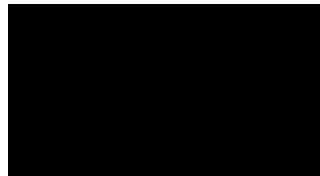


GEOHYDROLOGISCHE BEURTEILUNG

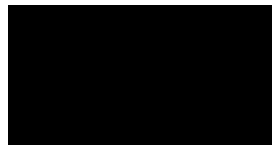
Projekt:



Projekt-Nr.:

22/10/7460

Auftraggeber:



Auftragnehmer:

GBU GmbH
Auf dem Schurweßel 11
53347 Alfter

Stand:

22. Dezember 2022

Bearbeitung:

GBU GmbH
Geologie-, Bau- & Umweltconsult
Beratende Geologen u. Geotechniker
Auf dem Schurweßel 11
53347 Alfter
T. 0228 / 976291-0
F. 0228 / 976291 29

Aufgestellt:
Alfter, 22.12.2022

Inhaltsverzeichnis

1	AUFTRAG	5
2	UNTERLAGEN	5
3	LAGE / ÖRTLICHE SITUATION	5
4	UNTERSUCHUNGSUMFANG	6
4.1	Baugrunderkundung	6
5	BAUGRUND	7
5.1	Schichtenabfolge	7
5.2	Schichtenfolge	8
6	VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDES	8
6.1	Feldversuche	8
6.2	Beurteilung der Wasserdurchlässigkeit	9
7	SCHLUSSBEMERKUNGEN	10

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1:	ca. Lage des Untersuchungsgeländes im Stadtplan und im Luftbild	6
Tabelle 1:	Schichtenfolge	8
Tabelle 2:	kf-Werte aus den Versickerungsversuchen	9
Tabelle 3:	Durchlässigkeitsbereiche in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert	9

Anlagenverzeichnis

1. Ausschnitt aus der topographischen Karte
2. Ausschnitt aus der geologischen Karte
3. Lageplan mit Eintragung der Probenentnahmestellen
4. Zeichnerische Darstellung der Bodenaufschlüsse
5. Bodenmechanische Laborversuche
6. Versickerungsversuche

1 Auftrag

An der Koblenzer Straße in Mayen ist die Erschließung einer befestigten Lagerfläche für Baufahrzeuge und Schüttgüter. In diesem Zusammenhang ist es geplant, das anfallende Niederschlagswasser vor Ort zu versickern.

Unser Büro wurde am 20.10.2022 vom Bauherrn mit der Durchführung einer Geohydrologischen Beurteilung gebeten. Auftragsgrundlage bildet unser Angebot AN2210039 vom 19.10.2022. Mit dem vorliegenden Gutachten sind die hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnisse am Projektstandort darzustellen und zu erläutern.

2 Unterlagen

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens lagen unserem Büro folgende Planunterlagen vor:

- Nutzungsplan Flur 3 – 102/30, ohne Maßstab (undatiert);
Verfasser unbekannt

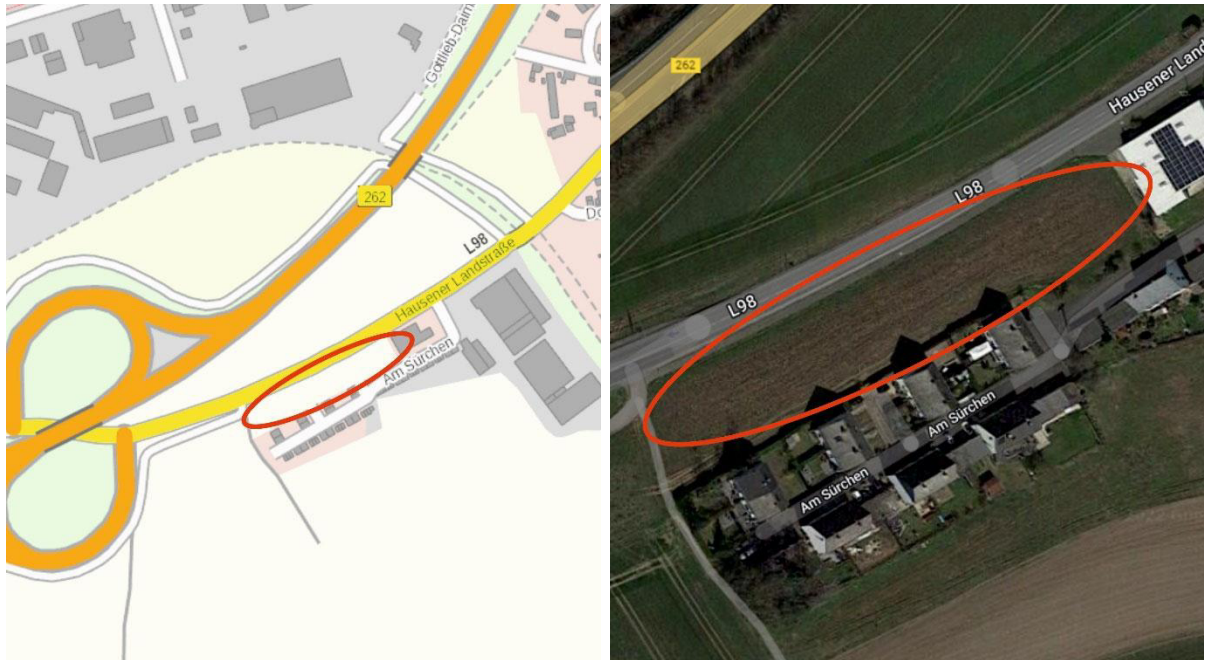
Benutzt wurden darüber hinaus folgende Karten:

- Topographische Karte, Blatt 5609 Mayen, Maßstab 1:25.000
- Geologische Karte, Blatt 5609 Mayen, Maßstab 1:25.000

3 Lage / Örtliche Situation

Das Baufeld liegt südlich der Koblenzer Straße (Übergang zur L98 Hausener Landstraße), Höhe der Einmündung Am Sürchen (siehe Abbildung 1). Das Gelände war zum Untersuchungszeitpunkt unbebaut und mit Gras bewachsen.

Abbildung 1: ca. Lage des Untersuchungsgebietes im Stadtplan und im Luftbild (rote Markierung)



Den nächsten, nicht verrohrten Vorfluter bildet die ca. 1.400 m südöstlich verlaufende Nette. Der Projektstandort liegt nicht innerhalb einer bestehenden oder geplanten Wasserschutzzone.

4 Untersuchungsumfang

4.1 Baugrunderkundung

Um Aufschluss über die Bodenverhältnisse zu erhalten, wurden zwei Rammkernsondierungen (RKS n. DIN EN ISO 22475) niedergebracht. Die Rammkernsondierungen wurden zur Aufnahme des örtlichen Schichtenprofils und der hydrologischen Verhältnisse bis in eine Tiefe von max. 6,0 m unter Geländeoberkante ausgeführt.

Der Schichtaufbau wurde von dem anwesenden Geologen der GBU aufgenommen, zusätzlich wurden Beprobungen durchgeführt. Bei der Bodenansprache der Rammkernsondierungen wurde im Hinblick auf eventuelle Kontaminationen des Untergrundes eine organoleptische Ansprache der Erdstoffe vorgenommen. Es wurden insgesamt 11 Bodenproben entnommen.

Alle Untersuchungspositionen wurden nach Lage und Höhe eingemessen.

Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen sowie Rammsondierungen wurden gem. DIN EN ISO 14688 in Schichtprofilen dargestellt (siehe Anlage 4).

Um eine Aussage zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes treffen zu können, wurden die Sondierlöcher der Rammkernsondierungen temporär ausgebaut und im Nachgang Versickerungsversuche zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert) nach USBR Earth Manual durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche sind der Anlage 6 zu entnehmen.

5 Baugrund

5.1 Schichtenabfolge

Den allgemeinen geologischen Karten- und Literaturangaben zufolge ist im Bereich des Untersuchungsgebietes mit folgenden – für das Bauvorhaben relevanten – geologischen Einheiten zu rechnen:

- Trachyttuff: Grauer, geschichteter und nicht verfestigter Tuff
- Trachyttuff: Grauer, geschichteter und nicht verfestigter Tuff in größerer Mächtigkeit über Hunsrückschiefer

Im Bereich des Untersuchungsfeldes stellt sich die Abfolge der Bodenschichten konkret wie folgt dar:

- Zuoberst wurde ein **Mutterboden** ($d = 0,1 \text{ m}$) angetroffen.
- Darunter folgen **Tuffe** aus Aschen, Schlacken und Lavastücken, die sowohl in der Korngröße 2-6,3mm (Sand), als auch im Feinkornbereich (Ton) vorliegen. Insbesondere im Liegenden wurden bindige Tone erbohrt.

Die im Einzelnen ermittelte Schichtenabfolge kann den beigefügten Bodenprofilen der Anlage 4 entnommen werden.

Bei den genannten Schichtmächtigkeitsangaben handelt es sich um die in den Untersuchungspunkten ermittelten Werten. Es ist nicht auszuschließen, dass an nicht untersuchten Stellen hiervon abweichende Schichtmächtigkeiten vorliegen.

Grund- bzw. Schichtwasser wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungen nicht angetroffen

5.2 Schichtenfolge

Die Bodenschichten sind aus geologischer und bodenmechanischer Sicht zusammengefasst und in der natürlichen Schichtenfolge angegeben. Obwohl die Angabe der Bodenklassen nach DIN 18300 gem. VOB 2019 nicht mehr vorgesehen ist, werden diese der Vollständigkeit halber im Folgenden mit angegeben.

Tabelle 1: Schichtenfolge

Schichtunterkante von...bis... (m u GOK)	Schicht	Konsistenz / Lagerung	Bodenklasse (nach alter DIN 18300)
0,1	Mutterboden	---	1
≥ 6,0	Trachyt-Tuffe Bodengruppen SW / SI / SE / SU / SU* / UL / UM / TL / TM / TA nach DIN 18196)	steif-weich, steif, halbfest	3 / 4 / 5

6 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

6.1 Feldversuche

Zur Beurteilung der allgemeinen Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurden die Sondierlöcher der Rammkernsondierungen RKS 1 und RKS 2 temporär ausgebaut und im Nachgang Versickerungsversuche zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f – Wert) nach USBR Earth Manual durchgeführt.

Hierzu wurde die Versickerungsbohrung mit einer HDPE - Vollrohrgarnitur ausgebaut und mit einer Quelltonabdichtung zur Oberfläche hin versehen. Nach einer ausreichenden Sättigungszeit wurde durch Befüllen des Standrohres die Sickerrate pro Zeiteinheit gemessen. Auf der Grundlage dieser Sickerrate lässt sich der k_f -Wert (Durchlässigkeitsbeiwert) als bestimmende Kenngröße für die Aufnahmefähigkeit des Untergrundes für Niederschlagswasser berechnen.

Die Auswertung erfolgte nach USBR Earth Manual. Der nach dem Gesetz von DARCY für die Bodenschichten ermittelte k_f -Wert liegt für die Versickerungsversuche bei:

Tabelle 2: k_f -Werte aus den Versickerungsversuchen

Versuch	Bodenart	Tiefe (m u. GOK)	k_f -Wert
VS 1 (RKS 1)	Tuff (Ton)	4,0 – 5,0	$1,24 \times 10^{-9}$ m/s
VS 2 (RKS 2)	Tuff (Ton)	1,6 – 6,0	$1,56 \times 10^{-9}$ m/s

Nach DIN 18130 sind die Bodenschichten als **sehr schwach durchlässig** zu klassifizieren (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Durchlässigkeitsbereiche in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert(DIN 18130-1)

k_f -Wert (m/s)	Bereich
Unter 10^{-8}	sehr schwach durchlässig
10^{-8} bis 10^{-6}	schwach durchlässig
über 10^{-6} bis 10^{-4}	durchlässig
über 10^{-4} bis 10^{-2}	stark durchlässig
über 10^{-2}	sehr stark durchlässig

6.2 Beurteilung der Wasserdurchlässigkeit

Die Auswertung der durchgeführten Feldversuche zeigt einen Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert), der i.M. bei **$k_f = 1,4 \times 10^{-9}$ m/s** liegt.

Die Grenzwerte für Versickerungsanlagen liegen für Rigolen bei 5×10^{-6} m/s. Für Versickerungsbecken wird i.d.R. von einem Grenzwert von 5×10^{-5} m/s ausgegangen. Diese werden deutlich unterschritten.

Der Bau von Versickerungsanlagen kann daher aus bodengutachterlicher Sicht nicht empfohlen werden.

7 Schlussbemerkungen

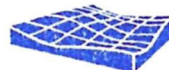
Das Gutachten ist von unserem Auftraggeber oder dessen Vertreter allen am Bau maßgeblich Beteiligten vollständig zur Kenntnis zu bringen.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Änderungen in den Grundlagen und vom Gutachten abweichende Bauausführungen bedürfen der Überprüfung und der Zustimmung des Unterzeichners.

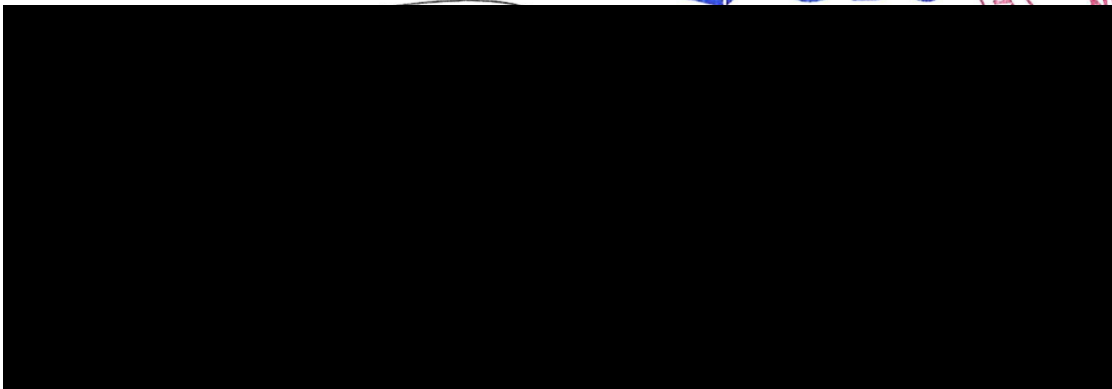
Der Bericht gibt den Kenntnisstand vom 22.12.2022 wieder.

GBU

Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Beratende Geologen und Geotechniker BDG/DGG/DGGT



GBU



Anlagen

Anlage 1

Topographische Karte

Ausschnitt aus der Topographischen Karte Bereich Mayen

Projekt: [REDACTED]

Projekt-Nr: 22/10/7460 [REDACTED]

Maßstab: 1:25.000

Anlage: 1

Datum: 17.11.2022



Anlage 2

Geologische Karte

Ausschnitt aus der Geologischen Karte Blatt 5609 Mayen



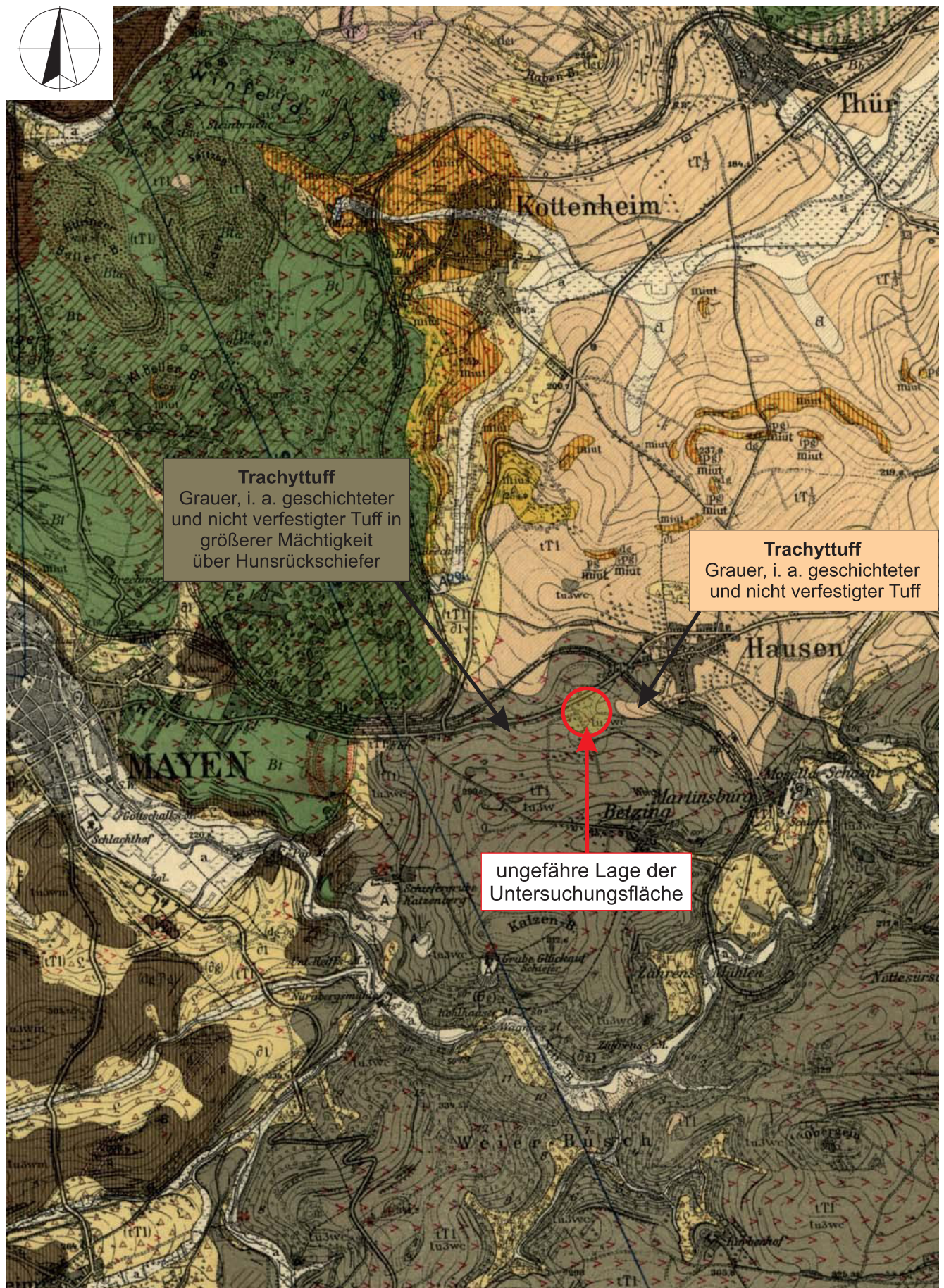
Projekt: [REDACTED] Koblenzerstraße, Mayen

Projekt-Nr: 22/10/7460 [REDACTED]

Maßstab: 1:25.000

Anlage: 2

Datum: 17.11.2022



Anlage 3

Lageplan



H 5576777

Rammkernsondierung RKS

Projekt	Koblenzerstraße, Mayen
	Baugrunduntersuchung

Planart	Lageplan
---------	----------

Maßstab 1:1500

Anlage	3
--------	---

Projektnr.	22/10/7460	Datum	17.11.2022
------------	------------	-------	------------

Bearbeiter	Bn.	Projektleiter	F0.
Planident.	22_10_7460	Koblenzer Straße Mayen/Anlagenl	

Plangrundlagen Land RLP (2022) - ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2022)



GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT GMBH
BERATENDE GEOLOGEN & GEOTECHNIKER BDG/DGG/DGGT

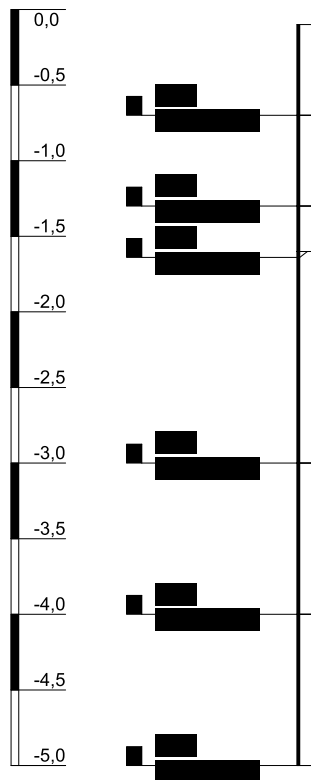
AUF DEM SCHURWEDEL 11 D-53347 ALFTER T 0228/976 291-0 F 0228/976 291-29
MAILING: DR. BRUNNEN GbR, MÜNCHEN, BRUNNEN GbR

W WWW.GBU-CONSULT.DE E INFO@GBU-CONSULT.DE

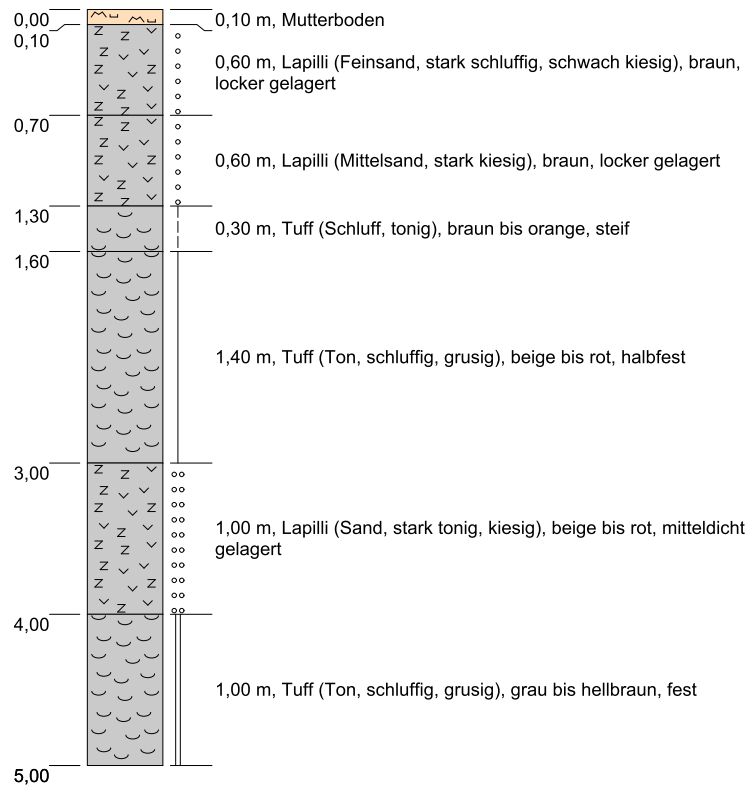
Anlage 4

Bohrprofile

m. u. GOK



RKS 1

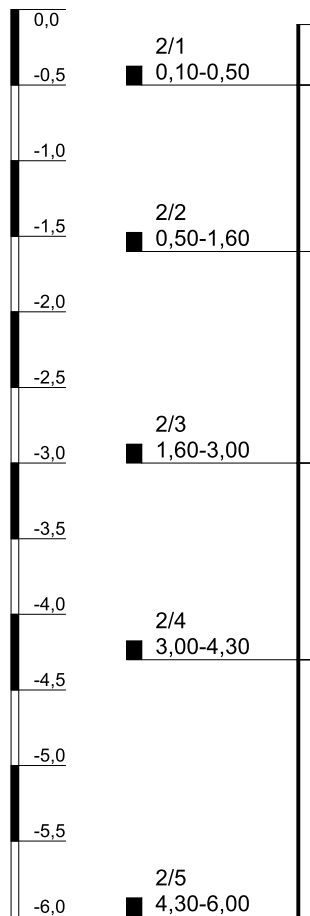


Maßstab: 1:50

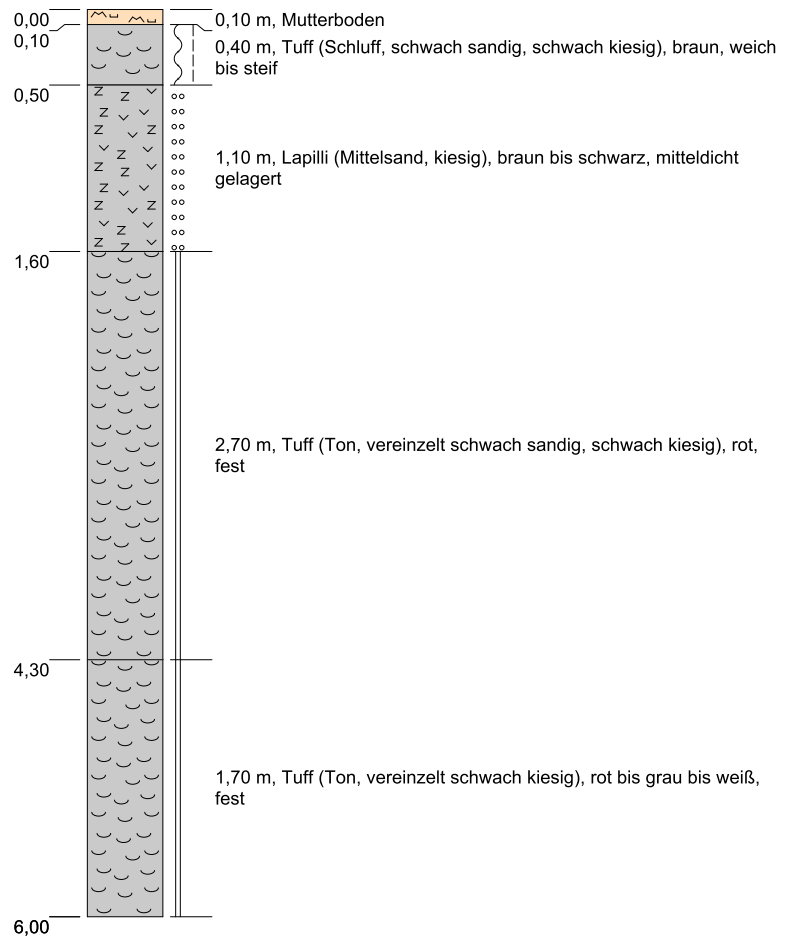
Blatt 1 von 1

Projekt: [REDACTED]		
Bohrung: RKS 1		
Projektnr.:	[REDACTED]	
Lage:	siehe Lageplan	
Datum:	09.11.2022	
Bearbeiter:	[REDACTED]	[REDACTED]

m. u. GOK



RKS 2



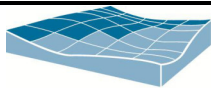
Maßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Koblenzer Straße, Mayen				
Bohrung: RKS 2				
Projektnr.:	22/10/7460		Anlage:	4.2
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	09.11.2022
Ansatzhöhe:	ante			
Bearbeiter:				

Anlage 5

Bodenmechanische Laborversuche



GBU

GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT

Konsistenzzahl I_c

>	1
1	- 0,75
0,75	- 0,5
0,5	- 0,25

Konsistenz K

halbfest
steif
weich
breiig

Wasserbindegrad

<	20%
20	- 40%
50	- 60%
60	- 80%

Bodenphysikalische Kennwerte (Grundbau)	Entnahmestelle		Bodenart						Bodenzustand					Verhalten bei Beanspruchung				
	Bohrungsnr. / Probenr.	Entnahmetiefe [m]	Wasserbindevermögen ¹⁾ W_b [%]	Tongehalt [< 0,002 mm Ø] T [%]	Fließgrenze W_f [%]	Bildsamkeit W_{fa} [%]	Kalkgehalt [%] Gehverl. [%]	Wassergehalt W [%]	Wichte g [kN/m ³]	Porenziffer e	Wasserbindegrad ²⁾ W_{bg} [%]	Konsistenz K	Kompressionsversuch			Schervers. Dreiaxial- versuch		
													Steifemodul E_s für Belastung			Setzung [%] Nach 1 [min]		
													0,1	0,2	0,3	Kohäsion [kN/m ²]	Reibungswinkel (°) ϕ	
Bodenart													[MN/m ²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Tuff (Schluff, tonig)	1/3	1,3-1,6	56					25,3			45,4	stf.-wh.						
Tuff (Ton, Schluff, grusig)	1/6	4,0-5,0	64					11,3			17,7	hf.						
Tuff (Ton, vereinzelt schwach sandig, schwach kiesig)	2/3	1,6-3,0	59					18,0			30,7	stf.						

1) Wasserbindevermögen nach ENSLIN-NEFF = Wasseraufnahmevermögen nach DIN 18132 2) Wasserbindegrad nach NEFF 1988 = $W/W_b \times 100$ [%]

Reutelesterz, Koblenzer Straße, Mayen

Projekt-Nr.: 22/10/7460
Anlagen-Nr. 5
Bearbeiter: Mo.

Anlage 6

Versickerungsversuche



Projekt:	Koblenzer Straße	Bearb.:	
Projektnr.:	22/10/7460	Anl.:	6.1
Versuch - Nr.:	VS 1 (RKS 1)	Datum :	09.11.22

Überstand der Verrohrung über GOK	10 cm		
h = Mittellage des Wasserspiegels über GOK	10 cm		
a = Tiefe der Verrohrung	190 cm		
A = Länge unverrohrtes Bohrloch	310 cm		
H = Höhe Wasserspiegel über Bohrlochsohle	510 cm		
Tu = Tiefe Wasserspiegel bis Grenze der untersuchten Schicht, bzw. Hang- oder GW-Horizont	1135 cm		
e = Abstand von Sohle Bohrloch bis Grenze der untersuchten Schicht, bzw. Hang- oder GW-Horizont	625 cm		
2r = Bohrlochdurchmesser	6 cm		
r = 1/2 Bohrlochdurchmesser	3 cm		
a) Versickerte Wassersäule im Standrohr	3 cm		
b) Versickerte Wassermenge Q:	84,8 cm³ in	3000 sec	
c) Die Wartezeit betrug:	45 min		
d) Auswertung nach USBR Earth Manual (1974)	H / TU =	510 / 1135 =	0,45
	TU / A =	1135 / 310 =	3,7

maßgebend: Formel I
Formel II

Formel I: K =
$$\frac{Q}{Cu \times r \times H}$$

A / H = / =
H / r = / = #WERT!

$\longrightarrow$ 137 = Cu

K = _____ = cm/sec
 x x
 = m/sec

Formel II : K =
$$\frac{2 \cdot Q}{(Cs + 4) \times r \cdot (Tu + H - A)}$$

$$A/r = 310 / 3 = 103,3$$

→ 110 = Cs

$$K = \frac{0,06}{(110 + 4) \times 3 \times r \times (1135 + 510 \#)} = 1,24E-07 \text{ cm/sec}$$

$$= 1,24E-09 \text{ m/sec}$$

Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (kf-Wert) nach USBR Earth Manual

	Projekt:	Koblenzer Straße	Bearb.: XXXXXXXXXX
	Projektnr.:	22/10/7460	Anl.: 6.2
	Versuch - Nr.:	VS 2 (RKS 2)	Datum : 09.11.22

Überstand der Verrohrung über GOK	30 cm	
h = Mittellage des Wasserspiegels über GOK	30 cm	
a = Tiefe der Verrohrung	170 cm	
A = Länge unverrohrtes Bohrloch	330 cm	
H = Höhe Wasserspiegel über Bohrlochsohle	530 cm	
Tu = Tiefe Wasserspiegel bis Grenze der untersuchten Schicht, bzw. Hang- oder GW-Horizont	1155 cm	
e = Abstand von Sohle Bohrloch bis Grenze der untersuchten Schicht, bzw. Hang- oder GW-Horizont	625 cm	
2r = Bohrlochdurchmesser	6 cm	
r = 1/2 Bohrlochdurchmesser	3 cm	
a) Versickerte Wassersäule im Standrohr	4 cm	
b) Versickerte Wassermenge Q:	113,1 cm³ in	3000 sec
c) Die Wartezeit betrug:	45 min	
d) Auswertung nach USBR Earth Manual (1974)	H / TU = 530 / 1155 =	0,46
	TU / A = 1155 / 330 =	3,5

maßgebend: Formel I
Formel II

x

Formel I : K =
$$\frac{Q}{C_u \times r \times H}$$

A / H = / =
H / r = / = #WERT!

→ 137 = C_u

K =
$$\frac{113,1}{137 \times 3 \times 530} = \frac{113,1}{217110} = 5,21 \times 10^{-5} \text{ cm/sec}$$

Formel II : K =
$$\frac{2 \cdot Q}{(C_s + 4) \times r \times (T_u + H - A)}$$

A / r = 330 / 3 = 110,0

→ 115 = C_s

K =
$$\frac{2 \times 113,1}{(115 + 4) \times 3 \times (1155 + 530 - 330)} = \frac{226,2}{1164 \times 3 \times 855} = 1,56 \times 10^{-7} \text{ cm/sec}$$