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Toluol</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Ethylbenzol</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>m-, p-Xylol</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>o-Xylol</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Styrol</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Cumol</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Summe nachgewiesener BTEX</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>

**Summenparameter**

Probe Nr.			20-049642-01	20-049642-02	20-049642-03
Bezeichnung			AL-MP01	AL-MP02	AL-MP03
<b>Cyanid (CN), ges.</b>	mg/kg	TS	<b>0,12</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>EOX</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,5</b>	<b>&lt;0,5</b>	<b>&lt;0,5</b>
<b>Kohlenwasserstoff-Index &gt; C10-C22</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;30</b>	<b>&lt;30</b>	<b>&lt;30</b>
<b>Kohlenwasserstoff-Index</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;30</b>	<b>&lt;30</b>	<b>&lt;30</b>

**Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

Probe Nr.			20-049642-01	20-049642-02	20-049642-03
Bezeichnung			AL-MP01	AL-MP02	AL-MP03
<b>PCB Nr. 28</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 52</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 101</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 118</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 138</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 153</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 180</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Summe der 6 PCB</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>
<b>PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>
<b>Summe der 7 PCB</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>

Prüfbericht Nr. **CRM20-002778-1** Auftrag Nr. **CRM-01099-20** Datum **02.04.2020**
**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

Probe Nr.		20-049642-01	20-049642-02	20-049642-03
Bezeichnung		AL-MP01	AL-MP02	AL-MP03
<b>Dichlormethan</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Tetrachlorethen</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>1,1,1-Trichlorethan</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Tetrachlormethan</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Trichlormethan</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Trichlorethen</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>cis-1,2-Dichlorethen</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Summe nachgewiesener LHKW</b>	mg/kg TS	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>

**Im Königswasser-Extrakt****Elemente**

Probe Nr.		20-049642-01	20-049642-02	20-049642-03
Bezeichnung		AL-MP01	AL-MP02	AL-MP03
<b>Arsen (As)</b>	mg/kg TS	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>15</b>
<b>Blei (Pb)</b>	mg/kg TS	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>13</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,4</b>	<b>&lt;0,4</b>	<b>&lt;0,4</b>
<b>Chrom (Cr)</b>	mg/kg TS	<b>45</b>	<b>43</b>	<b>48</b>
<b>Kupfer (Cu)</b>	mg/kg TS	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>17</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg TS	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>38</b>
<b>Thallium (Tl)</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,4</b>	<b>&lt;0,4</b>	<b>&lt;0,4</b>
<b>Zink (Zn)</b>	mg/kg TS	<b>61</b>	<b>53</b>	<b>53</b>
<b>Quecksilber (Hg)</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

Probe Nr.		20-049642-01	20-049642-02	20-049642-03
Bezeichnung		AL-MP01	AL-MP02	AL-MP03
<b>Naphthalin</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Acenaphthylen</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Acenaphthen</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Fluoren</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Phenanthren</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Anthracen</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Fluoranthren</b>	mg/kg TS	<b>0,07</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Pyren</b>	mg/kg TS	<b>0,06</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Benzo(a)anthracen</b>	mg/kg TS	<b>0,05</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Chrysen</b>	mg/kg TS	<b>0,06</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Benzo(b)fluoranthren</b>	mg/kg TS	<b>0,06</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Benzo(k)fluoranthren</b>	mg/kg TS	<b>0,04</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Benzo(a)pyren</b>	mg/kg TS	<b>0,06</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>

Prüfbericht Nr.	<b>CRM20-002778-1</b>	Auftrag Nr.	<b>CRM-01099-20</b>	Datum	<b>02.04.2020</b>
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.			20-049642-01	20-049642-02	20-049642-03
<b>Dibenz(ah)anthracen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Indeno(1,2,3-cd)pyren</b>	mg/kg	TS	<b>0,05</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Benzo(ghi)perylen</b>	mg/kg	TS	<b>0,05</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Summe nachgewiesener PAK</b>	mg/kg	TS	<b>0,50</b>	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>

**Im Eluat**

**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.			20-049642-01	20-049642-02	20-049642-03
Bezeichnung			AL-MP01	AL-MP02	AL-MP03
<b>pH-Wert</b>		W/E	<b>7,4</b>	<b>7,4</b>	<b>7,4</b>
<b>Messtemperatur pH-Wert</b>	°C	W/E	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
<b>Leitfähigkeit [25°C], elektrische</b>	µS/cm	W/E	<b>144</b>	<b>124</b>	<b>130</b>

**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

Probe Nr.			20-049642-01	20-049642-02	20-049642-03
Bezeichnung			AL-MP01	AL-MP02	AL-MP03
<b>Chlorid (Cl)</b>	mg/l	W/E	<b>&lt;1,0</b>	<b>&lt;1,0</b>	<b>&lt;1,0</b>
<b>Cyanid (CN), ges.</b>	mg/l	W/E	<b>&lt;0,005</b>	<b>&lt;0,005</b>	<b>&lt;0,005</b>
<b>Sulfat (SO4)</b>	mg/l	W/E	<b>&lt;1,0</b>	<b>&lt;1,0</b>	<b>&lt;1,0</b>

**Elemente**

Probe Nr.			20-049642-01	20-049642-02	20-049642-03
Bezeichnung			AL-MP01	AL-MP02	AL-MP03
<b>Quecksilber (Hg)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;0,2</b>	<b>&lt;0,2</b>	<b>&lt;0,2</b>
<b>Arsen (As)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;5,0</b>	<b>&lt;5,0</b>	<b>&lt;5,0</b>
<b>Blei (Pb)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;0,2</b>	<b>&lt;0,2</b>	<b>&lt;0,2</b>
<b>Chrom (Cr)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;5,0</b>	<b>&lt;5,0</b>	<b>&lt;5,0</b>
<b>Kupfer (Cu)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;5,0</b>	<b>&lt;5,0</b>	<b>&lt;5,0</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;5,0</b>	<b>&lt;5,0</b>	<b>&lt;5,0</b>
<b>Zink (Zn)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;5,0</b>	<b>&lt;5,0</b>	<b>&lt;5,0</b>

**Summenparameter**

Probe Nr.			20-049642-01	20-049642-02	20-049642-03
Bezeichnung			AL-MP01	AL-MP02	AL-MP03
<b>Phenol-Index nach Destillation</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;10</b>	<b>&lt;10</b>	<b>&lt;10</b>

Probe Nr.	20-049642-04	20-049642-05
Eingangsdatum	27.03.2020	27.03.2020
Bezeichnung	AL-MP04	AL-MP05
Probenart	Boden	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber	Auftraggeber

Prüfbericht Nr. **CRM20-002778-1** Auftrag Nr. **CRM-01099-20** Datum **02.04.2020**

Probe Nr.	<b>20-049642-04</b>	<b>20-049642-05</b>
Probengefäß	Eimer	Eimer
Untersuchungsbeginn	27.03.2020	27.03.2020
Untersuchungsende	02.04.2020	02.04.2020

**Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747**

Probe Nr.		20-049642-04	20-049642-05
Bezeichnung		AL-MP04	AL-MP05
<b>Ordnungsgemäße Probenanlieferung</b>		<b>ja</b>	<b>ja</b>
<b>Fremdbestandteile</b>		<b>nein</b>	<b>nein</b>
<b>Anzahl der Prüfproben</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Zerkleinerung</b>		<b>nein</b>	<b>nein</b>
<b>Siebung</b>		<b>nein</b>	<b>nein</b>
<b>homogenisierte Laborprobe</b>		<b>Frakt. Teilen</b>	<b>Frakt. Teilen</b>
<b>Rückstellprobe</b>	g	<b>700</b>	<b>700</b>
<b>Lufttrocknung (40°C)</b>		<b>für Elemente</b>	<b>für Elemente</b>
<b>Trocknung (105°C)</b>		<b>für TS</b>	<b>für TS</b>
<b>Mahlen</b>		<b>für Elemente</b>	<b>für Elemente</b>
<b>Gesamtmasse der Originalprobe</b>	g	<b>1000</b>	<b>1000</b>

**Probenvorbereitung**

Probe Nr.		20-049642-04	20-049642-05
Bezeichnung		AL-MP04	AL-MP05
<b>Homogenisierung</b>		<b>30.03.2020</b>	<b>30.03.2020</b>
<b>Volumen des Auslaugungsmittel</b>	ml OS	<b>1000</b>	<b>1000</b>
<b>Frischmasse der Messprobe</b>	g OS	<b>122,0</b>	<b>126,0</b>
<b>Königswasser-Extrakt</b>	TS	<b>31.03.2020</b>	<b>31.03.2020</b>
<b>Feuchtegehalt</b>	% TS	<b>20,0</b>	<b>23,4</b>

**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.		20-049642-04	20-049642-05
Bezeichnung		AL-MP04	AL-MP05
<b>Trockenrückstand</b>	Gew% OS	<b>83,3</b>	<b>81,0</b>

**Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)**

Probe Nr.		20-049642-04	20-049642-05
Bezeichnung		AL-MP04	AL-MP05
<b>Benzol</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Toluol</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Ethylbenzol</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>m-, p-Xylol</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>o-Xylol</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>

Prüfbericht Nr.	<b>CRM20-002778-1</b>	Auftrag Nr.	<b>CRM-01099-20</b>	Datum	<b>02.04.2020</b>
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.			20-049642-04	20-049642-05
<b>Styrol</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Cumol</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Summe nachgewiesener BTEX</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>

**Summenparameter**

Probe Nr.			20-049642-04	20-049642-05
Bezeichnung			AL-MP04	AL-MP05
<b>Cyanid (CN), ges.</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>EOX</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,5</b>	<b>&lt;0,5</b>
<b>Kohlenwasserstoff-Index &gt; C10-C22</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;30</b>	<b>&lt;30</b>
<b>Kohlenwasserstoff-Index</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;30</b>	<b>&lt;30</b>

**Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

Probe Nr.			20-049642-04	20-049642-05
Bezeichnung			AL-MP04	AL-MP05
<b>PCB Nr. 28</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 52</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 101</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 118</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 138</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 153</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>PCB Nr. 180</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Summe der 6 PCB</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>
<b>PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>
<b>Summe der 7 PCB</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

Probe Nr.			20-049642-04	20-049642-05
Bezeichnung			AL-MP04	AL-MP05
<b>Dichlormethan</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Tetrachlorethen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>1,1,1-Trichlorethan</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Tetrachlormethan</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Trichlormethan</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Trichlorethen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>cis-1,2-Dichlorethen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>Summe nachgewiesener LHKW</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>

**Im Königswasser-Extrakt**

**Elemente**

Probe Nr.			20-049642-04	20-049642-05
Bezeichnung			AL-MP04	AL-MP05
<b>Arsen (As)</b>	mg/kg	TS	<b>13</b>	<b>16</b>

Prüfbericht Nr. **CRM20-002778-1** Auftrag Nr. **CRM-01099-20** Datum **02.04.2020**

Probe Nr.			20-049642-04	20-049642-05
<b>Blei (Pb)</b>	mg/kg	TS	<b>14</b>	<b>14</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,4</b>	<b>&lt;0,4</b>
<b>Chrom (Cr)</b>	mg/kg	TS	<b>49</b>	<b>54</b>
<b>Kupfer (Cu)</b>	mg/kg	TS	<b>16</b>	<b>18</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg	TS	<b>34</b>	<b>39</b>
<b>Thallium (Tl)</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,4</b>	<b>&lt;0,4</b>
<b>Zink (Zn)</b>	mg/kg	TS	<b>53</b>	<b>58</b>
<b>Quecksilber (Hg)</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

Probe Nr.			20-049642-04	20-049642-05
Bezeichnung			AL-MP04	AL-MP05
<b>Naphthalin</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Acenaphthylen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Acenaphthen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Fluoren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Phenanthren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Anthracen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Fluoranthren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Pyren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Benzo(a)anthracen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Chrysen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Benzo(b)fluoranthren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Benzo(k)fluoranthren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Benzo(a)pyren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Dibenz(ah)anthracen</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Indeno(1,2,3-cd)pyren</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Benzo(ghi)perylene</b>	mg/kg	TS	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
<b>Summe nachgewiesener PAK</b>	mg/kg	TS	<b>-/-</b>	<b>-/-</b>

**Im Eluat****Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.			20-049642-04	20-049642-05
Bezeichnung			AL-MP04	AL-MP05
<b>pH-Wert</b>		W/E	<b>7,1</b>	<b>7,3</b>
<b>Messtemperatur pH-Wert</b>	°C	W/E	<b>21</b>	<b>21</b>
<b>Leitfähigkeit [25°C], elektrische</b>	µS/cm	W/E	<b>45,0</b>	<b>76,6</b>

**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

Probe Nr.			20-049642-04	20-049642-05
Bezeichnung			AL-MP04	AL-MP05
<b>Chlorid (Cl)</b>	mg/l	W/E	<b>&lt;1,0</b>	<b>&lt;1,0</b>

Prüfbericht Nr.	<b>CRM20-002778-1</b>	Auftrag Nr.	<b>CRM-01099-20</b>	Datum	<b>02.04.2020</b>
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.			20-049642-04	20-049642-05
<b>Cyanid (CN), ges.</b>	mg/l	W/E	<b>&lt;0,005</b>	<b>&lt;0,005</b>
<b>Sulfat (SO4)</b>	mg/l	W/E	<b>&lt;1,0</b>	<b>&lt;1,0</b>

**Elemente**

Probe Nr.			20-049642-04	20-049642-05
Bezeichnung			AL-MP04	AL-MP05
<b>Quecksilber (Hg)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;0,2</b>	<b>&lt;0,2</b>
<b>Arsen (As)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;5,0</b>	<b>&lt;5,0</b>
<b>Blei (Pb)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;2,0</b>	<b>&lt;2,0</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;0,2</b>	<b>&lt;0,2</b>
<b>Chrom (Cr)</b>	µg/l	W/E	<b>6,0</b>	<b>&lt;5,0</b>
<b>Kupfer (Cu)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;5,0</b>	<b>&lt;5,0</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;5,0</b>	<b>&lt;5,0</b>
<b>Zink (Zn)</b>	µg/l	W/E	<b>8,4</b>	<b>&lt;5,0</b>

**Summenparameter**

Probe Nr.			20-049642-04	20-049642-05
Bezeichnung			AL-MP04	AL-MP05
<b>Phenol-Index nach Destillation</b>	µg/l	W/E	<b>&lt;10</b>	<b>&lt;10</b>

**Abkürzungen und Methoden**

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) <sup>A</sup>
Probenvorbereitung DepV	DIN 19747 (2009-07) <sup>A</sup>
Homogenisierung	WES 092 (2005-07)
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN ISO 18287 (2006-05) <sup>A</sup>
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN EN 15308 (2008-05) <sup>A</sup>
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)	DIN EN 14039 (2005-01) <sup>A</sup>
LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)	DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08) <sup>A</sup>
BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)	DIN ISO 22155 (2016-07) <sup>A</sup>
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01) <sup>A</sup>
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657 (2003-01) <sup>A</sup>
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)	DIN ISO 17380 (2013-10) <sup>A</sup>
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) <sup>A</sup>
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07) <sup>A</sup>
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) <sup>A</sup>
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 (H 37) (1999-12) <sup>A</sup>
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02) <sup>A</sup>
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02) <sup>A</sup>
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01) <sup>A</sup>
Quecksilber (AAS) in Feststoff	DIN EN ISO 12846 (2012-08) <sup>A</sup>

**ausführender Standort**

Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Walldorf

Prüfbericht Nr. **CRM20-002778-1** Auftrag Nr. **CRM-01099-20** Datum **02.04.2020**

**Abkürzungen und Methoden**

Metalle/Elemente in Wasser/Eluat  
Cyanide gesamt

DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)<sup>A</sup>

**ausführender Standort**

Umweltanalytik Rhein-Main  
Umweltanalytik Rhein-Main

OS  
TS  
W/E

Originalsubstanz  
Trockensubstanz  
Wasser/Eluat

**Norm**

DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08)

**Modifikation**

Modifikation: zusätzlich Feststoffe, Extraktion mit Methanol oder 2-Methoxyethanol, Überführen eines Aliquots in Wasser



Volker Jourdan  
Diplom-Kaufmann  
Sachverständiger Boden und Wasser

## Probenahmeprotokoll PN 98

### A. Allgemeine Angaben/Anschriften

1. Veranlasser/Auftraggeber:  
*KIB GmbH  
 Bauschlottter Straße 58  
 D-75177 Pforzheim*

Betreiber/Betrieb:  
*Gemeinde Appenweier  
 Ortenauer Straße 13  
 D-77767 Appenweier*

2. Landkreis/Ort/Straße:  
*Ortenau  
 77767 Appenweier*

Objekt/Lage:  
*Neubaugebiete „Frankenweg“ und „Ebersweierer Weg II“*

3. Grund der Probennahme:  
*Abfalltechnische Beurteilung der anstehenden Böden*

4. Probenahmetag/Uhrzeit:  
*24.03-25.03.2020; 8.00 – 16.00 Uhr*

5. Probenehmer/Dienststelle/Firma:  
*GeoSolutions Consulting GmbH  
 Renchenweg 42a  
 77767 Appenweier*

6. Anwesende Personen:  
*Jochen Schmidt*

7. Herkunft des Abfalls (Anschrift):  
*77767 Appenweier, Neubaugebiete „Frankenweg“ und „Ebersweierer Weg II“*

8. Vermutete Schadstoffe/Gefährdungen:  
*keine*

9. Untersuchungsstelle:  
*- AL-MPO1 – BK01-BK10: 0,0-0,4 – Mutterboden  
 - AL-MPO2 – BK01-BK3: 0,4-1,0 – Schluff/Lehm  
 - AL-MPO3 – BK01-BK3: 1,0-2,0 – Schluff/Lehm  
 - AL-MPO4 – BK04-BK10: 0,4-1,0 – Schluff/Lehm  
 - AL-MPO5 – BK04-BK10: 1,0-2,0 – Schluff/Lehm*

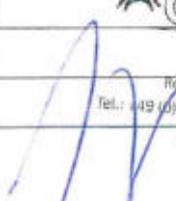
### B. Vor-Ort-Gegebenheiten

10. Abfallart/Allgemein/Beschreibung:  
*Mutterboden/Oberboden und anstehenden natürlich gewachsene Böden - Lehm/Schluff*

11. Gesamtvolumen/Form der Lagerung:  
*-/-*

12. Lagerungsdauer:  
*-/-*

13. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschlag):  
*In situ gelagert*

14. Probenahmegerät und -material: <i>Rammkernsondierung, Alu-Schaufel, PE-Eimer</i>		
15. Probenahmeverfahren: <i>nach LAGA PN98</i>		
16. Anzahl der Einzelproben:  20	Mischproben:  5	Sammelproben:  5
17. Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:  4	Sonderproben (Beschreibung):	
18. Probenvorbereitungsschritte: <i>Teilen, mischen, homogenisieren</i>		
19. Probentransport und -lagerung:  <i>PE-Eimer 6l</i>	Kühlung (evtl. Kühltemperatur)  <i>Kühl und dunkel gelagert</i>	
20. Vor-Ort-Untersuchung:  <i>Organoleptisch</i>		
21. Beobachtungen bei der Probennahme/Bemerkungen:  <i>Keine Auffälligkeiten</i>		
22. Topographische Karte als Anhang?: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Hochwert:	Rechtwert:
23. Lageskizze (Lage der Haufwerke etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude usw.):  <i>Siehe Lageplan im Anhang</i>		
<b>C. Unterschriften</b>		
Ort: <i>Appenweier</i>	Probennehmer: <i>Jochen Schmidt</i>	
sachkundig <input checked="" type="checkbox"/>	fachkundig <input checked="" type="checkbox"/>	
Datum: 25.03.2020	Fachkundiger:	
Anwesende/Zeugen: <i>Jochen Schmidt</i>		

## Probenvorbereitungsprotokoll

<b>Probennummer:</b> AL-MP01 – AL-MP05
<b>Projekt:</b> BV Neubaugebiete „Frankenweg“ und „Ebersweierer Weg II“ - Appenweier
<b>Tag und Uhrzeit der Probenahme:</b> 24.03.-25.03.2020 – 08.00 – 16.00 Uhr

<b>Probenansprache:</b> Fraktion <2mm: Lehm/Schluff
---

<b>Probenvorbehandlung</b>				
<u>Untersuchung auf folgende Parameter:</u>		<u>Verjüngung:</u>		
physikalische	<input checked="" type="checkbox"/>	fraktionierendes Teilen	<input checked="" type="checkbox"/>	
anorganisch chemische	<input type="checkbox"/>	Kegeln und Vierteln	<input type="checkbox"/>	
organisch chemische	<input type="checkbox"/>	Riffelteiler	<input type="checkbox"/>	
leichtflüchtige (überschichtet)	<input type="checkbox"/>	Sonstige	<input type="checkbox"/>	
biologische	<input type="checkbox"/>			
<u>Vorbereitung der Probe</u>				
Grobsortierung:	ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>		
Klassierung:	ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>		
Sortierung:	ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>		
Zerkleinerung:	ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>		
Trocknung:	ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>		
Siebung:	ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>		
<b>Separierte Stoffgruppen</b>				
Art: Siebung				
Siebabschnitt [mm]: 2 mm				
Probennummer	<b>AL-MP01</b>	<b>AL-MP02</b>	<b>AL-MP03</b>	<b>AL-MP04</b>
Siebdurchgang [g]:	1059,7	1024,9	1019,8	1090,6
Siebrückstand [g]:	-	-	-	-
Probennummer	<b>AL-MP05</b>	-	-	-
Siebdurchgang [g]:	1134,0			
Siebrückstand [g]:	-			
Analyse Siebrückstand	<input type="checkbox"/>			
Analyse Durchgang	<input checked="" type="checkbox"/>			
Analyse Gesamt	<input type="checkbox"/>			

Kommentierung: -				
Separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): -				
Probegefäß: PE-Eimer 6 l				
Transprobedingungen (z. B. Kühlung): kühl und trocken gelagert				
Größe der Laborprobe:	<b>AL-MP01</b>	<b>AL-MP02</b>	<b>AL-MP03</b>	<b>AL-MP04</b>
- Volume [l]	6 l	6 l	6 l	
- Masse [g]	1059,7	1024,9	1019,8	1090,6

Größe der Laborprobe:	<i>AL-MP05</i>	-	-	-
- Volume [l]	<i>6 l</i>			
- Masse [g]	<i>1134,0</i>			

Bearbeiter: <i>Jochen Schmidt</i>	
Datum: <i>25.03.2020</i>	Unterschrift:



**GeoSolutions**  
 GeoSolutions Consulting GmbH  
 Rendelenweg 42 a | 77767 Appenweier  
 Tel.: +49 (0) 7805 918 791 3 | Fax: +49 (0) 7805 918 791 7  
 info@geosolutions-consulting.de  
 www.geosolutions-consulting.de



Fraktion < 2mm



Fraktion < 2mm



Siebfraktion < 2mm



Siebfraktion > 2mm



Siebfraktion < 2mm