



Geotechnischer Bericht

Schlammmentwässerung KA Bruderbach Baugrunduntersuchung

Berichtsnummer, Datum
210013G, 15.03.2021

Auftraggeber
VG-Werke Thalfang

aufgestellt von
Dr.-Ing. Egbert Adam

Textseiten **16**

Anlagenseiten **18**



umweltgeotechnik

umweltgeotechnik gmbH (UGG)
Ringwallstraße 26-28
66620 Nonnweiler-Otzenhausen
Tel.: (+49)6873 - 95908-50
Fax: (+49)6873 - 95908-99
mail@umweltgeotechnik.de

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
1 AUFGABENSTELLUNG, SITUATIONSBSCHREIBUNG	1
2 VERWENDETE UNTERLAGEN	2
3 ANGABEN ZUM GEPLANTEN BAUWERK	3
4 DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN.....	3
5 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE	4
6 BODENMECHANISCHE EIGENSCHAFTEN DES ANGETROFFENEN UNTERGRUNDES	6
7 GRÜNDUNG UND ERDARBEITEN	8
7.1 FLÄCHENGRÜNDUNG DES GEBÄUDES	8
7.2 GRÜNDUNG PROZESSWASSERPUMPENSCHACHT	9
7.3 VERLEGUNG DER VERBINDUNGSLEITUNGEN	9
8 BAUGRUBENVERBAU UND WASSERHALTUNG.....	10
8.1 FREIE BÖSCHUNG	10
8.2 WASSERDICHTER VERBAU	11
9 ENTSORGUNG VON BAUABFÄLLEN	12
10 SCHLUSSBEMERKUNG	16

A N L A G E N V E R Z E I C H N I S

1	Lagepläne	(2 Blätter)
2	Schichtprofile zu den Kleinrammbohrungen sowie Schlagzahlendiagramme der Schweren Ramm-	sondierungen DPH (8 Blätter)
3	Ergebnisprotokolle der bodenmechanischen Laborversuche	(4 Blätter)
4	Analysenberichte und Probenbegleitprotokolle	(4 Blätter)

1 Aufgabenstellung, Situationsbeschreibung

Der VG-Werke Thalfang planen derzeit den Bau einer Anlage zur Schlammentwässerung an der Kläranlage Bruderbach in Beuren. Die Ingenieurplanung erfolgt durch das Ingenieurbüro Garth GbR, Bernkastel-Kues.

Die Bewertung der erforderlichen Gründungsmaßnahmen setzt eine Untersuchung der geologischen und hydrogeologischen Situation im Bereich des geplanten Bauwerks voraus.

Die Mächtigkeit, Zusammensetzung und Lagerungsdichte der einzelnen Bodenschichten im Einwirkungs- bereich der Bauwerksgründungen waren unbekannt. Außerdem ist zu überprüfen, inwieweit Probleme für den Bauablauf infolge der örtlichen Grundwasserverhältnisse sowie des anstehenden Festgesteins zu erwarten sind.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse und um Ausführungshinweise zur Errichtung des Bauwerks zu erhalten, wurde der Unterzeichner durch die Bauherrschaft mit der Erstellung eines gründungstechnischen Gutachtens beauftragt.

Die Lage des Baugrundstückes in Beuren ist aus dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 zu erkennen.

Im vorliegenden Gutachten wird der Untergrund des geplanten Bauvorhabens beurteilt. Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung geben Aufschluss darüber, welche Gründungsform des Bauwerks und welche erd- bautechnischen Maßnahmen möglich und wirtschaftlich sind.

Dieser Geotechnische Bericht beschreibt die Baugrunderkundung und deren Ergebnisse auf dem Niveau ei- ner Voruntersuchung analog DIN 4020.

Als Grundlage für die Tragwerksplanung und deren Prüfung sowie für die Ausführung ist nach DIN 1054 die Zusammenfassung der Baugrundinformationen in einem Geotechnischen Entwurfsbericht notwendig. Fol- gende Angaben sind hierzu zu liefern:

- bei Bodenplatten: Lastplan mit Eintragung der charakteristischen Gründungslasten
- Positionsplan Fundamente
- Fundamentstatik
- Gründungslasten in Höhe der Oberkante der Gründungskonstruktion für jede kritische Einwirkungs- kombination in den maßgebenden Bemessungssituationen
 - für den Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZ 1)
 - für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZ 2)

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

Da Lastangaben bislang fehlen, sind die Angaben zur Gründung durch den Tragwerksplaner zu überprüfen und im Zweifelsfall durch den Unterzeichner ergänzen zu lassen. Erst nach Eingang der Daten aus der Tragwerksplanung kann dann die vollständige Interaktion zwischen Bauwerk und Baugrund ermittelt und beurteilt werden und wiederum in die Ausführungsplanung einfließen.

Zudem werden auf der Basis der im Zuge der durchgeführten Untersuchungen angelegten Bodenaufschlüsse folgende geotechnischen Aspekte aufgegriffen:

- Darstellung der allgemeinen Bodenverhältnisse (Fels- und Grundwasserhorizont);
- Ingenieurgeologische Bewertung des Untergrundes (Rohraufleger, Rohrzone etc.);
- Hinweise und Empfehlungen zur Baugrubensicherung;
- Hinweise zu evtl. erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauphase;
- Eignung der Aushubmassen im Grabenbereich zum Wiedereinbau;
- Tragfähigkeit des Erdplanums;
- Bewertung möglicher chemischer Belastungen der anfallenden Aushubmassen vor dem Hintergrund einer möglichen und wirtschaftlichen Verwertung / Entsorgung.

Es werden außerdem Angaben zu erdbaustatischen Kennwerten für die empfohlene Ausführung der Baumaßnahme gemacht.

2 **Verwendete Unterlagen**

- a) Planunterlagen des geplanten Projekts „Entwurf Schlammmentwässerung“, erstellt durch das Ingenieurbüro Garth GbR, Bernkastel-Kues, Stand: Januar 2021, bestehend aus:
 - Übersichtslageplan, M 1 : 100
 - Geländeschnitte, M 1 : 100
 - Grundriss und Schnitte, M 1 : 50
 - Systemschnitte, M 1 : 50
- b) Topografische Karte TK 25
- c) Geologische Karte (Maßstab 1 : 50.000)
- d) Schichtprofile der Kleinrammbohrungen, ausgeführt und aufgenommen von der umweltgeotechnik gmbH
- e) Schlagzahldiagramme der Rammsondierungen DPH (gem. DIN EN ISO 22476 2), ausgeführt und ausgewertet von der umweltgeotechnik gmbH

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

- f) Ergebnisprotokolle bodenmechanischer Indexversuche, ausgeführt und ausgewertet von der umwelt-geotechnik gmbH
- g) Analysenberichte der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg
- h) Richtlinien, Vorschriften, Fachliteratur (z.B. Grundbau Taschenbuch).

3 Angaben zum geplanten Bauwerk

Zu dem geplanten Bauwerk zur Schlammmentwässerung in Beuren lagen dem Unterzeichner ein Lageplan, ein Grundriss sowie mehrere Schnitte vor. Zu der bestehenden Anlage des Schlammspeichers ist dessen Anschluss an die Schlammmentwässerungsanlage geplant. Zur Entnahme und Reinjektion des Prozesswassers ist ein Prozesswasserpumpenschacht zwischen dem geplanten Bauwerk der Schlammmentwässerung und dem Schlammspeicher geplant, welcher über eine Rohrleitung der Typen DN 80 ES bzw. DN 150 ES mit den beiden Bauwerken verbunden ist. Zudem ist ein Kabelschacht des Rohrtyps DN 100 geplant, welcher die bestehende Nassschlammmentnahme mit dem Bauwerk der Schlammmentwässerung verbindet. Zusätzlich ist der Prozesswasserpumpenschacht mit einem Notüberlauf zur Nasswasserschlammmentnahme ausgestattet.

Einen Lageplan des Baugeländes mit der geplanten Baufläche zeigt die Anlage 1.2.

Die Bauwerksstatik lag dem Unterzeichner zum Zeitpunkt der Gutachtenbearbeitung nicht vor. Die einzelnen Baukörper sollen flach gegründet werden.

Die Baumaßnahme ist gemäß DIN 4020 voraussichtlich in die geotechnische Kategorie 1-2 einzustufen.

4 Durchgeführte Arbeiten

Am 20.01.2021 wurden zur Erkundung der Schichtenfolge im Untersuchungsgebiet vier kleinkalibrige Bohrungen BS mit einem raupengestützten Bohrgerät abgeteuft.

Die Schichtprofile der Kleinrammbohrungen wurden unter ingenieurgeologischen Gesichtspunkten begutachtet und unter dem Aspekt einer bodenmechanischen Bewertung des Schichtgutes aufgenommen. Die Schichtprofile sind in der Anlage 2 dargestellt.

Ergänzend zu den Kleinrammbohrungen wurden zwei Schwere Rammsondierungen (DPH gemäß DIN EN ISO 22476 2) zur Ermittlung der Lagerungsdichte der Böden abgeteuft. Die Sondierdiagramme sind in den Anlagen 2.2 und 2.5 dargestellt.

Die Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Als Bezugspunkt für das Höhenaufmaß diente ein Kanaldeckel im Bereich der Kläranlage, welchem

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

in den übergebenen Unterlagen eine geodätische Höhe von 338,40 m+NN zugeordnet ist. Die Anordnung der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen ist im Lageplan der Aufschlüsse (Anlage 1.2) dargestellt.

Aus dem Bohrgut der Kleinrammbohrungen wurden mehrere gestörte Bodenproben zur Ermittlung geotechnischer Parameter entnommen. An einem Teil der Proben wurden die folgenden bodenmechanischen Indexversuche durchgeführt:

- 6 Bestimmungen des Wassergehaltes nach DIN 18121-1
- 2 kombinierte Sieb-Schlämmanalysen nach DIN 18123
- Eine Bestimmung der Proctordichte nach DIN 18127-P100-Y

Die Ergebnisprotokolle der bodenmechanischen Laborversuche sind als Anlage 3 beigelegt. Aus den Laborversuchsdaten werden Rückschlüsse auf die bodenmechanischen Eigenschaften der untersuchten Böden gezogen.

Die bodenmechanischen Berechnungsparameter für die angetroffenen Schichten wurden aufgrund der Feldansprache der Bodenproben sowie der Ergebnisse der Indexversuche den einzelnen Schichten zugeordnet.

Für die umwelttechnische Bewertung der Aushubmassen wurde aus dem Bohrgut der Kleinrammbohrungen eine Mischprobe hergestellt. Diese wurden einer Bewertung nach LAGA M20 sowie einer Deklarationsanalyse gemäß Deponieverordnung unterzogen.

5 Untergrundverhältnisse

Das Bauvorhaben befindet sich südwestlich von Burtscheid.

Oberflächennah finden sich ungegliederte **quartäre fluviatile Sedimente** des Bruderbachs bestehend aus kiesigem Sand bis Kies, zum Teil lehmig, humos und lokal mit Hangsedimenten verzahnt.

Die Geologie des tieferen Untergrundes im Untersuchungsgebietes wird von den Gesteinen des **Hunsrück-schiefers (dzH)** aus dem **Devon** aufgebaut.

Der tiefere Untergrund wird im Bereich des Untersuchungsgebietes von Ton- und Siltsteinen gebildet, die zum Teil geringmächtige Einschaltungen von Sandstein aufweisen können. Die geologische Karte von Rheinland-Pfalz weist im Umfeld des geplanten Bauvorhabens keine größeren geologischen Störzonen aus.

Das Bauvorhaben liegt außerhalb der Erdbebenzonen nach DIN 4149. Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb einer festgesetzten Wasserschutzzone.

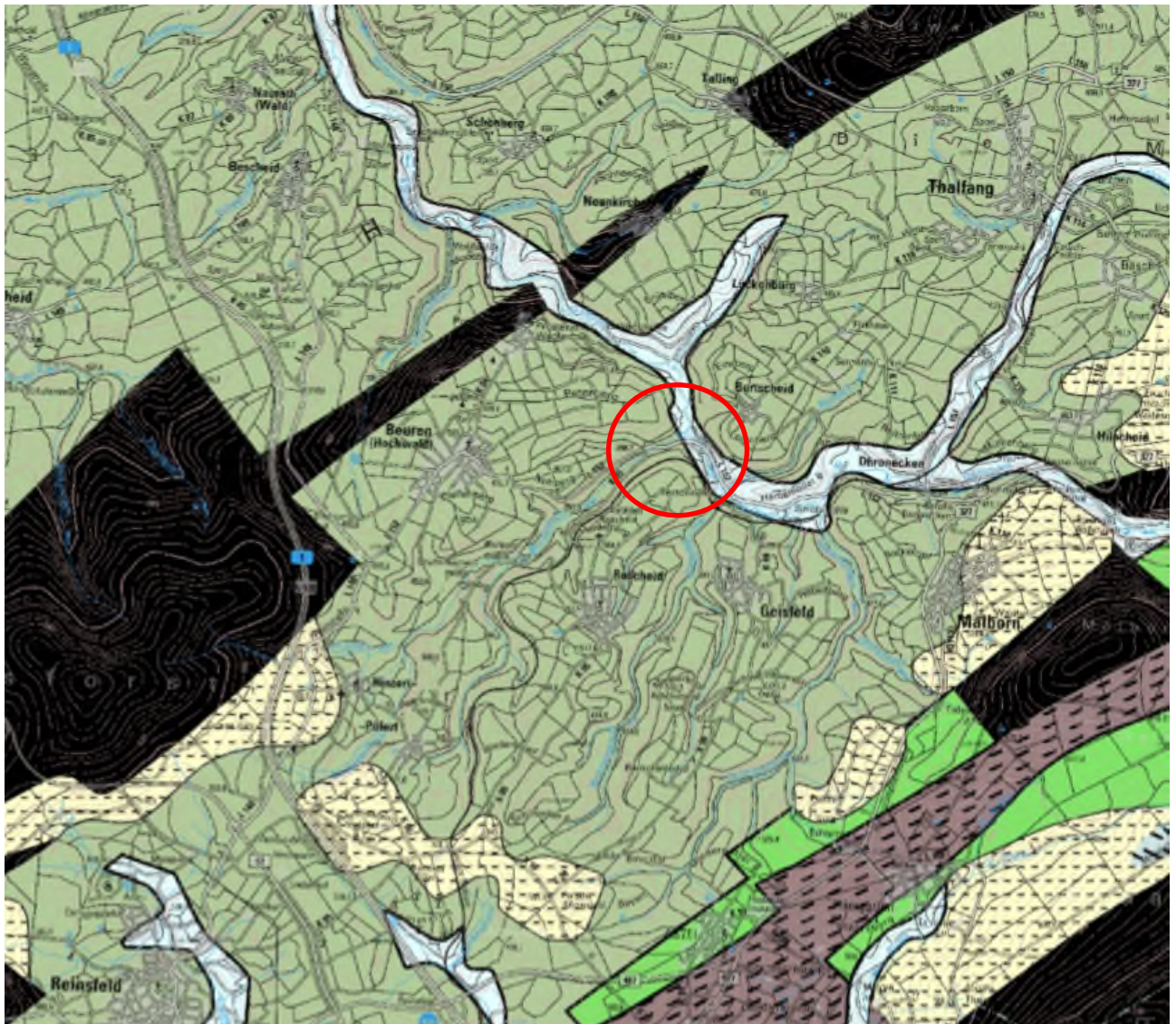


Abbildung 1: Auszug aus der geologischen Übersichtskarte des LGB-RLP; nicht maßstäblich, verwendete Unterlagen d))

Die Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen sind im Lageplan der Aufschlüsse (Anlage 1.2) dargestellt. Der in den Kleinrammbohrungen angetroffene Untergrundaufbau ist in Form von Schichtprofilen in der Anlage 2 dargestellt. Die Schlagzahldiagramme der Schweren Rammsondierungen sind ebenfalls in der Anlage 2 dargestellt.

- In den Aufschlüssen BS 1, BS 3, BS 4 und BS 6 wurde zunächst humoser Oberboden mit einer Schichtmächtigkeit zwischen 10 cm und 15 cm aufgeschlossen. Aufschluss BS 1 musste versetzt werden, da unterhalb von 0,50 m Tiefe kein Bohrfortschritt mehr erzielt werden konnte.
- Unterhalb des Mutterbodens schließen sich Tone mit variierenden Kies- und Sandkornanteilen in einem Konsistenzspektrum von steif bis halbfest-fest an. Die Kieskornfraktion konnte überwiegend als Tonsteinstücke, zum Teil auch als Schiefer-, Quarzstücke und Rundkies identifiziert werden. Die Tone reichen in den Aufschlüssen BS 1, BS 3 und BS 6 bis zur Basistiefe.

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

- In Aufschluss BS 4 werden die Tone ab einer Tiefe von 2,70 m unter GOK von lehmigen Rundkiesen bis zur Basistiefe unterlagert.
- Die Kleinrammbohrungen sind überwiegend in Tiefen zwischen 1,80 m und 3,70 m ausgerammt.
- Die Schlagzahlen der Schweren Rammsondierungen DPH 2 und DPH 5 zeigen ab unterhalb des Mutterbodens eine annähernd durchgehend mindestens mittlere Lagerungsdichte bzw. mindestens steife bis halbfeste Konsistenz der prägend bindigen Böden.
- Die hohen Schlagzahlen (sprungartiger Verlauf) der Rammsondierungen sind vermutlich auf einen erhöhten Stein-, Block- und Geröllanteil zurückzuführen und somit kein Indiz für die Tragfähigkeit der Schichten.
- Die Schweren Rammsondierungen sind in Tiefen zwischen 4,20 m und 6,00 m unter GOK ausgerammt.
- **Kompaktes Festgestein** konnte mit den gewählten direkten Aufschlussverfahren (Kleinrammbohrungen) nicht erbohrt werden.
- Organoleptisch wurden in den aufgeschlossenen Böden keine Auffälligkeiten hinsichtlich potentieller chemischer Belastungen festgestellt.

Grundwasser wurde im Zuge der Aufschlussarbeiten in den Aufschlüssen BS 4 und RS 5 in 2,50 m bzw. 2,60 m angetroffen. Nicht auszuschließen sind Hang- und Sickerwässer, welche sich u.U. in Zeiten lang anhaltender Niederschläge im Untergrund ansammeln können.

6 Bodenmechanische Eigenschaften des angetroffenen Untergrundes

In den folgenden Tabellen werden die in den Schichtprofilen dargestellten Böden zunächst zu Schichtgliedmodellen idealisiert sowie zu Homogenbereichen zusammengefasst und für die einzelnen Bodenschichten Erfahrungswerte bodenmechanischer Berechnungsparameter (z.B. aus ATV A138, DIN 1055, EAU) angegeben.

Tabelle 1: Schichtgliedmodelle und Klassifizierung

Bodenart	HB	Ansprache nach DIN 4022	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300:2012-9	Durchlässigkeitsbeiwert k_f
Homogenbereich E1 - Deckschichten					
Mutterboden	E1	Mu	OH	1	k.A.
Homogenbereich E2 – Lockergesteine					
leicht- bis mittelplastischer Ton	-	T; T, s, g'-g, x	TL – TM	flüssig - breiig	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-7}$
	E2			weich – halbfest	

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

Bodenart	HB	Ansprache nach DIN 4022	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300:2012-9		Durchlässigkeitsbeiwert k_f
	-			fest	6	
lehmiger Kies	E2-E3	G, x, u, t'	GT*	4		$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-6}$
Homogenbereich E3 – Felsersatzzone und Festgestein						
Fels, verwittert	E3.1	Gst, v	k.A.	6		k.A.
Fels, unverwittert	E3.2	Gst, Sst	k.A.	6 – 7		k.A.
¹⁾ : HB = Homogenbereich (DIN 18300:2015-9)						

Bei den angegebenen Durchlässigkeitsbeiwerten handelt es sich um Erfahrungswerte aus der Literatur für wassergesättigte Böden. Bei Teilsättigung ist erfahrungsgemäß lediglich die Hälfte der in den Tabellen aufgeführten k-Werte anzusetzen.

Tabelle 2: Aufschlussweise Schichtenfolge der Homogenbereiche

Homogenbereich	BS 1.1	BS 1	BS 3	BS 4	BS 6
	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK
E1	0,15 m	0,15 m	0,10 m	0,10 m	0,15 m
E2	1,80 m	0,50 m	3,70 m	2,70 m	2,00 m
E2-E3	-	-	-	3,30 m	-
E3	v.z.T.	v.z.T.	v.z.T.	v.z.T.	v.z.T.
v.z.T. = vermutlich unterhalb der mittels Kleinrammborungen erreichten Endtiefen					

Tabelle 3: Bodenmechanische Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche der Böden für Erdarbeiten

bodenmechanische Eigenschaften / Kennwerte	zugehörige Prüfvorschrift	Einheit	Homogenbereiche (Boden)		
			E1	E2	
Massenanteil Steine (>63 – 200 mm)	DIN EN ISO 14688-1	[%]	0 - 25	0 - 50	
Massenanteil Blöcke (>200 – 630 mm)	DIN EN ISO 14688-1	[%]	0 - 15	0 - 25	
Massenanteil große Blöcke (>630 mm)	DIN EN ISO 14688-1	[%]	0 - 5	0 - 10	
Plastizitätszahl (nur bindige Böden)	DIN 18122-1	[%]	-	10 – 30	
Konsistenzzahl (nur bindige Böden)	DIN 18122-1	[-]	-	0,7 – 2,0	

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

bodenmechanische Eigenschaften / Kennwerte	zugehörige Prüfvorschrift	Einheit	Homogenbereiche (Boden)		
			E1	E2	
Lagerungsdichte	DIN 18126	[-]	locker - m.-dicht	m.-dicht – dicht	
Bodengruppen	DIN 18196	[-]	OH	GT*, TL – TM	

Tabelle 4: Bodenmechanische Kennwerte der Schichtglieder

Bodenart		Frostempfindlichkeit gem. ZTVE	Wichte γ (γ') [kN/m ³]	Reibungs- winkel ϕ (ϕ') [°]	Kohäsion [kN/m ²]			Steifemodul E_s [MN/m ²]
					Kohäsion c'_k	Kapillarkohäsion $c_{s,k}$	undrained Scherfestigkeit c_u	
leicht- bis mittel- plastischer Ton	weich	F3	19 (9)	22,5	-	-	15	2 - 4
	steif	F3	19 (9)	22,5	5	-	25	4 - 8
	halbfest - fest	F3	20 (10)	22,5	10	-	50	8 - 15
lehmiger Kies	locker	F3	15 (7)	27,5 - 30	-	0 - 2	-	15 - 25
	mittel- dicht	F3	17 (9)	27,5 - 30	-	0 - 2	-	25 - 45
	dicht	F3	19 (11)	27,5 - 30	-	0 - 2	-	45 - 70
Festgestein		F1 - F2	23 (13)	35	20 - 50	-	-	100 - 500

7 Gründung und Erdarbeiten

Nachfolgend werden bauwerksbezogene Hinweise zur Ausführung der Gründung gegeben. Fels wird ab der NN-Höhe von ca. 335 m+NN erwartet. Das Grundwasser steht ca. 2,50 m bis 2,70 m unter Gelände. Innerhalb der anstehenden Böden sind zudem Schicht- und Sickerwasseransammlungen nicht auszuschließen.

7.1 Flächengründung des Gebäudes

Die Flachgründung des nicht unterkellerten Gebäudes für die Schlammmentwässerung besteht aus einer elastisch gebetteten Bodenplatte. Die mittlere Bodenpressung unter der Gründungsplatte beträgt etwa 45 bis 50

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

kN/m² (geschätzt). Die OK Bodenplatte im kommt nach den vorliegenden Planunterlagen auf einer Höhe von etwa 338,4 m+NN zu liegen.

Nach einem Aushub auf ein Niveau von etwa 337,4 m+NN (65 cm unter UK Bodenplatte) ist auf die nachverdichtete Baugrubensohle zunächst ein Vlies der Robustheitsklasse GRK 3 aufzulegen. Oberhalb des Geotextils sind zunächst zwei Lagen Schotter der Körnung 0/45 bis 0/56 (güteüberwachtes Frostschutzmaterial; Mindeststärke zusammen 50 cm) und darüber die kapillarbrechende Schicht aus Schotter einzubauen.

Die Frostsicherheit der Gründung ist durch den vorbezeichneten Aufbau aus Schotter (Unterkante > 0,80 m unter OK Rohfußboden im Erdgeschoss) gewährleistet.

Für die Ableitung der Horizontallasten (Gleitsicherheitsberechnungen) gilt in der Aushubsohle ein Reibungswinkel $\varphi' = 27,5^\circ$ sowie zwischen UK Bodenplatte und Schotter ein Reibungswinkel $\varphi' = 35^\circ$.

Zur Dimensionierung der Plattengründung kann für das Tragverhalten des Untergrundes ein Bettungsmodul $k_s = 12$ bis 15 MN/m^3 angesetzt werden. Zur Bemessung der Bodenplatte ist bei der Ermittlung der Schnittkräfte und Feldmomente der jeweils ungünstigere Wert des Bettungsmoduls anzunehmen. Die rechnerisch zu erwartenden Setzungen bewegen sich in einer Größenordnung von 0,30 cm bis 1,70 cm. Die maximale Bodenpressung ist auf 200 kN/m^2 zu begrenzen. Gegebenenfalls ist ein seitlicher Überstand der Bodenplatte über die Außenwände vorzusehen.

7.2 Gründung Prozesswasserpumpenschacht

Die Aufstandsebene des Prozesswasserpumpenschachts liegt bei etwa 335,6 m+NN und damit unterhalb der Aufschlusstiefe der Kleinrammbohrungen.

Nach dem Ergebnis der Schweren Rammsondierungen sind in der Gründungsebene in jedem Fall ausreichend tragfähige Bodenschichten zu erwarten (Basiskiese der quartären Talfüllung oder bereits verwittertes Festgestein).

Die Baugrubensohle kommt hier unterhalb des Grundwassers zu liegen. Das Grundwasser kann über eine offene Wasserhaltung gefasst werden. Dazu sind Kurzbrunnen (Schachtringe) unter die Aushubebene abzusenken, sodass hier beim Pumpeinsatz eine Vorflut besteht.

7.3 Verlegung der Verbindungsleitungen

Die für eine statische Bemessung der Rohre notwendigen erdstatischen Beiwerte können dem Kapitel 6 und dem ATV Regelblatt A 127 anhand der Einstufungen in die Bodengruppe nach DIN 18 196 und die Bodenklassen nach DIN 18 300 entnommen werden.

Bei der Ausführung der Leitungsbauarbeiten sind die Vorgaben der DIN EN 1610 und der EAB zu beachten. Insbesondere ist auf die Einhaltung eines 60 cm breiten lastfreien Streifens an der Grabenkante zu achten.

Die Verdichtung der Grabenverfüllung ist zu prüfen. Empfohlen werden Ermittlungen des Verdichtungsgrades D_{Pr} in der Leitungszone, in halber Höhe der Grabenverfüllung und an deren Oberfläche.

Die Grabensohle kommt durchgängig in ausreichend tragfähigen Böden (Tone mindestens steifer-halbfester Konsistenz, gemischtkörnige Böden mindestens mitteldichter Lagerung) zu liegen.

Bei der Ausschreibung der Leitungsbauarbeiten ist zu beachten, dass der anstehende bindige Boden nicht ohne Weiteres so verdichtet werden kann wie im natürlichen Schichtverband. Setzungsdifferenzen können die Folge sein.

Für den Bereich der **Leitungszone** sind Füllböden nach den Vorschriften des Leitungsträgers zu verwenden. Zum Verfüllen der Leitungszone sind entsprechende Mengen Füllmaterial beizufahren. In der Leitungszone ist ein Verdichtungsgrad von 97 % Proctordichte zu erzielen.

Die anstehenden gemischtkörnigen Lockerböden sind oberhalb der Leitungszone als Grabenverfüllung grundsätzlich geeignet. Steinige Böden sind auszusortieren und durch verdichtungsfähige Erdmassen zu ersetzen. Die Wiederverwertbarkeit setzt einen geeigneten Einbauwassergehalt des entsprechenden Materials voraus. Dieser ist nur in Teilen gewährleistet. Die Böden sind witterungsempfindlich und verlieren bei Durchfeuchtung ihre Verdichtungsfähigkeit. Bei einer Zwischenlagerung müssen sie deshalb vor Wasserzufuhr geschützt werden.

In der Verfüllzone ist ein Verdichtungsgrad von 97 % Proctordichte nachzuweisen.

Die Grabensohle ist in geeigneter Form vor Aufweichung zu schützen. Beispielsweise kann eine Schutzschicht belassen werden, welche erst unmittelbar vor dem Einbau des Bettungspolsters unterhalb der Rohre entfernt wird. Zur Herstellung des Rohraufagers ist geeigneter Boden im Austausch gegen das anstehende Material einzusetzen. Als Austauschmaterial sollte Naturschotter der Körnung 0/56 verwendet werden. Zwischen Schotter und anstehendem Boden ist ein geotextiles Trennvlies der Robustheitsklasse GRK 2 zu verlegen. Da die Durchlässigkeit des Austauschbodens höher ist als diejenige des natürlichen Untergrundes, sollten zum Schutz gegen Ausspülung in einem gewissen Abstand Barrieren aus undurchlässigem Material vorgesehen werden (Ton- oder Betonsperren).

8 Baugrubenverbau und Wasserhaltung

8.1 Freie Böschung

Im Zuge der Baumaßnahme wird die Herstellung verschiedener Baugruben notwendig. Eine freie Abböschung der Baugrube ist oberhalb des Grundwassers möglich. Zur Durchführung der Ausschachtarbeiten sind die Ausführungen der EAB und der DIN 4124 zu beachten. Insbesondere ist ein mindestens 60 cm breiter lastfreier Streifen an der Böschungskrone vorzusehen.

Unverbaute Baugrubenwände können bis 1,25 m Tiefe annähernd senkrecht ausgeführt werden. Tiefere Baugruben sind an den Flanken auf eine Neigung von $\leq 45^\circ$ abzuflachen. Dauerböschungen aus lehmigen Böden sollten eine Neigung von 1 : 2 nicht übersteigen.

Die Baugrubenböschungen sollten zum Schutz vor Witterungseinflüssen mit Vlies abgedeckt (abgehängt) werden. Des Weiteren soll bei diesen Flächen ein Anteil von etwa 20 % als Flächenfilter (Schotter ca. 20 cm bis 30 cm stark) angesetzt werden, da lokal mit einem temporären Wasserandrang aus den Böschungen zu rechnen ist.

8.2 Wasserdichter Verbau

Aufgrund des vorhandenen Grundwassers ist bei Durchörterung der wasserführenden Schichten der quartären Talaue-Ablagerungen ein wasserdichter Verbau herzustellen.

Als wasserdichte Verbauform kommt die Ausführung von Spundwänden in Frage. Bei Ausführung geschlossener Spundwandkästen wird die starke laterale Grundwasserzufuhr aus den quartären Kiesen und Sanden unterbrochen. Die Wasserhaltung reduziert sich damit auf das Sammeln und Ableiten des Wassers aus der Baugrubensohle. Beim in der Aushubsohle freizulegenden Festgestein bzw. bei den gegenüber den Quartärkiesen deutlich geringer wasserdurchlässigen lehmigen Quartärsedimenten ist der zu erwartende Wasserandrang eher gering. Durch eine ausreichende Einbindung der Bohlen in die Verwitterungszone kann ein hydraulischer Grundbruch vermieden werden.

Das in der Baugrube befindliche und durch die Flanken und Sohle zuströmende Grundwasser kann bei ausreichender Einbindetiefe des Verbaus über eine offene Wasserhaltung abgeleitet werden.

Hinweise zu Güte und Maßen von Spundbohlen und Kanaldielen finden sich in den "Technischen Lieferbedingungen für Stahlspundbohlen" und den Empfehlungen des Arbeitsausschusses "Ufereinfassungen" (EAU).

Die Ausführungen der DIN 4124 sind zu beachten. So müssen verankerte oder ausgesteifte Spundwände mit Zangen oder Gurten zusammengefasst werden, wenn nicht mindestens jede Doppelbohle gestützt ist. Im Bereich der Auflagefläche der Zangen oder Gurte ist der Zwischenraum so weit auszufuttern, wie es für eine einwandfreie Kraftübertragung erforderlich ist. Die erforderlichen Anker und Steifen dürfen nur gegen Gurte und Zangen gesetzt werden. Dies gilt nicht, wenn jede Doppelbohle für sich gestützt wird oder bei Stützung nur jeder zweiten Doppelbohle ein Nachweis der Lastübertragung geführt wird.

Für die Bemessung eines Spundwandverbaus können die in Kapitel 6 für die einzelnen Bodenarten angegebenen Berechnungsparameter verwendet werden.

9 Entsorgung von Bauabfällen

Im Zuge des Baus einer Anlage zur Schlammmentwässerung an der Kläranlage Bruderbach in Beuren fallen als Aushubmassen überwiegend natürlich gewachsene Böden an.

Da sich im Bereich der geplanten Baumaßnahme nach unserem Kenntnisstand keine Kontaminationsverdachtsflächen befinden, besteht für den gewachsenen Boden grundsätzlich kein Kontaminationsverdacht.

Von den geplanten Aushubmassen wurden mehrere Bodenproben im Zuge der Erkundung gewonnen. Im Labor der umweltgeotechnik gmbH wurde aus den Einzelproben des Bodens eine Mischprobe hergestellt ("MP BS 1, 3, 4, 6"). Die Mischprobe "MP BS 1, 3, 4, 6" charakterisiert das Aushubmaterial im Bereich der neuen Anlage zur Schlammmentwässerung. Die Mischprobe wurde zur chemischen Analyse an die AGROLAB Labor GmbH nach Bruckberg geliefert. Die Analysenberichte sind in der Anlage 4 beigelegt. Die genaue Zusammensetzung der Mischprobe ist der abschließenden Tabelle 7 zu entnehmen.

Als Maßstab zur Bewertung von Bauabfällen wird die Richtlinie zu den "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln –" der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) herangezogen.

Diese setzt folgende Schwerpunkte hinsichtlich der zu untersuchenden Fragestellungen. Es soll der Gehalt „an Schadstoffen und deren Mobilisierbarkeit sowie der möglichen Nutzungen und deren Einbaubedingungen“ überprüft werden. Dabei werden sog. „Zuordnungswerte“ Z0 bis Z5 definiert, welche die jeweiligen Obergrenzen der Einbauklassen darstellen.

Bei Werten < Z0 ist ein uneingeschränkter Einbau möglich. Zuordnungswerte < Z1 erlauben einen „offenen Einbau in Flächen, deren Nutzung als unempfindlich“ angesehen wird. In diesem Fall ist der Einbau von entsprechendem Material im Straßenraum möglich. Bei Einhaltung dieser Werte ist ein Einbau in einer Trinkwasserschutzzone III B (äußere Bereiche der Zone III) oder einer Heilquellenschutzzone IV möglich.

Werte < Z2 erlauben einen „eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen“, beispielsweise in Straßendämmen oder Lärmschutzwällen mit mineralischer Oberflächenabdeckung.

Bei den durch die Zuordnungswerte Z1 und Z2 definierten Einbauklassen muss der Flurabstand zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 1,00 m betragen.

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

Tabelle 5: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an der Bodenmischprobe "MP BS 1,3,4,6" im Vergleich zu den Zuordnungswerten des LAGA-Merkblattes (Ausgabe 2004), lehmiger Boden

					MP BS 1,3,4,6
	Z0 (Lehm)	Z0*	Z1.1	Z2	0,5-2,0 m
	[%]	[%]	[%]	[%]	
TOC	0,50	0,50	1,5	5,0	0,38
	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	
Cyanide gesamt	n.d.	n.d.	3,0	10	< 0,3
EOX	1,0	1,0	3,0	10	< 1,0
Arsen	15	15	45	150	15,00
Blei	70	140	210	700	42,00
Cadmium	1,0	1,0	3,0	10	< 0,2
Chrom (gesamt)	60	120	180	600	39,00
Kupfer	40	80	120	400	24,00
Nickel	50	100	150	500	68,00
Quecksilber	0,5	1,0	1,5	5,0	0,06
Thallium	0,7	0,7	2,1	7,0	< 0,1
Zink	150	300	450	1500	116,00
KW (C10-C22)	100	200	300	1000	< 50
KW (C10-C40)	100	400	600	2000	< 50
Benzo(a)pyren	0,3	0,6	0,9	3,0	< 0,05
PAK ₁₆	3,0	3,0	3,0	30	n.n.
LHKW	1,0	1,0	1,0	1,0	n.n.
BTX	1,0	1,0	1,0	1,0	n.n.
PCB ₆	0,05	0,10	0,15	0,50	n.n.
Eluat					
pH	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12	7,60
	[μS/cm]	[μS/cm]	[μS/cm]	[μS/cm]	
ELF	250	250	250	2000	16,00
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	
Chlorid	30	30	30	100	< 2,0
Sulfat	20	20	20	200	< 2,0
	[μg/l]	[μg/l]	[μg/l]	[μg/l]	
Arsen	14	14	14	60	< 5
Blei	40	40	40	200	< 5
Cadmium	1,5	1,5	1,5	6,0	< 0,5
Chrom (gesamt)	12,5	12,5	13	60	< 5
Kupfer	20	20	20	100	< 5
Nickel	15	15	15	70	< 5
Quecksilber	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2,0	< 0,2
Zink	150	150	150	600	< 50
Cyanid	5,0	5,0	5	20	< 5
Phenolindex	20	20	20	100	< 10

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

Tabelle 6: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an der Mischprobe "MP BS 1,3,4,6" im Vergleich zu den Zuordnungswerten der DepV und der Entscheidungshilfe "Bauabfälle" des Landes Rheinland-Pfalz

				MP BS 1,3,4,6
	DK0	DK I	DK II	0,5-2,0 m
	[%]	[%]	[%]	
Glühverlust	3,0	3,0	5,0	2,90
TOC	1,0	1,0	3,0	0,38
	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	
Cyanide gesamt	150	250	500	< 0,3
EOX	50	100	200	< 1,0
Arsen	250	500	1000	15,00
Blei	2000	3000	6000	42,00
Cadmium	60	100	200	< 0,2
Chrom (gesamt)	2000	4000	8000	39,00
Kupfer	3000	6000	12000	24,00
Nickel	1000	2000	4000	68,00
Quecksilber	80	150	300	0,06
Thallium	20	50	100	< 0,1
Zink	5000	10000	20000	116,00
KW (C10-C40)	500	2000	4000	< 50
PAK ₁₆	30	400	800	n.n.
LHKW	10	10	10	n.n.
BTX	6,0	25	50	n.n.
PCB ₆	1,0	5,0	10	n.n.
PCB (gesamt LAGA)	5,0	25	50	n.n.
	[%]	[%]	[%]	
extrahierbare lipophile Stoffe	0,10	0,40	0,80	< 0,05
Eluat				
pH	5,5-13	5,5-13	5,5-13	7,60
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	
Chlorid	80	1500	1500	< 2,0
Sulfat	100	2000	2000	< 2,0
Fluorid	1,0	5,0	15	< 0,5
DOC	50	50	80	1,00
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	
Antimon	6	30	70	< 5
Arsen	50	200	200	< 5
Barium	2000	5000	10000	< 50
Blei	50	200	1000	< 5
Cadmium	4,0	50	100	< 0,5
Chrom (gesamt)	50	300	1000	< 5
Kupfer	200	1000	5000	< 5
Molybdän	50	300	1000	< 5
Nickel	40	200	1000	< 5
Quecksilber	1,0	5,0	20	< 0,2
Selen	10	30	50	< 5
Zink	400	2000	5000	< 50
Cyanid, l. freisetzb.	10	100	500	< 5
Phenolindex	100	200	50000	< 10
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	400	3000	6000	< 200

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

Nach der Zusammensetzung ist das Bodenmaterial der Mischprobe "MP BS 1, 3, 4, 6" als lehmiger Boden mit weniger als 10 % mineralischen Fremdbestandteilen im Sinne des LAGA-Merkblattes einzustufen. Die Ergebnisse der chemischen Analysen an der Mischprobe des Bodenmaterials sind in der Tabelle 5 den Parametern des LAGA-Merkblattes M20, Ausgabe 2004, gegenübergestellt und werden nachfolgend diskutiert.

Die Bewertung der chemischen Analysen unter Beachtung der LAGA M20 (2004) weist für die Mischprobe "MP BS 1, 3, 4, 6" eine geringfügige Überschreitung des Z0-Zuordnungswertes durch den Parameter Nickel auf. Das durch die Mischprobe "MP BS 1, 3, 4, 6" charakterisierte Bodenmaterial ist der Einbauklasse Z0* (AVV 17 05 04) zuzuordnen. Es kann im Planungsgebiet entsprechend verwertet werden.

Im Falle einer Verbringung des Materials auf eine Deponie werden die Zuordnungswerte der Deponieverordnung, Tabelle 2, sowie der "Entscheidungshilfe für die Entsorgung von gefährlichem Boden und Bauschutt auf Deponien der Klasse I und II Anlage XII.1" – Leitfaden Bauabfälle Rheinland-Pfalz angewendet. In der Tabelle 6 werden die Analysenbefunde den genannten Zuordnungswerten gegenübergestellt.

Die Annahmekriterien einer Deponie der Klasse DK0 werden bei der Mischprobe "MP BS 1, 3, 4, 6" eingehalten. Das Material dieser Mischprobe kann auf eine Deponie der Klasse 0 verbracht werden.

Nach den Befunden der chemischen Analytik kann zusammenfassend von folgenden Einstufungen ausgegangen werden:

Tabelle 7: Zusammenfassung der analytischen Untersuchungen

Baustoff	Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Einstufung	Abfallschlüssel
Boden	MP BS 1,3,4,6	BS 1: 0,5-2,0 m BS 3: 0,5-2,0 m BS 4: 0,5-2,0 m BS 6: 0,5-2,0 m (s. Lageplan)	Z0*; DK0	AVV 17 05 04

Mit den durchgeführten Untersuchungen wurde entsprechend der aktuellen Deponieverordnung die gesamte zu deponierende Abfallmenge im Rahmen der grundlegenden Charakterisierung nach DIN 19698-6 (In-situ Beprobung) beprobt und untersucht. Der Umfang der Untersuchungen und der Probenahme entspricht dabei den gültigen Regelwerken (DepV, LAGA).

In der DepV, §8 Ziffer 3 ist ergänzend klargestellt, dass demnach keine wiederkehrenden Untersuchungen notwendig sind, da es sich nicht um regelmäßig anfallende Abfälle handelt. Solange in dem Untersuchungsgebiet keine grundlegenden Veränderungen eintreten, unterliegt die Gültigkeit der Untersuchungsergebnisse daher auch keiner zeitlichen Begrenzung.

In diesem Bericht wurde auf die länderspezifischen Grenzwerte von Rheinland Pfalz eingegangen. Wird das untersuchte Aushubmaterial über eine Bundeslandgrenze transportiert, ist darauf zu achten, dass dann andere länderspezifische Grenzwerte gelten.

10 Schlussbemerkung

Durch die festgestellten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse in Abstimmung mit der Planung bestätigt sich eine bewertende Einstufung in die geotechnische Kategorie GK-2.

Zusätzliche geotechnische Untersuchungen zur Erweiterung des Erkundungsumfangs auf die Stufe einer geotechnischen Hauptuntersuchung nach DIN 4020 werden für den aktuellen Planungsstand als nicht zwingend erforderlich angesehen.

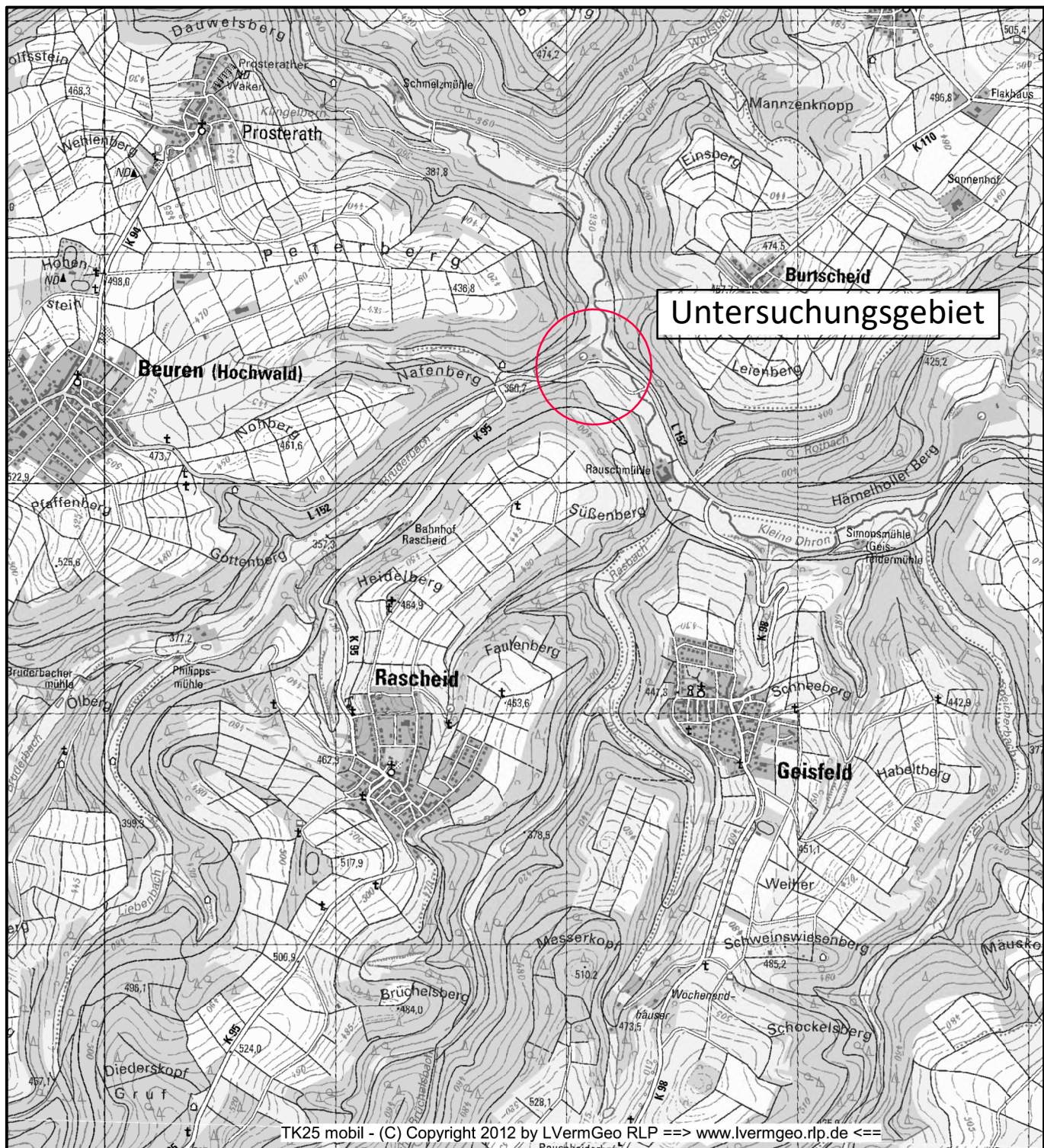
Die Angaben im Gutachten basieren auf den vor Ort durchgeführten Aufschlüssen. Andere als die im Gutachten beschriebenen Bodenverhältnisse sind dem Unterzeichner sofort mitzuteilen. Gleiches gilt bei einer maßgeblichen Veränderung der dem Gutachten zu Grunde gelegten Planunterlagen.

Die Aussagen des vorliegenden Gutachtens gelten nur in ihrer Gesamtheit. Sollten bei der Durchsicht des Berichtes Fragen auftreten, so steht der Unterzeichner zur Beantwortung derselben gerne zur Verfügung.

Aufgestellt, Nonnweiler, den 15.03.2021



(Dr.-Ing. Egbert Adam)



umweltgeotechnik
gmbh

Ringwallstraße 28
66620 Nonnweiler-Otzenhausen
Tel.: (+49)6873 / 95908-50
Fax: (+49)6873 / 95908-99
E-Mail: mail@umweltgeotechnik.de

Saarstraße 16a
54455 Serrig
Tel.: (+49)6581 / 996630
Fax: (+49)6581 / 9959403

Vorhaben: Schlammmentwässerung

Ort: Kläranlage Bruderbach

Auftraggeber: VG-Werke
Thalfang

Planinhalt: Ausschnitt aus TK 25

Maßstab: 1 : 25.000

Anlage Nr.: 1.1

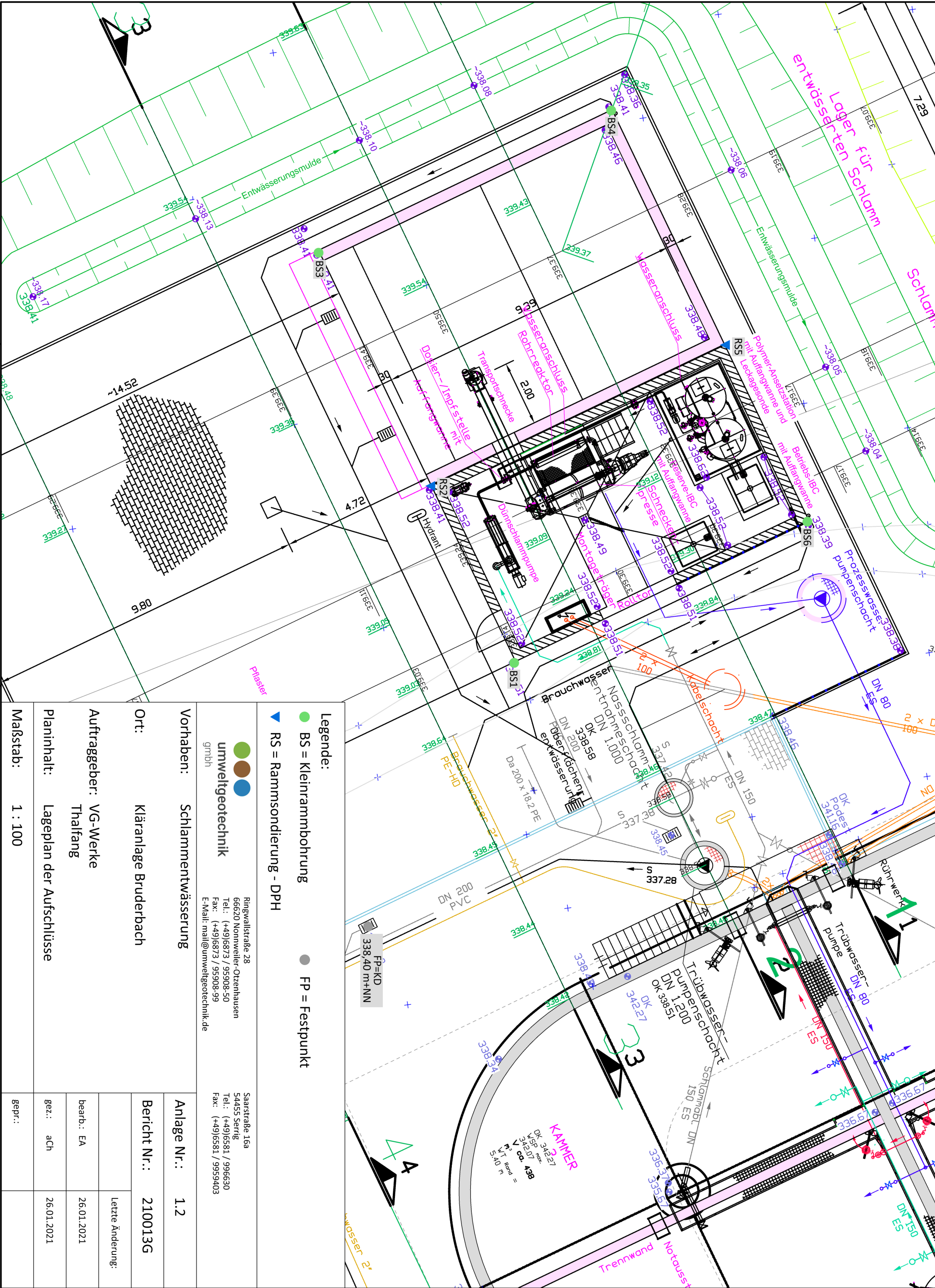
Bericht Nr.: 210013G

Letzte Änderung:

bearb.: EA 26.01.2021

gez.: aCh 26.01.2021

gepr.:



Legende:	
● BS = Kleinrammbohrung	● FP = Festpunkt
▼ RS = Rammsondierung - DPH	
Vorhaben: Schlammmentwässerung	
Ort: Kläranlage Bruderbach	
Auftraggeber: VG-Werke Thalfang	
Planinhalt: Lageplan der Aufschlüsse	
Maßstab: 1 : 100	
umweltgeotechnik gmbh Ringwallstraße 28 66620 Nonnweiler-Otzenhausen Tel.: (+49)6873 / 95908-50 Fax: (+49)6873 / 95908-99 E-Mail: mail@umweltgeotechnik.de	
Saarstraße 16a 54455 Serrig Tel.: (+49)6581 / 996630 Fax: (+49)6581 / 9959403	
Anlage Nr.: 1.2	
Bericht Nr.: 210013G	
bearb.: EA	
gez.: ach	
gepr.:	
Letzte Änderung:	
26.01.2021	
26.01.2021	



umweltgeotechnik
gmbH

umweltgeotechnik gmbH (UGG)
Ringwallstr. 28
66620 Nonnweiler
Tel.: (+49)6873 / 95908-50
Fax: (+49)6873 / 95908-99
mail@umweltgeotechnik.de
Saarstr. 16a
54455 Serrig
Tel.: (+49)6581 / 996630
Fax: (+49)6581 / 9959403

Anlage Nr. 2.0

Legendenblatt

Konsistenzen, Hauptbodenarten und Nebenbodenarten

	klüftig		G (Kies)		^tsf (Tonschiefer)		g (kiesig)
	fest		fG (Feinkies)		^t (Tonstein)		gg (grobkiesig)
	halbfest - fest		mG (Mittelkies)		Mu (Mutterboden)		gs (grobsandig)
	halbfest		gG (Grobkies)		A (Auffüllung)		h (humos)
	steif - halbfest		S (Sand)		Hg (Hanglehm)		mg (mittelkiesig)
	steif		fS (Feinsand)		LI (Lößlehm)		ms (mittelsandig)
	weich - steif		mS (Mittelsand)		Lo (Löß)		s (sandig)
	weich		gS (Grobsand)		Bk (Braunkohle)		t (tonig)
	breiig - weich		U (Schluff)		Z (Fels)		u (schluffig)
	breiig		X (Steine)		Zv (Fels verwittert)		x (steinig)
	naß		T (Ton)		Stk (Steinkohle)		
	sehr locker		^k (Kalkstein)		zbt (Beton)		
	locker		^s (Sandstein)		SD (Schwarzdecke)		
	mitteldicht		*T (Schiefer)		fg (feinkiesig)		
	dicht		^stk (Steinkohle)		fs (feinsandig)		
	sehr dicht						

Grundwasser

2,45	GW angebohrt
30.04.98	
2,45	GW Bohrende
30.04.98	
2,45	GW Ruhe
30.04.98	
2,45	GW angestiegen
30.04.98	
2,45	GW versickert
30.04.98	

Angebohrte Grundwasserstände sowie die am Ende der Bohrarbeiten eingemessenen Wasserspiegel stellen lediglich teileingespiegelte GW-Potentiale dar.

KBF: kein weiterer Bohrfortschritt mehr möglich

KSF: kein weiterer Sondierfortschritt mehr möglich

ET: planmäßige Endtiefe erreicht



umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbh (UGG)

Ringwallstr. 28
66620 Nonnweiler
Tel.: (+49)6873 / 95908-50
Fax: (+49)6873 / 95908-99

Saarstr. 16a
54455 Serrig
Tel.: (+49)6581 / 996630
Fax: (+49)6581 / 9959403
mail@umweltgeotechnik.de

Bericht Nr. 210013G

Anlage Nr. 2.1.0

Schlammmentwässerung KA Bruderbach 54413, Beuren

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

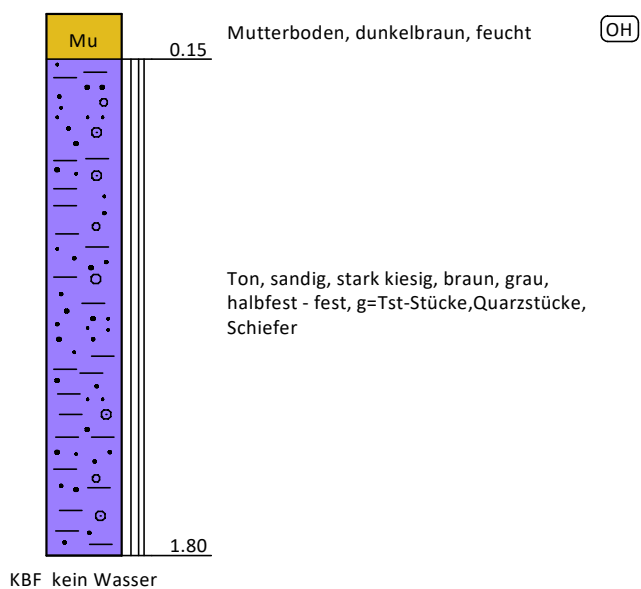
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

BS = Kleinrammbohrung

BS 1.1

GOK: +339,19 m+NN



Aufschlussdatum: 20.01.2021



umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbh (UGG)

Ringwallstr. 28
66620 Nonnweiler
Tel.: (+49)6873 / 95908-50
Fax: (+49)6873 / 95908-99

Saarstr. 16a
54455 Serrig
Tel.: (+49)6581 / 996630
Fax: (+49)6581 / 9959403
mail@umweltgeotechnik.de

Bericht Nr. 210013G

Anlage Nr. 2.1.1

Schlammmentwässerung KA Bruderbach 54413, Beuren

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

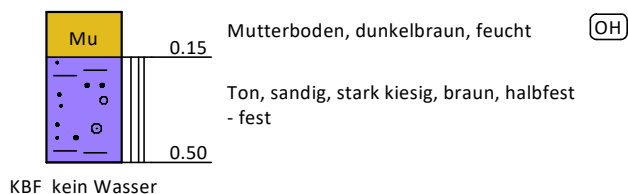
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

BS = Kleinrammbohrung

BS 1

GOK: +339,19 m+NN



Aufschlussdatum: 20.01.2021



umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbh (UGG)
Ringwallstr. 28
66620 Nonnweiler
Tel.: (+49)6873 / 95908-50
Fax: (+49)6873 / 95908-99
mail@umweltgeotechnik.de

Saarstr. 16a
54455 Serrig
Tel.: (+49)6581 / 996630
Fax: (+49)6581 / 9959403

Bericht Nr. 210013G

Anlage Nr. 2.2

Schlammmentwässerung KA Bruderbach 54413, Beuren

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

Bodenprofil

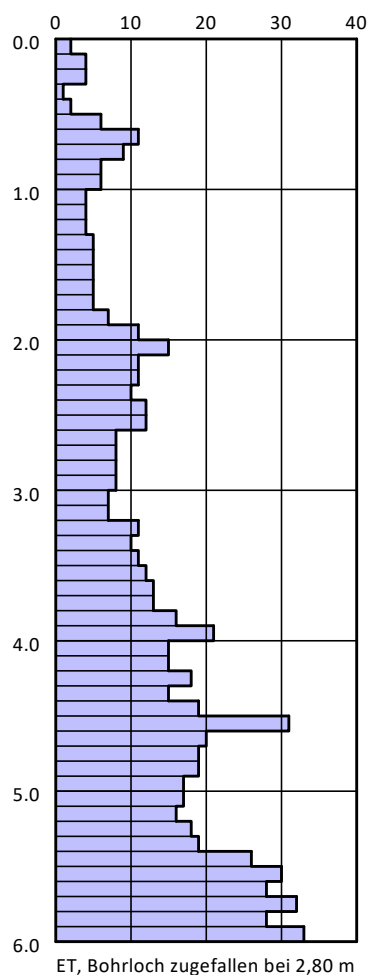
Maßstab d. H. 1: 50

RS = Rammsondierung - DPH

RS 2

GOK: +339,42 m+NN

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	2	5.10	17
0.20	4	5.20	16
0.30	4	5.30	18
0.40	1	5.40	19
0.50	2	5.50	26
0.60	6	5.60	30
0.70	11	5.70	28
0.80	9	5.80	32
0.90	6	5.90	28
1.00	6	6.00	33
1.10	4		
1.20	4		
1.30	4		
1.40	5		
1.50	5		
1.60	5		
1.70	5		
1.80	5		
1.90	7		
2.00	11		
2.10	15		
2.20	11		
2.30	11		
2.40	10		
2.50	12		
2.60	12		
2.70	8		
2.80	8		
2.90	8		
3.00	8		
3.10	7		
3.20	7		
3.30	11		
3.40	10		
3.50	11		
3.60	12		
3.70	13		
3.80	13		
3.90	16		
4.00	21		
4.10	15		
4.20	15		
4.30	18		
4.40	15		
4.50	19		
4.60	31		
4.70	20		
4.80	19		
4.90	19		
5.00	17		

Aufschlussdatum: 20.01.2021



umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbh (UGG)

Ringwallstr. 28
66620 Nonnweiler
Tel.: (+49)6873 / 95908-50
Fax: (+49)6873 / 95908-99

Saarstr. 16a
54455 Serrig
Tel.: (+49)6581 / 996630
Fax: (+49)6581 / 9959403
mail@umweltgeotechnik.de

Bericht Nr. 210013G

Anlage Nr. 2.3

Schlammmentwässerung KA Bruderbach 54413, Beuren

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

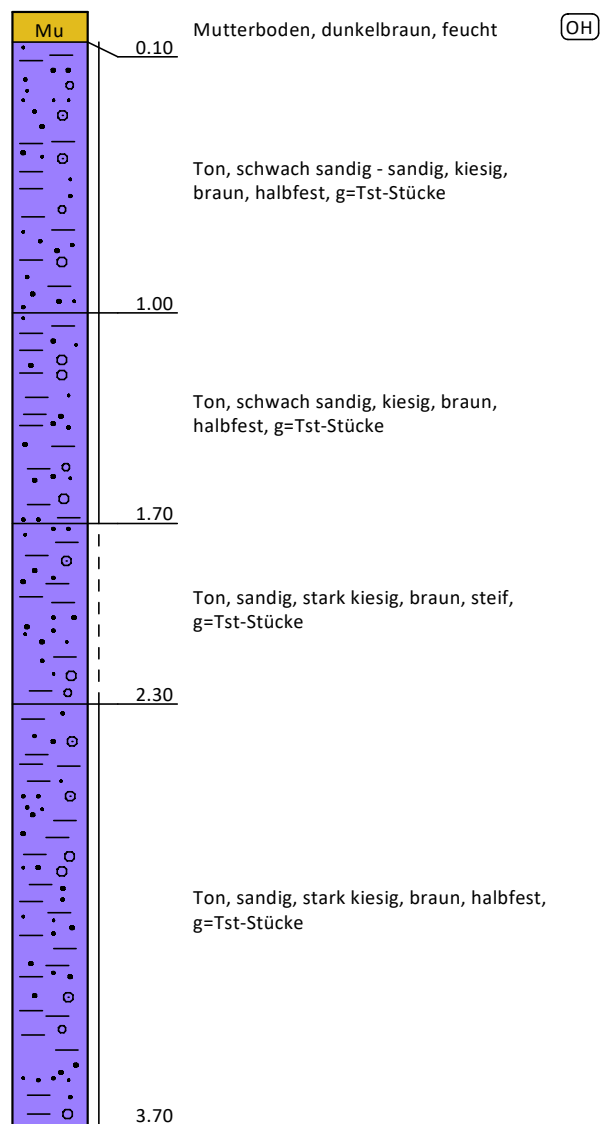
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

BS = Kleinrammbohrung

BS 3

GOK: +339,39 m+NN



KBF, Loch zugefallen bei 3,40 m

Aufschlussdatum: 20.01.2021



umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbh (UGG)

Ringwallstr. 28
66620 Nonnweiler
Tel.: (+49)6873 / 95908-50
Fax: (+49)6873 / 95908-99

Saarstr. 16a
54455 Serrig
Tel.: (+49)6581 / 996630
Fax: (+49)6581 / 9959403
mail@umweltgeotechnik.de

Bericht Nr. 210013G

Anlage Nr. 2.4

Schlammmentwässerung KA Bruderbach 54413, Beuren

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

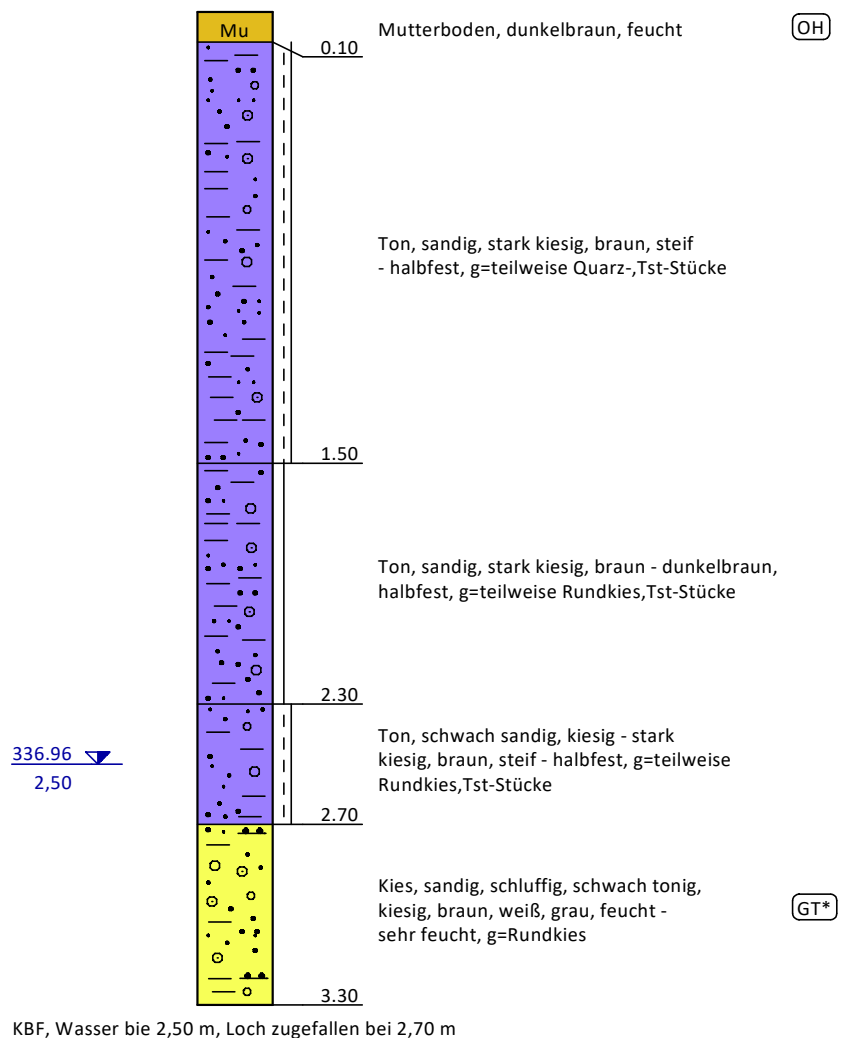
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

BS = Kleinrammbohrung

BS 4

GOK: +339,46 m+NN



Aufschlussdatum: 20.01.2021



umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbh (UGG)
Ringwallstr. 28
66620 Nonnweiler
Tel.: (+49)6873 / 95908-50
Fax: (+49)6873 / 95908-99
mail@umweltgeotechnik.de

Saarstr. 16a
54455 Serrig
Tel.: (+49)6581 / 996630
Fax: (+49)6581 / 9959403

Bericht Nr. 210013G

Anlage Nr. 2.5

Schlammmentwässerung KA Bruderbach 54413, Beuren

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

Bodenprofil

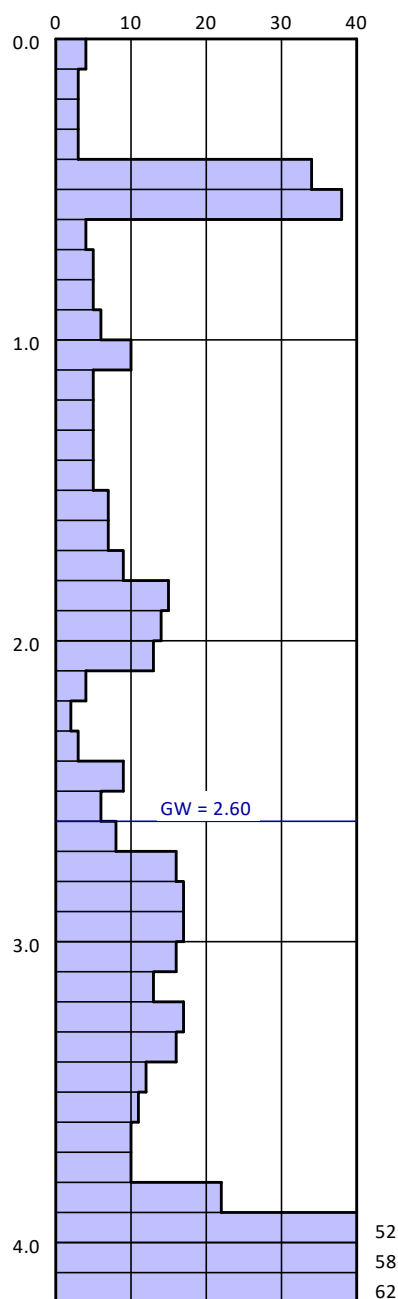
Maßstab d. H. 1: 25

RS = Rammsondierung - DPH

RS 5

GOK: +339,23 m+NN

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	4
0.20	3
0.30	3
0.40	3
0.50	34
0.60	38
0.70	4
0.80	5
0.90	5
1.00	6
1.10	10
1.20	5
1.30	5
1.40	5
1.50	5
1.60	7
1.70	7
1.80	9
1.90	15
2.00	14
2.10	13
2.20	4
2.30	2
2.40	3
2.50	9
2.60	6
2.70	8
2.80	16
2.90	17
3.00	17
3.10	16
3.20	13
3.30	17
3.40	16
3.50	12
3.60	11
3.70	10
3.80	10
3.90	22
4.00	52
4.10	58
4.20	62

GW = 2.60

KBF, bei 2,60 m Wasser und Loch zugefallen

Aufschlussdatum: 20.01.2021



umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbh (UGG)

Ringwallstr. 28
66620 Nonnweiler
Tel.: (+49)6873 / 95908-50
Fax: (+49)6873 / 95908-99

Saarstr. 16a
54455 Serrig
Tel.: (+49)6581 / 996630
Fax: (+49)6581 / 9959403
mail@umweltgeotechnik.de

Bericht Nr. 210013G

Anlage Nr. 2.6

Schlammmentwässerung KA Bruderbach 54413, Beuren

Auftraggeber: VG-Werke Thalfang

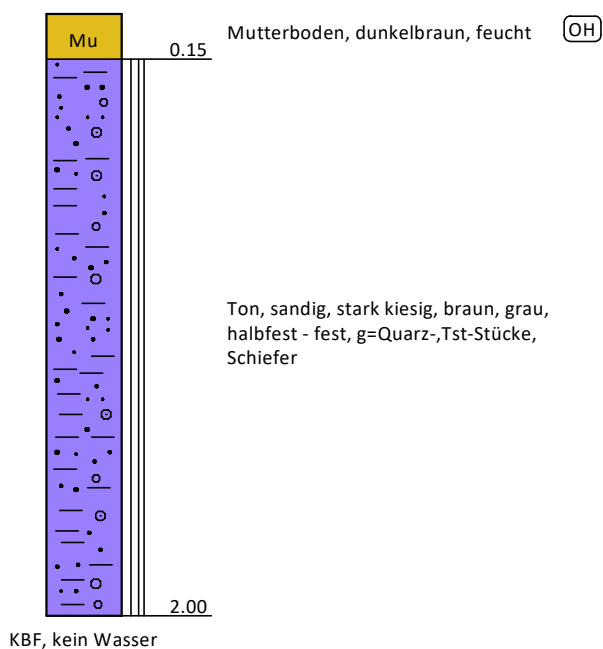
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

BS = Kleinrammbohrung

BS 6

GOK: +339,15 m+NN



Aufschlussdatum: 20.01.2021

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892 - 1

Schlammentwässerung KA Bruderbach

Bearbeiter: Käufer

Datum: 25.01.2021

Entnahmestelle: Kleinrammbohrung

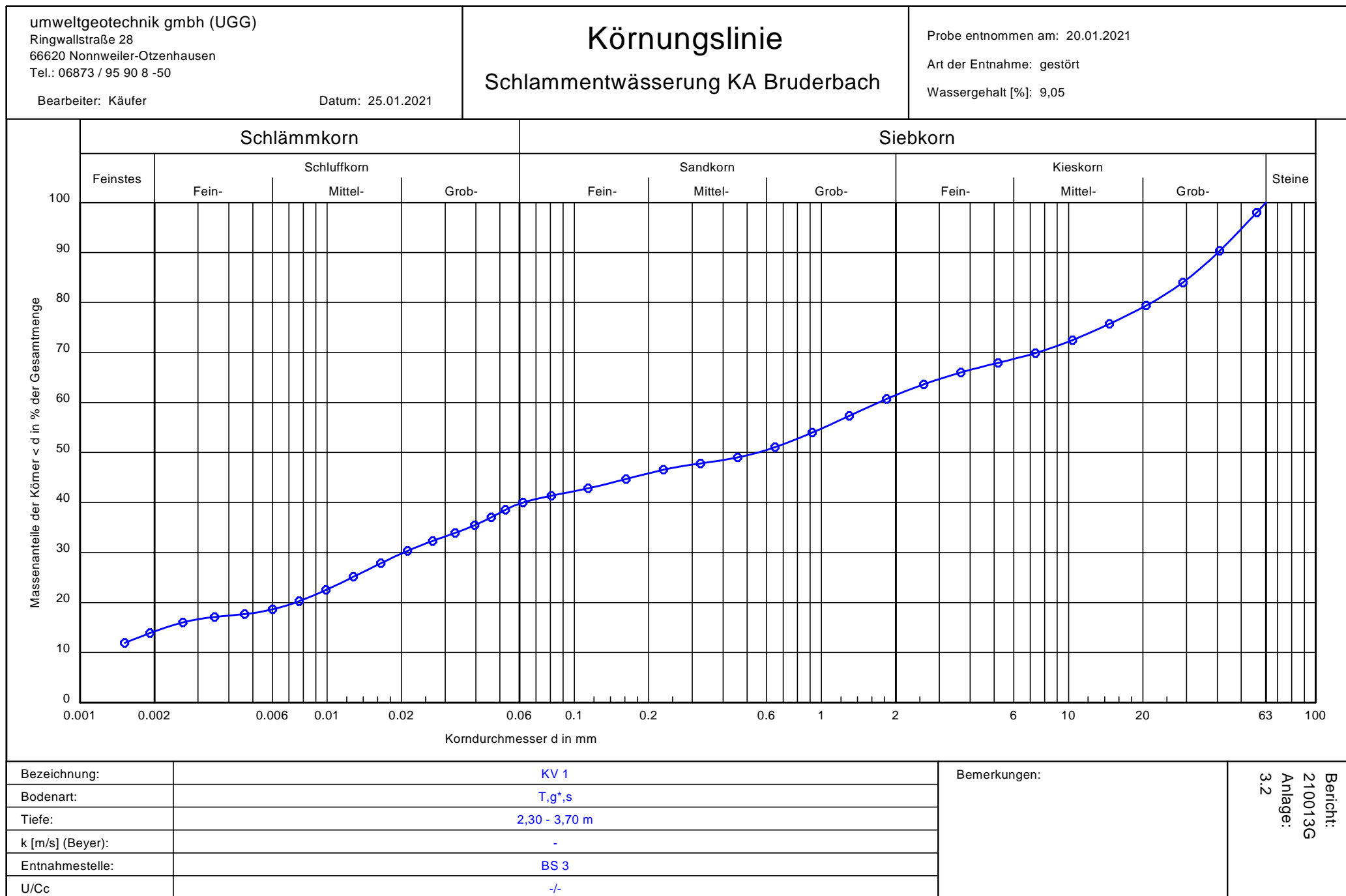
Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 20.01.2021

Probenbezeichnung:	BS 3 1,70 - 2,30 m	BS 3 2,30 - 3,70 m	BS 4 2,30 - 2,70 m	BS 4 2,70 - 3,30 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	426.68	489.76	420.03	464.20
Trockene Probe + Behälter [g]:	361.44	459.17	345.99	432.54
Behälter [g]:	99.78	121.29	102.86	91.07
Porenwasser [g]:	65.24	30.59	74.04	31.66
Trockene Probe [g]:	261.66	337.88	243.13	341.47
Wassergehalt [%]	24.93	9.05	30.45	9.27

Probenbezeichnung:	BS 6 0,15 - 2,00 m	MP BS 0,50 - 3,70 m		
Feuchte Probe + Behälter [g]:	424.87	478.91		
Trockene Probe + Behälter [g]:	392.49	436.67		
Behälter [g]:	101.47	90.23		
Porenwasser [g]:	32.38	42.24		
Trockene Probe [g]:	291.02	346.44		
Wassergehalt [%]	11.13	12.19		

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



umweltgeotechnik gmbh (UGG)

Ringwallstraße 28
66620 Nonnweiler-Otzenhausen
Tel.: 06873 / 95 90 8 -50

Bearbeiter: Käufer

Datum: 25.01.2021

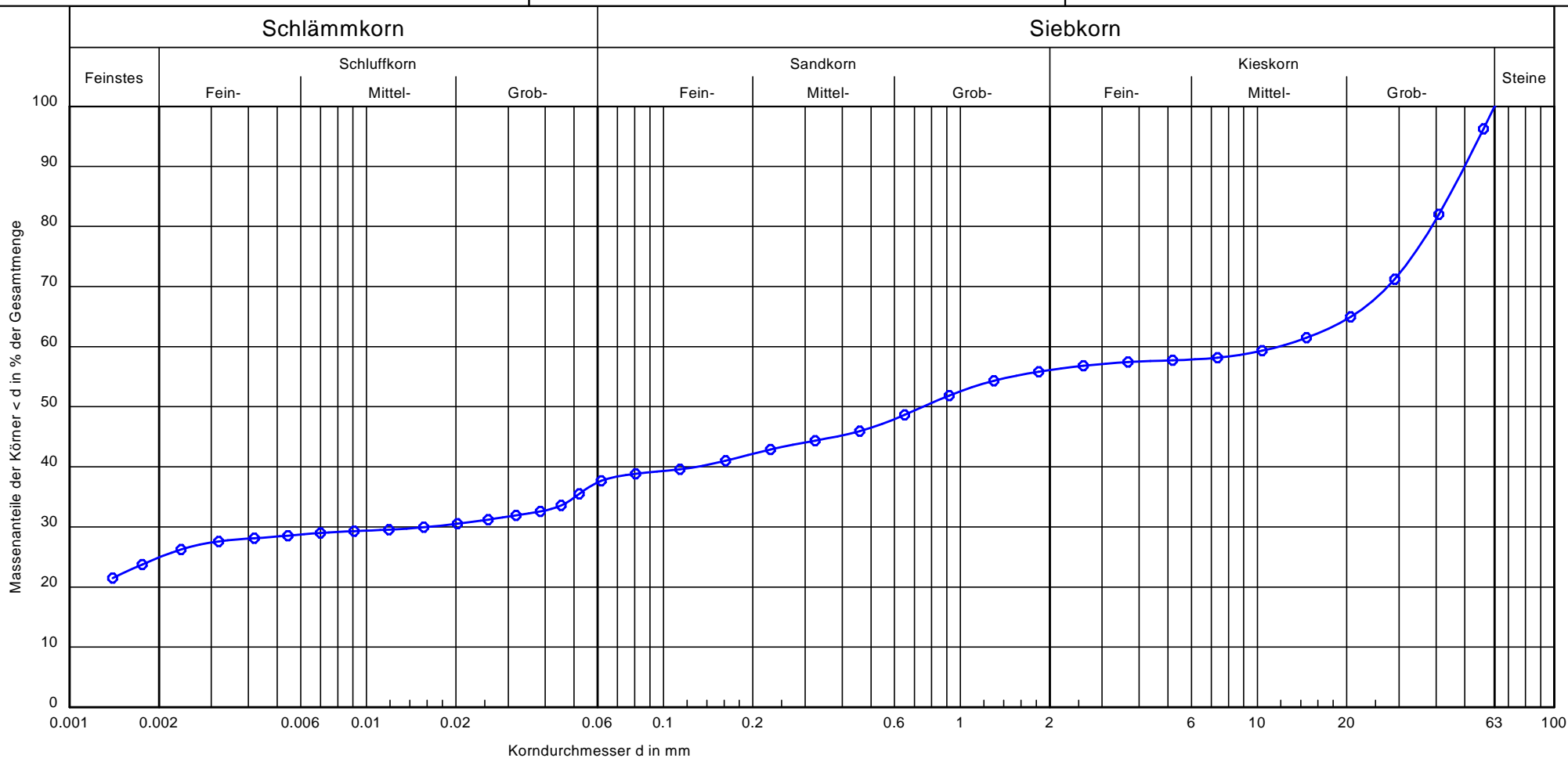
Körnungslinie

Schlammmentwässerung KA Bruderbach

Probe entnommen am: 20.01.2021

Art der Entnahme: gestört

Wassergehalt [%]: 11,13



Bezeichnung:

KV 2

Bodenart:

T,g*,s

Tiefe:

0,15 - 2,00 m

k [m/s] (Beyer):

-

Entnahmestelle:

BS 6

U/Cc

-/-

Bemerkungen:

Bericht:
210013G
Anlage:
3.3

Proctorkurve nach DIN 18 127 - P100-Y

Schlammmentwässerung KA Bruderbach

Bearbeiter: Käufer

Datum: 25.01.2021

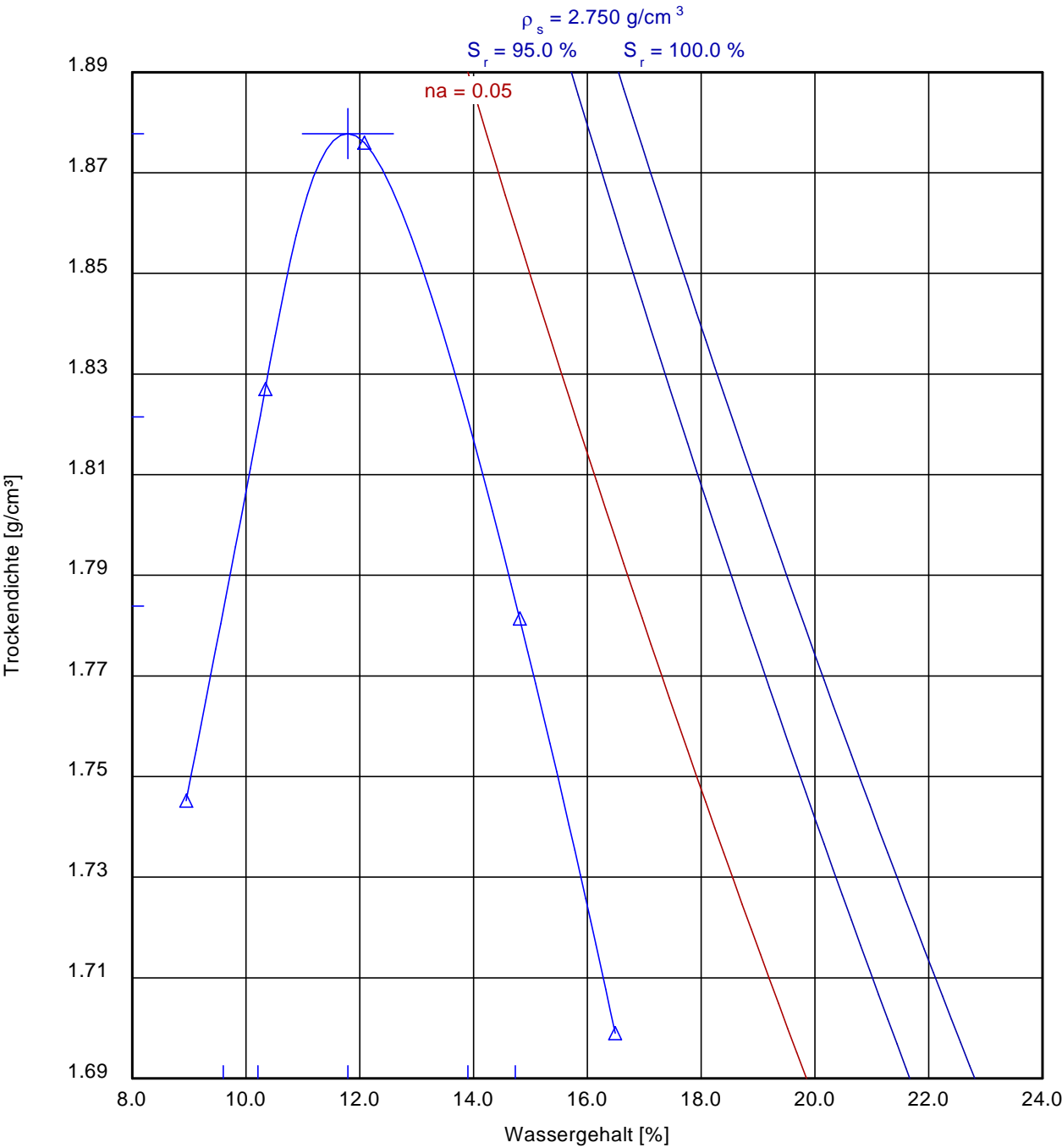
Entnahmestelle: MP BS

Tiefe: 0,50 - 3,70 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: T,s,g*

Probe entnommen am: 20.01.2021



100 % der Proctordichte $\rho_{Pr} = 1.878 \text{ g/cm}^3$

Optimaler Wassergehalt $w_{Pr} = 11.8 \%$

97.0 % der Proctordichte $\rho_d = 1.821 \text{ g/cm}^3$

min/max Wassergehalt $w = 10.2 / 13.9 \%$

95.0 % der Proctordichte $\rho_d = 1.784 \text{ g/cm}^3$

min/max Wassergehalt $w = 9.6 / 14.7 \%$

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

UMWELTGEOTECHNIK GMBH
Ringwallstraße 28
Otzenhausen
66620 NONNWEILER

Datum 26.01.2021
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 3106885 - 592978

Auftrag 3106885 210013 Schlammentwässerung KA Bruderbach
Analysennr. 592978 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 21.01.2021
Probenahme 20.01.2021
Probenehmer Auftraggeber (UGG)
Kunden-Probenbezeichnung MP BS 1,3,4,6
Rückstellprobe Ja
Auffälligkeit. Probenanlieferung Keine
Probenahmeprotokoll Nein

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	4,80	0,001	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	°	91,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)			7,7	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Färbung		°	diverse Färbungen	0	QMP_504_BR_269 : 2019-06
Geruch		°	erdig	0	QMP_504_BR_269 : 2019-06
Konsistenz		°	erdig/steinig	0	QMP_504_BR_269 : 2019-06
Glühverlust	%		2,9	0,05	DIN EN 15169 : 2007-05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,38	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		15	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		42	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		39	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		24	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		68	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,06	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/kg		116	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Lipophile Stoffe	%		<0,05	0,05	LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 26.01.2021
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 3106885 - 592978

Kunden-Probenbezeichnung **MP BS 1,3,4,6**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	20,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,6	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	16	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de



Datum 26.01.2021
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 3106885 - 592978

Kunden-Probenbezeichnung **MP BS 1,3,4,6**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380 : 2006-05
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Barium (Ba)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
DOC	mg/l	1	1	DIN EN 1484 : 2019-04

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 22.01.2021

Ende der Prüfungen: 26.01.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de


Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 mit Stand vom 30.06.2020)

26.01.2021

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber (UGG)
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	4,80

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	3106885
Analysennummer	592978
Probenbezeichnung Kunde	MP BS 1,3,4,6
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	22.01.2021 08:01:02

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
inerte Fremdanteile (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	Anteil Gew-%
Analyse Gesamtfraktion	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Zerkleinerung durch Backenbrecher	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Siebung:					

Analyse Siebdurchgang < 2 mm	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	Anteil < 2 mm Gew-%
Analyse Siebrückstand > 2 mm	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	siehe gesonderte Analysennummer
Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Probenteilung / Homogenisierung					
Fraktionierendes Teilen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Kegeln und Vierteln	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Rotationsteiler	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Riffelteiler	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Cross-riffling	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Rückstellprobe	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang
Anzahl Prüfproben				<input type="text" value="3"/>	anzugeben

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe

chem. Trocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Trocknung 105°C	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Gefriertrocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe

mahlen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
schneiden	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.