

Geo- und umwelttechnische Untersuchung
(Baugrundvoruntersuchung)
zur Erschließung des Neubaugebietes
„Am Hohlweg“
in Spay

Auftraggeber: Ortsgemeinde Spay
Koblenzer Straße 20
56322 Spay

Datum: 29.04.2021

Projekt.: 21048-1

pdf. Ausfertigung

Der vorliegende Bericht umfasst 14 Seiten und 4 Anlagen. Er ist nur für den Auftraggeber bestimmt und in seiner Gänze gültig. Er darf nicht auszugsweise vervielfältigt und nur für den angegebenen Zweck verwendet werden. Eine Haftung gegenüber Dritten wird ausdrücklich ausgeschlossen.

INHALT

1	Darstellung der Untersuchungsergebnisse.....	3
1.1	Allgemeines.....	3
1.2	Regionale Geologie und Hydrogeologie.....	4
1.3	Örtlicher Bodenaufbau.....	4
1.4	Organoleptische Auffälligkeiten	5
2	Grund- bzw. Schichtwasser, Hochwasser	5
3	Bodenklassen und -kennwerte	6
4	Chemische Untersuchungen	7
4.1	Asphaltdecke	7
4.2	Untergrund	7
5	Empfehlungen zur Baudurchführung.....	8
5.1	Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300	8
5.2	Weitere Empfehlungen	10
6	Schlussbemerkungen	14

ANLAGEN

1. Übersichtskarte, M. 1 : 25.000
2. Lageplan, M. 1 : 1.000
3. Bodenprofile BS 1 – 8, M. 1 : 25
4. Chemische Analysen
 - 4.1 Deklarationsanalyse Ausbauasphalt, Labor-Nr.: 706/6153
 - 4.2 Deklarationsanalysen Untergrund, Labor-Nr.: 706/6154 - 6155

1 Darstellung der Untersuchungsergebnisse

1.1 Allgemeines

Im westlichen Teil der Ortsgemeinde Spay ist zwischen der B 9 und der K 78 / Rheingoldstraße auf der Flur „Am Hohlweg“ die Erschließung eines Neubaugebietes (NBG) vorgesehen (vgl. Anlage 1).

Parallel zur B 9 ist ein rd. 265 m langer Lärmschutzwall geplant, der das Areal nach Osten hin abschließt. Parallel zur Nord-Süd-Erstreckung ist eine Erschließungsstraße vorgesehen, von der 5 Stichstraßen abgehen. Am Geländetiefpunkt, der sich in etwa auf Höhe des bestehenden landwirtschaftlichen Betriebes (Flurstück 296/6) befindet, ist eine Regenrückhaltung vorgesehen. Das Baugelände wird derzeit als Grünland genutzt und ist teilweise auch bewaldet und stark verbuscht (vgl. Fotos 1 + 2).



Foto 1: Blick von BS 2 zu BS 1 / K 78

Foto 2: Blick über BS 8 zur K 78 nach West

Zur Klärung der Baugrundverhältnisse wurde die GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH auf Grundlage des Angebots vom 17.03.2020 mit Schreiben vom 22.03.2021 von der Verbandsgemeinde Rhein-Mosel namens und auf Rechnung der Ortsgemeinde Spay damit beauftragt, geo- und umwelttechnische Voruntersuchungen durchzuführen.

Als Grundlage für die Untersuchungen sind uns vom Planer ein Lageplan mit eingezeichneten Baumaßnahmen (Stand: Juni 2018) im Maßstab 1 : 500 zur Verfügung gestellt worden.

Am 21.04.2021 wurde der Baugrund durch insgesamt 8 Kleinbohrungen (BS 1 – 8) nach DIN EN ISO 22475-1 bis max. 3 m Tiefe erkundet. Im asphaltierten Einmündungsbereich der Rheingoldstraße / K 78 (BS 1) erfolgte zunächst eine Kernbohrung mit Kernentnahme. Während der Ausführung der Bohrungen wurde eine bodenmechanische Ansprache der anstehenden Böden durchgeführt und deren Ergebnisse entsprechend der Anleitung der DIN 4022 zur Benennung und Beschreibung von Böden aufgezeichnet. In der Anlage 3 sind die Bodenprofile mit Ausbau nach den Vorgaben der DIN 4023 dargestellt.

Aus den Bohrungen wurden insgesamt 32 Bodenproben, davon eine Asphaltprobe, entnommen. Zur Bestimmung Teer / Bitumen des Asphalts der K 78 fand eine Analyse

auf PAK (EPA 1 - 16) im Feststoff statt. Weiter wurden zur Deklaration des Aushubbodens im Labor der BVU GmbH zwei Deklarationsanalysen von Bodenmischproben nach LAGA TR Boden (2004) durchgeführt (vgl. Anlage 4). Die übrigen Proben werden über max. 6 Monate bei der GUG eingelagert und stehen für evtl. weitere Untersuchungen zur Verfügung.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden nach Lage auf die vorhandenen Straßen und Wege eingemessen (vgl. Anlage 2).

1.2 Regionale Geologie und Hydrogeologie

Das vorgesehene Baugelände liegt gemäß den Angaben der Topografischen Karte Blatt 5711 Boppard im Maßstab 1 : 25.000 auf einer mittleren Meeresspiegelhöhe zwischen 75 – 85 mNN und fällt nach Osten ab.

Das Mittelrheintal bei Spay ist durch steile Talhänge gekennzeichnet, die sich tief in das umgebende Mittelgebirge einschneiden. Die im Rheinischen Schiefergebirge im Untergrund anstehenden paläozoischen Tonschiefer, Quarzite und Grauwacken werden in der Talaue des Rheintales und an den Talrändern örtlich von Schotterterrassen unterschiedlichen Alters und Mächtigkeit überdeckt. Als weitere, jüngere geologische Bildungen überlagern Lösslehm- und Hangschuttdecken sowie alluviale Talfüllungen aus Kiesen, Sanden und Auenlehm die älteren Gesteine.

Nach der Geologischen Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz, Blatt C 5910 Koblenz im Maßstab 1 : 100.000 stehen im Untersuchungsgebiet oberflächennah pleistozäne Fließerden und ähnliche Umlagerungsbildungen an, die aus tonigen bis sandigen Lehmen mit wechselnden Stein- und Kiesanteilen bestehen. Unterlagert werden die Fließerden meist von Terrassenablagerungen.

Die hydrogeologischen Verhältnisse sind direkt von den geologischen abzuleiten. Mit Schicht- und Grundwasser ist vor allem in den Terrassenablagerungen zu rechnen. Hier korrespondiert der Grundwasserspiegel erfahrungsgemäß mit dem Wasserspiegel des Rheins.

1.3 Örtlicher Bodenaufbau

Die Bohrung BS 1 wurde im Bereich der Einfahrtstrompete eines asphaltierten Wirtschaftsweges zur K 78 abgeteuft und weist eine ca. 19 cm dicke schwarze **Asphaltdecke (Schicht 1a)** als oberste Schicht auf, die zweigeteilt ist und sich aus (1) einer 11 cm dicken Tragdeckschicht über (2) einer 3 cm dicken Deck- und 5 cm dicken Trag-schicht zusammensetzt.

Alle übrigen Bohrungen (BS 2 – 8) setzen auf Grün-, Busch- bzw. Waldland mit braunem **Oberboden (Schicht 1b)** in 20 – 25 cm Stärke an. Der Oberboden ist teilweise kalkhaltig (vgl. BS 4 – 6 und 8).

Unterhalb der Asphaltdecke folgt in BS 1 eine schwarzbraune **Schottertragschicht (Schicht 2)** aus Lava- und Basaltsplitt. Bodenmechanisch ist die Schicht 2 als schwach schluffiger, sandiger Kies anzusprechen. Die Dicke beträgt ca. 11 cm.

In BS 3 konnten unterhalb des Oberbodens braune **Auffüllungen (Schicht 3)** aus örtlich umgelagerten Böden angetroffen werden. Im Detail setzt sich die Schicht 3 aus sandigem, stark kiesigem Schluff in weicher bis steifer Konsistenz mit Kieskörnern aus Quarz und Tonschieferbruch zusammen. Als Fremdbestandteile wurden Ziegelreste festgestellt. Die Schichtuntergrenze liegt in 0,7 m Tiefe.

Die Schichten 2 und 3 werden von hell- und graubraunem, z.T. kalkhaltigem **Hang- und Hochflutlehm (Schicht 4)** unterlagert, die aus schwach kiesigem bis kiesigem, schluffigem bis stark schluffigem Sand sowie schwach kiesigem bis stark kiesigem, (fein-) sandigem bis stark (fein-) sandigem Schluff bestehen. Die Konsistenz der bindigen Böden schwankt zwischen weich und halbfest und der Kieskornanteil setzt sich aus Quarz, Quarzit und Tonschieferbruch zusammen. Aufgrund der ähnlichen Bodenzusammensetzung und wechselnden Ablagerungen ist eine Differenzierung zwischen Hanglehm und Hochflutlehm aus baupraktischen Gründen nicht sinnvoll. Alle Bohrungen enden planmäßig mit der Schicht 4 in 1 m (BS 1), 2 m (BS 6 – 8) bzw. 3 m (BS 2 – 5) Tiefe.

1.4 Organoleptische Auffälligkeiten

Aus der örtlichen Bodenansprache können erste Hinweise über mögliche Schadstoffe anhand organoleptischer Auffälligkeiten wie Aussehen, Geruch oder Konsistenzänderungen abgeleitet werden.

Mit Ausnahme der Ziegelreste in BS 3 waren keine sensorischen Auffälligkeiten festzustellen.

2 Grund- bzw. Schichtwasser, Hochwasser

Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten wurde in den max. 3 m tiefen Aufschlüssen weder Grund- noch Schichtwasser festgestellt. Die in den Bohrungen aufgeschlossenen Böden waren trocken bis erdfeucht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich nur um eine kurzfristige Beobachtung handelt und dass die Untersuchungen bei trockener Witterung stattfanden. Wegen der teilweise geringen Durchlässigkeit von Teilen der anstehenden Böden muss bei fehlender Entwässerung mit Staunässe gerechnet werden.

Der Grundwasserspiegel ist meteorologischen und jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Eine definitive Aussage zur örtlichen Lage der Grundwasseroberfläche erfordert die Errichtung einer Grundwassermessstelle und deren langjährige Beobachtung. Wegen der teilweise geringen Durchlässigkeit der anstehenden Böden muss bei fehlender Entwässerung auch in geringerer Tiefe mit Staunässe gerechnet werden.

Nach den im Internet veröffentlichten Karten des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten (MUEEF) des Landes Rheinland-Pfalz liegt das Untersuchungsgebiet nicht in einem Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiet.

Das Untersuchungsgebiet liegt rd. 300 m westlich des Rheins (Rhein-km 580) und befindet sich gemäß der o.g. Karten des MUEEF außerhalb von gesetzlichen Überschwemmungsgebieten.

3 Bodenklassen und -kennwerte

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse können den örtlichen Bodenarten die folgenden bodenmechanischen Kennwerte und Bodenklassen zugeordnet werden.

Für alle Schichten gilt, dass die Zuordnung der angetroffenen Böden zu den aufgeführten Bodengruppen und -klassen nach überschlägigen Bestimmungen zur Zusammensetzung und Eigenschaft der Böden so vorgenommen worden ist, wie sie die DIN 4022 Teil 1 im Gelände vorsieht. Bei den angegebenen Kennwerten handelt es sich um charakteristische Werte gemäß der DIN 1054: 2010-12. Sie entsprechen den Empfehlungen der DIN 1055-2: 2010-11 sowie eigenen Erfahrungen. Sie können ggf. durch Laborversuche verifiziert werden. Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten wurde kein Wasser festgestellt. Der Oberboden wird bei der Auflistung nicht berücksichtigt.

Zusätzlich zur aktuellen DIN 18300 werden noch die alten Bodenklassen dargestellt. Die Einteilung in Homogenbereiche ist in Kapitel 5.1 enthalten.

Schottertragschicht (Schicht 2)

Die Schicht 2 im Bereich des Wirtschaftsweges besteht aus schwach schluffigem, sandigem Kies und wurde in BS 1 bis 0,3 m Tiefe erbohrt. Anhand der Bohrergebnisse wird eine mindestens mitteldichte Lagerung erwartet.

Bodengruppe nach DIN 18196		A [GU]
Bodenklasse nach DIN 18300 - alt		3, 4, (5)
Frostempfindlichkeit nach ZTV E		F2
Wichte erdfeucht	γ	17 – 19 kN/m ³

Auffüllungen (Schicht 3)

Im Wäldchen bei BS 3 wurden umgelagerte Böden bis 0,7 m angetroffen wurden. Innerhalb der Auffüllungen ist im Allgemeinen mit Wechselhaftigkeiten und einer lockeren Lagerung zu rechnen.

Bodengruppe nach DIN 18196		A [UL, UM]
Bodenklasse nach DIN 18300 - alt		(2), 4
Frostempfindlichkeit nach ZTV E		F3
Wichte erdfeucht	γ	16,5 – 18,5 kN/m ³
Innerer Reibungswinkel	φ'	22,5 – 27,5°
Kohäsion	c'	0 kN/m ²
Steifemodul (abgeschätzt)	E_s	3 – 15 MN/m ²

Hang- und Hochflutlehm (Schicht 4)

Die Schicht 4 steht im Liegenden der Schicht 3 in BS 3 und Schicht 1a in den übrigen

Bohrungen und reicht mindestens bis zur jeweiligen Endtiefe von 1 – 3 m.

Bodengruppe nach DIN 18196		SU*, UL, UM
Bodenklasse nach DIN 18300 - alt		(2), 4
Frostempfindlichkeit nach ZTV E		F3
Wichte erdfeucht	γ	16,5 – 19,5 kN/m ³
Innerer Reibungswinkel	φ'	22,5 – 30°
Kohäsion	c'	0 – 10 kN/m ²
Steifemodul (abgeschätzt)	E_s	3 – 50 MN/m ²

4 Chemische Untersuchungen

Im Zuge der Baumaßnahme wird Boden abgetragen und extern entsorgt bzw. verwertet. Zur Deklaration nach LAGA TR Boden (2004) wurden im Labor der BVU GmbH insgesamt drei Misch- und eine Einzelprobe analysiert. In Abhängigkeit von den gemessenen Stoffgehalten wird eine Zuordnung des Bodenmaterials in Einbauklassen vorgenommen. Des Weiteren ist die Einzelprobe des asphalthaltigen Straßenaufbruchs auf teerhaltige Inhaltsstoffe untersucht worden.

4.1 Asphaltdecke

Zur Bewertung der Asphaltdecke im Einmündungsbereich der K 78 wurde die Einzelprobe BS 1-1 quantitativ auf polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) nach EPA 1-16 im Feststoff analysiert. Der Befund mit der Labor-Nr. 706/6153 ist als Anlage 4.1 beigelegt.

Die Bewertung der Asphaltdecke erfolgte gemäß den Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- / pechtypischen Bestandteilen und Ausbauasphalt (RuVA-StB 01-2005). Im Leitfaden Ausbauasphalt des Landesbetriebs Mobilität (LBM) wird in Abhängigkeit des PAK-Gehalts eine Zuordnung in Verwertungsklassen vorgenommen. Demgemäß ist Straßenaufbruch ab einem PAK-Gehalt von > 25 mg/kg als teerhaltig (Verwertungsklasse B) einzustufen und ab 30 mg/kg als gefährlicher Abfall zu deklarieren.

Im Wirtschaftsweg konnte in **BS 1-1** ein PAK-Summengehalt von 2,67 mg/kg nachgewiesen werden. Damit ist der Straßenaufbruch im Wendehammer gemäß „Leitfaden für die Behandlung von Ausbauasphalt und Straßenaufbruch mit teer- / pechhaltigen Bestandteilen“ des LBM Rheinland-Pfalz als **teerfrei** einzustufen und kann einer Verwertung im Heißmischverfahren (Verwertungsklasse A) zugeführt werden. Ist keine Verwertung vorgesehen, kann der Ausbauasphalt unter AVV 170302 entsorgt werden.

4.2 Untergrund

Aus den angetroffenen Böden wurden zwei Bodenmischproben hergestellt und auf die Parameter der Tabelle II.1.2-1, Mindestuntersuchungsprogramm der LAGA TR Boden (2004) analysiert (vgl. Anlage 4.2), da sich der Boden als geogen natürlich darstellte.

Die Mischproben wurden entsprechend der Planung als MP Straße und MP LSW (Lärmschutzwall) bezeichnet. MP Straße umfasst die Böden im Bereich der geplanten Erschließung (BS 1 – 5), während sich MP LSW aus den Böden im Bereich des geplanten Lärmschutzwalls (BS 6 – 8) zusammensetzt. Im Einzelnen setzen sich die Mischproben wie folgt zusammen:

- MP Straße
aus BS 1-3, 2-2 bis 2-5, 3-2 bis 3-5,
4-2 bis 4-5 und 5-2 bis 5-5
Tiefe: 0,2 – 3 m
Labor-Nr.: 706/6154
- MP LSW
aus BS 6-2, 6-3, 7-2, 7-3 und 8-2 bis 8-4
Tiefe: 0,2 – 2 m
Labor-Nr.: 706/6155

Die Bewertung der Untersuchungsergebnisse erfolgte anhand der Zuordnungswerte (Z-Werte) der LAGA TR Boden (2004). In Abhängigkeit von den gemessenen Stoffgehalten wird eine Zuordnung des Bodens in Einbauklassen vorgenommen. Die Bewertung des Materials erfolgt aufgrund der bindigen bzw. gemischtkörnigen Zusammensetzung der Mischproben anhand der Prüfwerte der LAGA TR Boden für die Bodenart „Lehm / Schluff“.

In beiden Bodenmischproben halten alle gemessenen Parameter sowohl im Feststoff als auch im Eluat den jeweiligen Z 0-Werte ein bzw. liegen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze. Der Bodenaushub ist demnach in die **Einbauklasse Z 0** nach TR Boden einzustufen und kann in umwelttechnischer Sicht uneingeschränkt wiederverwendet werden.

Sofern keine Wiederverwertung der Aushubböden vorgesehen ist, kann die Entsorgung unter **AVV 170504** erfolgen.

5 Empfehlungen zur Baudurchführung

Entsprechend den vorliegenden Plänen und den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung ist das Bauvorhaben gemäß DIN EN 1997-1 Eurocode 7 der geotechnischen Kategorie GK 1 zuzuordnen.

5.1 Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse können die örtlichen Böden in die folgenden Homogenbereiche nach DIN 18300 eingeteilt werden. Bei der Festsetzung wurde ein Mobil- bzw. Hydraulikbagger von 8 - 40 t als einsetzbares Standarderdbaugerät angenommen. Im Bereich der Hausanschlussleitungen, Wasserleitungen etc. ist ein entsprechend kleiner dimensioniertes Erdbaugerät (z.B. 3 – 8 t) zu verwenden.

Die Angaben umfassen den für die GK 1 erforderlichen Umfang und basieren auf den in Kapitel 3 angegebenen Bodenschichten sowie den zugehörigen Bodenkennwerten und deren Bandbreite. Sofern eine exakte Bestimmung erforderlich ist, sind weitere bodenmechanische Laborversuche durchzuführen. Hinsichtlich der Angabe zu den Steinen und Blöcken nach DIN EN ISO 14688-1 ist anzumerken, dass hierzu sehr große Proben erforderlich wären. Es ist nicht möglich repräsentative Proben aus Bohrungen zu gewinnen, um diese Klassifizierung anzuwenden. Ersatzweise erfolgte eine

qualitativ statistische Bewertung. Die Lagerungsdichte wurde anhand des Bohrwiderstandes abgeschätzt. Auch hier wurde nur eine verbale Bewertung vorgenommen. Die angegebenen Bandbreiten für Konsistenz und Plastizität gelten für die bindigen und gemischtkörnigen Böden, die Angaben zur Lagerungsdichte für die gemischt- und grobkörnigen Böden.

Die Unterteilung der Homogenbereiche kann in Abstimmung mit der Planung noch variiert werden.

Homogenbereich 0: Oberboden

Der Oberboden (Schicht 1b) kommt in einer Dicke von 20 – 25 cm vor.

Bodengruppe nach DIN 18196	OH, OU
Bodengruppe nach DIN 18915	4, 5
Steine / Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Anteil an Steinen möglich

Homogenbereich I: Schottertragschicht

Der Homogenbereich HB I folgt unterhalb der Asphaltdecke in BS 1 und reicht bis in eine Tiefe von 0,3 m. Der HB I umfasst die Schicht 2.

Bodengruppe nach DIN 18196	A [GU]
Steine / Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Anteil an Steinen möglich an Blöcken unwahrscheinlich
Lagerungsdichte	locker – mitteldicht
Umweltrelevante Einstufung	nicht untersucht, natürliches Mineralkorngemisch

Homogenbereich II: Auffüllungen, Hang- und Hochflutlehm

Aufgrund der vermuteten Kleinräumigkeit der Auffüllungen (Schicht 3) werden diese zusammen mit dem Hang- und Hochflutlehm (Schicht 4) zum Homogenbereich HB II zusammengefasst, die im gesamten Baufeld ab 0,2 – 0,3 m Tiefe vorkommen.

Bodengruppe nach DIN 18196	A [UL, UM] SU*, UL, UM
Steine / Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Anteil an Steinen und Blöcken wahrscheinlich
Lagerungsdichte	locker – mitteldicht
Konsistenz	weich – halbfest
	I_c 0,5 – > 1,0
Plastizität	I_p 4 – 20 %

Umweltrelevante Einstufung

Z 0 nach TR Boden

5.2 Weitere Empfehlungen

Im Hinblick auf die Ausführung und den Ablauf der Bauarbeiten sind folgende Empfehlungen bzw. Anmerkungen zu machen.

Böschungen

Alle Baugrubenböschungen sind entsprechend der DIN 4124: Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau herzustellen. Da es sich um ein unbebautes, als Grünland genutztes Areal handelt können die Baugruben frei geböscht werden.

Die Böschungen können in den Lockerböden ohne Stützung bis 1,25 m senkrecht, mit Saumböhlen bis 1,75 m senkrecht oder abgeschrägt und darüber mit einem Winkel von maximal $\beta \leq 45^\circ$ angelegt werden. Bei nachbrechenden oder ausfließenden Bodenverhältnissen ist ggf. ein weiteres Abflachen erforderlich. Längerfristig offenstehende Böschungen sind vor Aufweichen durch Niederschläge bzw. vor Erosion durch zuströmendes Oberflächenwasser z.B. durch Abdecken mit Folie zu schützen.

Wegen der Feuchte- und Frostepfindlichkeit der vorkommenden mittel- und leichtplastischen Böden sind die Erdarbeiten der Witterung anzupassen und bei ungünstiger d.h. feuchter Witterung ggf. zu unterbrechen.

Wasserhaltung

Aufgrund der teilweise geringen Durchlässigkeit der vorkommenden Böden ist bei feuchten Witterungsverhältnissen in den Baugruben mit dem Einstau von Oberflächen- und Schichtwasser zu rechnen. Es sollte die Möglichkeit bestehen, eine offene Wasserhaltung einzurichten.

Für den Fall, dass es dennoch zu größerem Schichtwasserzustrom im Sohlbereich und damit zu Auflockerungen kommt, sollte die Möglichkeit der Einrichtung einer geschlossenen Wasserhaltung mit Brunnen außerhalb der Baugrube bestehen.

Erdplanum, Sohlstabilisierung

Das Erdplanum besteht vorwiegend aus frostepfindlichem Boden (F3), der nach ZTV E-StB 17 ausreichend zu schützen ist. Es ist nicht mit schweren Radfahrzeugen zu befahren und darf nicht ungeschützt dem Frost oder feuchter Witterung ausgesetzt werden. Ein Wassereinstau auf dem Planum während der Bauzeit oder im Endzustand ist zu vermeiden. Ggf. sind entsprechende Entwässerungsmaßnahmen (Quergefälle, Dränleitungen usw.) vorzusehen.

Vor dem Einbau der Tragschichten ist eine Nachverdichtung des Erdplanums in 3 - 4 Übergängen vorzusehen. Die ausreichende Tragfähigkeit ist anschließend durch Plattendruckversuche nach DIN 18134 zu prüfen. Dabei ist nach ZTV E-StB 17 auf dem Erdplanum ein Zweitverformungsmodul von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erzielen.

Nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung und gemäß dem Bohrwiderstand ist vorwiegend mit einem nicht ausreichend tragfähigen Erdplanum zu rechnen. Sofern die erforderliche Tragfähigkeit des Planums durch Nachverdichtung nicht zu erreichen ist, ist eine Unterbauverbesserung (Sohlstabilisierung) erforderlich. Dies kann durch das Einwalzen einer Basisschüttung aus Grobschotter z.B. der Körnung 50/150 in einer Dicke von ca. 0,2 – 0,4 m erfolgen. Der genaue Umfang ist nach den örtlichen Gegebenheiten festzulegen. Die erste Lage Grobschotter (Krotzenlage) ist ausschließlich statisch zu verdichten (keine Vibration). Eventuell verbleibende Hohlräume sind anschließend mit Kiessand bzw. Schotter-Brechsand z.B. der Körnung 0/16 o.ä. zu verfüllen.

Alternativ ist eine Untergrundverbesserung durch Einfräsen eines Kalk-Zement-Gemisches in einer Stärke von ca. 0,4 m möglich. Der Umfang der erforderlichen Stabilisierung hängt vom Bodenzustand und den Witterungsverhältnissen zum Zeitpunkt der Baudurchführung ab. Die optimale Menge an Kalk und Zement ist durch eine aktuelle Probenahme inkl. bodenmechanischer Laborversuche und / oder durch Anlage eines Versuchsfeldes festzulegen.

Straßenoberbau

Der untersuchte Straßenaufbau im Einmündungsbereich der Rheingoldstraße / K 78 (BS 1) entspricht vor allem aufgrund der geringen Mächtigkeit der STS / FSS nicht den Anforderungen nach RStO 12. Für diese und die neu herzustellende Erschließungsstraße empfehlen wir einen Straßenaufbau in Asphaltbauweise gemäß der RStO 12 der Belastungsklassen Bk 0,3 – 1,0.

Der Straßenoberbau sollte gemäß RStO 12 hergestellt (Frostempfindlichkeit F3) werden. Für die Frostschutzschicht ist ein Mineralkorngemisch der Lieferkörnung 0/32, 0/45, 0/56 oder anderes frostsicheres, gut verdichtbares Bodenmaterial zu verwenden (vgl. TL SoB-StB 04).

Die Anforderungen an die Verdichtung haben sich nach Angaben in den ZTV SoB-StB 04 zu richten ($D_{Pr} \geq 100$ bis 103 %). Die ausreichende Verdichtung ist durch Plattendruckversuche (Planum, Tragschichten) zu überprüfen.

Wiederverwendung der Böden

Die untersuchte Schottertrag- und Frostschutzschicht (STS / FSS) in BS 1 entspricht augenscheinlich keinem qualifizierten Mineralkorngemisch nach ZTV SoB-StB 04. Auch ist die Schichtdicke zu gering. Daher empfehlen wir das Material z.B. als Bodenverbesserungsmaterial oder als Sohlstabilisierung für den Straßenbau einzusetzen. Beim Abtrag ist auf eine sorgfältige Trennung von den unterlagernden Böden zu achten.

Die im Baubereich überwiegend vorhandenen, gemischtkörnigen und bindigen Böden sind nur bei optimalem, d.h. niedrigem Wassergehalt zum verdichteten Wiedereinbau geeignet. Es wird empfohlen, ihre Eignung vorab durch weitere bodenmechanische Laborversuche (Siebanalysen, Wassergehaltsbestimmungen, Proctorversuche) zu bestätigen.

Evtl. vorkommende organische Böden sind vom Wiedereinbau und der Aufbereitung

auszuschließen.

Die für den Wiedereinbau vorgesehenen Böden sind fachgerecht auf Mieten zwischenzulagern. Deren Oberflächen sind eben anzulegen und mit der Baggerschaufel anzudrücken, so dass ein Aufweichen durch Oberflächenwassereinstau möglichst vermieden wird.

Die Einbauklassen nach LAGA TR Boden (2004) sind zu beachten.

Alternativ wird empfohlen gut verdichtungsfähiges, kornabgestuftes, nicht bindiges Fremdmaterial zu verwenden, das weniger als 15 % Feinkorn ($\varnothing < 0,063 \text{ mm}$) sowie weder Blöcke noch Steine über 150 mm enthält. Der Einbau hat lagenweise zu erfolgen. Die Dicke der Schüttlagen richtet sich nach dem vorgesehenen Verdichtungsgerät. Abhängig vom Tiefenabstand zum Planum ist im Straßenbereich gemäß ZTV E-StB 17 ein Verdichtungsgrad von mindestens 97 % bzw. 100 % der einfachen Proctordichte zu erreichen.

Kanalleitungen, Rohrauflagerung, Querriegel

Die Kanalleitungen sind gemäß den Vorgaben der DIN EN 1610 zu verlegen. Die vorkommenden fein- und gemischtkörnigen Böden eignen sich nicht zu einer direkten Rohrauflagerung. Für die Rohrauflagerung ist ein Sand- bzw. Kiesbett vorzusehen.

Bei stark aufgeweichter Grabensohle kann auch eine Sohlstabilisierung z.B. durch Einbau einer Grobsteinlage erforderlich sein. Als weitere Maßnahmen zur Stabilisierung des Rohraufagers kommen eine Vliesummantelung der Rohrbettung oder auch ein Betonaufleger in Frage. Über das Erfordernis ist im Rahmen der Baudurchführung zu entscheiden.

Allgemein wird die Verwendung von weniger setzungsempfindlichen Kunststoffrohren empfohlen. Im Einzelnen wird für die Rohrauflagerung und -einbettung auf die Angaben der Rohrstatik bzw. des Herstellers verwiesen.

Um einer unerwünschten Längsdränung in den Leitungstrassen vorzubeugen, sind bei entsprechendem Gefälle z.B. an den Schächten Querriegel aus bindigem Boden oder Beton einzubauen, so dass eine mögliche Sickerwasserströmung in der Leitungszone verhindert wird.

Die Anforderungen an die Verdichtung der Grabenverfüllungen haben sich nach Angaben in den ZTV E-StB 17 zu richten ($D_{Pr} \geq 97 - 100 \%$). Die ausreichende Verdichtung ist durch Rammsondierungen (Grabenverfüllung) zu überprüfen.

Abschätzung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist vorgesehen. Daher erfolgte eine Abschätzung der Wasserdurchlässigkeit über die Bodenart.

Für eine Versickerung von Oberflächenwasser sollten im Untergrund möglichst einheitliche Wasserdurchlässigkeiten vorliegen. Die Durchlässigkeit ist abhängig von der Korngröße, Kornverteilung und Lagerungsdichte der Böden und wird durch den Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) ausgedrückt. Bei Lockergesteinen variiert der k_f -Wert im

Allgemeines zwischen 10^{-3} m/s und 10^{-10} m/s. Als entwässerungstechnisch relevanter Versickerungsbereich wird gemäß dem DWA-Arbeitsblatt A 138 (2005) ein k_f -Bereich von 1×10^{-3} m/s bis 1×10^{-6} m/s empfohlen.

Dem bis mind. 3 m Tiefe anstehenden Hang- und Hochflutlehm (SU*, UL, UM) kann nach TÜRKE (1990) ein k_f -Wert-Spektrum von 10^{-5} – 10^{-7} m/s zugewiesen werden.

Für die Bemessung nach A138 liegt dieser Boden demnach teilweise außerhalb des empfohlenen Spektrums. Um eine erfolgreiche Versickerung zu bewerten, sollte zunächst In-Situ-Versickerungsversuche durchzuführen und ergänzende Untersuchungen notwendig.

Empfehlungen zum Bau des Lärmschutzwalls

Der parallel zur B 9 geplante Lärmschutzwall (LSW) ist ca. 270 m lang sowie ungefähr 15 m breit und wurde mit den Bohrungen BS 6 – 8 untersucht. Im Süden kommt es zu einem Anschluss an den bestehenden LSW. Weitere Angaben zur Geometrie des geplanten sowie des geplanten LSW liegen uns nicht vor.

Grundsätzlich sollten die Erdwälle gemäß den aktuell gültigen Regeln der Bautechnik wie sie in der DIN EN 1997-1: 2009-09, Eurocode 7 genannt sind, als standsicheres Erdbauwerk auf einem standsicheren Untergrund aufgebaut werden.

Bei dem geplanten Erdwall ist nach dem Oberbodenabtrag im Bereich des Aufstandsplanums für eine Entwässerung dieses einheitlich mit talseitiger Querneigung von 4 % anzulegen. Das in der Tiefenlinie gesammelte Wasser ist z.B. durch Querschläge ins tiefere Gelände abzuleiten.

Die Aufstandsfläche befindet sich im Niveau der Hochflutlehme. Für diesen feinkörnigen und weichen bis steifen Baugrund wird voraussichtlich eine Sohlstabilisierung notwendig. Diese kann durch Einbau einer Grobsteinlage von ca. 0,2 - 0,4 m Dicke z.B. der Körnung 0/100 bis 50/150 erfolgen. Der erforderliche Umfang ist abhängig von den örtlichen Bodenverhältnissen sowie dem aktuellen Bodenwassergehalt und ist daher im Rahmen der Baudurchführung festzulegen.

In der Höhe und Flankenneigung richtet sich der Aufbau des Erdwalls an den Eigenschaften der verfügbaren Erdbaustoffe aus. Es wird empfohlen, diese im Vorfeld durch bodenmechanische Laborversuche zu untersuchen. Aus den Erfahrungen im Straßenbau wird als Verdichtungsanforderung für den Lärmschutzwall gemäß ZTV E-StB 17 von $D_{Pr} \geq 97$ % empfohlen. Dabei kann auch der zulässige Luftporenanteil $n_a < 12$ % zum vorrangigen Verdichtungskriterium werden, wenn der zum o.g. Verdichtungsgrad zugehörige Grenzwassergehalt für Einbau und Verdichten zu groß ist. Jedoch kann es erforderlich sein bei hohen Erdwällen und bestimmten Baustoffen aufgrund der Standsicherheit den erforderlichen Verdichtungsgrad zu erhöhen.

Aufgrund der bisherigen Untersuchungen ist zu erwarten, dass die im Abtragsbereichs anfallenden Böden für den Bau des Erdwalls verwendet werden können.

Nach den Regeln im Straßenbau (vgl. ZTV E-StB 17) müssen u.a. Erdwälle so ausgeführt werden, dass Oberflächenwasser stets abfließen kann, keine abflusslosen Senken entstehen und der Erdwall und insbesondere dessen Basis nicht durch eindrin-

gendes Sickerwasser aufweichen können. Dies kann z.B. durch Anordnung einer Entwässerungsmulde und eines Dränstranges darunter in der Tiefenlinie am bergseitigen Fuß des Walls geschehen. Das anfallende Oberflächenwasser und Dränagewasser ist einer geeigneten Vorflut zuzuführen bzw. im tieferen Gelände unterhalb des Erdwalles im Untergrund zu versickert. Der Abstand der Versickerungseinrichtung zum Erdwall sollte mindestens 6 m betragen.

Weitere Hinweise

Für Bauarbeiten im Nahbereich vorhandener Wohnhäuser wird beim Umfang der vorgesehenen Bauarbeiten sowie der Nähe zu baulichen Anlagen vor Beginn der Arbeiten eine Beweissicherung empfohlen. Dabei sollte auch die Gründungstiefe und -art der angrenzenden Gebäude festgestellt werden.

Bei allen Löse-, Verdichtungs- und sonstigen Bauarbeiten ist entsprechend DIN 4150 auf eventuelle dynamische Rückwirkungen bei evtl. angrenzenden Gebäuden zu achten. Es wird empfohlen Verdichtungsgeräte mit regelbarer Schwingungserzeugung einzusetzen. Ggf. sind entsprechende Messeinrichtungen zu installieren.

6 Schlussbemerkungen

Die Recherche und Untersuchung von archäologischen Funden, Bergschadensrisiken aus evtl. Altbergbau sowie die Anfrage beim Kampfmittelräumdienst nach Hinweisen auf kampfmittelrelevante Objektlagen war nicht Gegenstand der Baugrunduntersuchung. Es wird gebeten, sich hierüber selbst kundig zu machen.

Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung beruhen auf punktuellen Aufschlüssen. Wechselhaftigkeiten im Bodenzustand und der Bodenzusammensetzung zwischen den Aufschlusspunkten sind möglich. Ergänzend muss hinsichtlich der Klassifizierung bemerkt werden, dass diese nur auf den punktförmigen Aufschlüssen beruhen. Eine endgültige Zuordnung für die Bodenklassen bzw. Homogenbereiche kann nur der großräumige Aufschluss der Baugrube bieten.

Den ausgesprochenen Empfehlungen liegen die im Kapitel 1.1 genannten Unterlagen zugrunde. Falls im Zuge der Erdarbeiten ein von den Ausführungen des Berichts abweichender Bodenaufbau angetroffen wird, ist der Gutachter zu verständigen. Sollten sich bei den weiteren Planungen oder der Bauausführung Fragen in bodenmechanischer oder gründungstechnischer Art ergeben, bitten wir um Benachrichtigung.

Bearbeiter: M. Sc. Felix Ambros

Koblenz, den 29.04.2021

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH


Dipl.-Geol. Max Wiederspahn

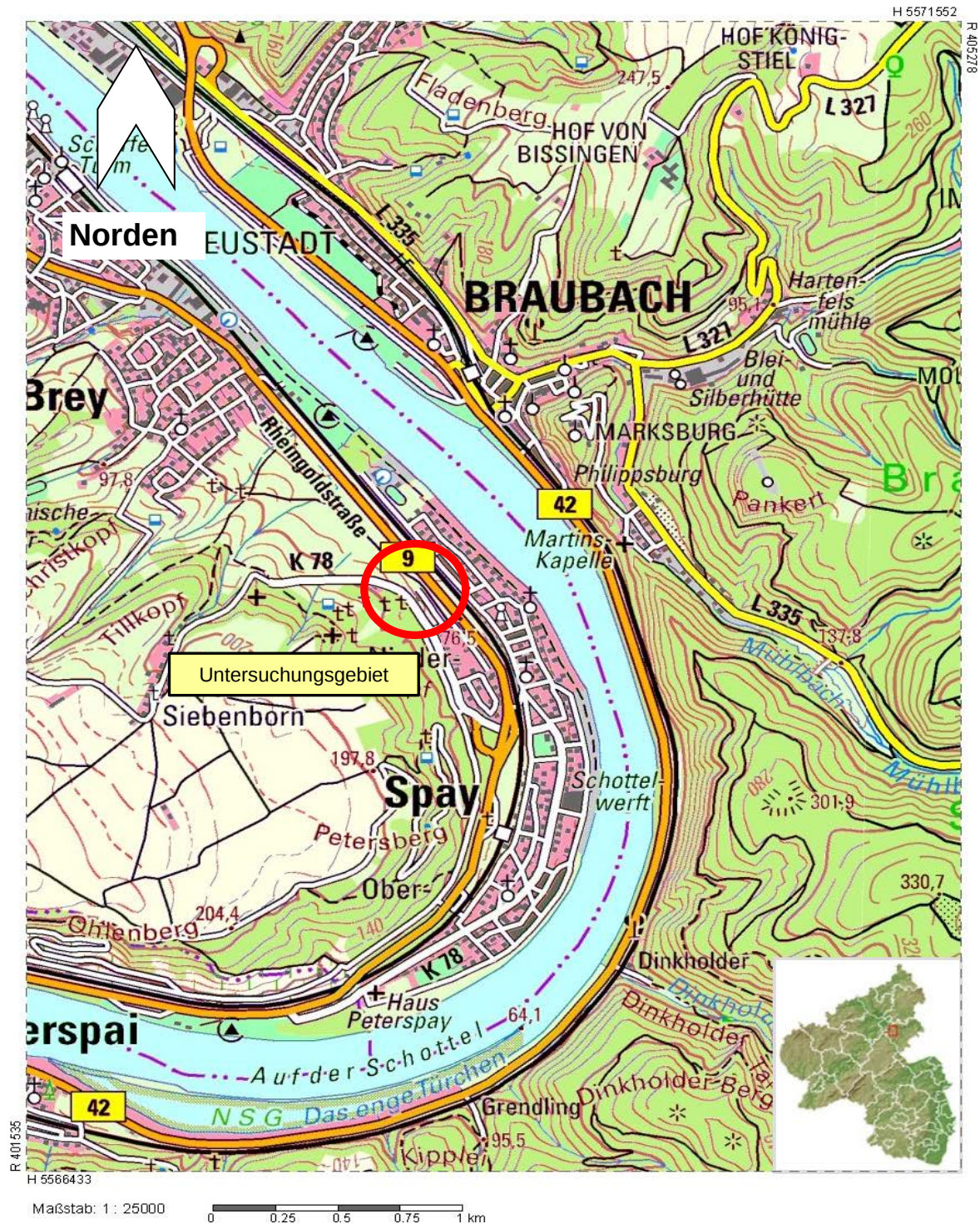
i.A. 
M. Sc. Felix Ambros

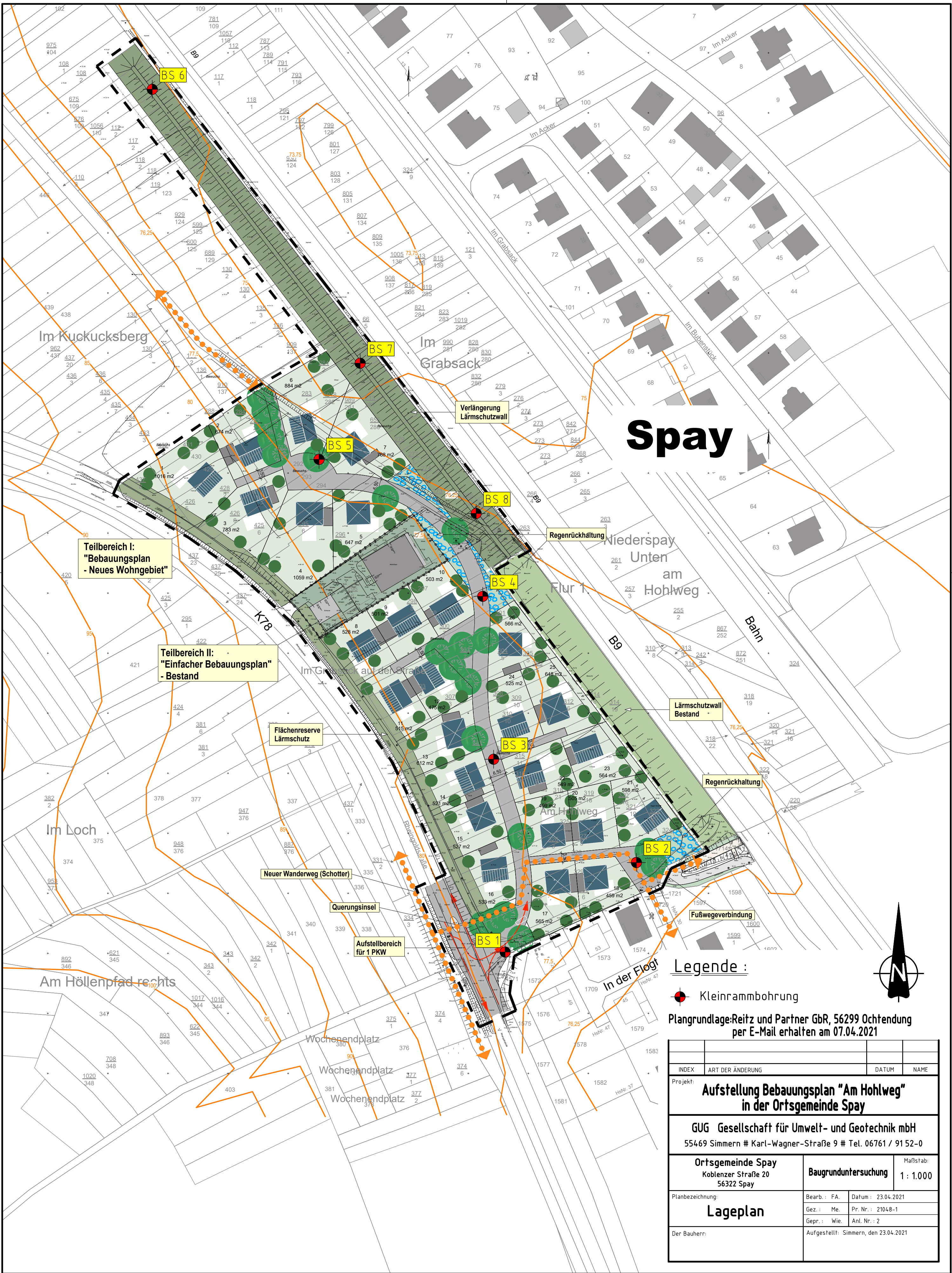
Projekt: Bauleitplanung der Ortsgemeinde Spay-Aufstellung B.-Plan "Am Hohlweg"

Zeichnung: Übersichtskarte, Maßstab 1 : 25.000

Projekt: 21048-1

Plangrundlage: Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz





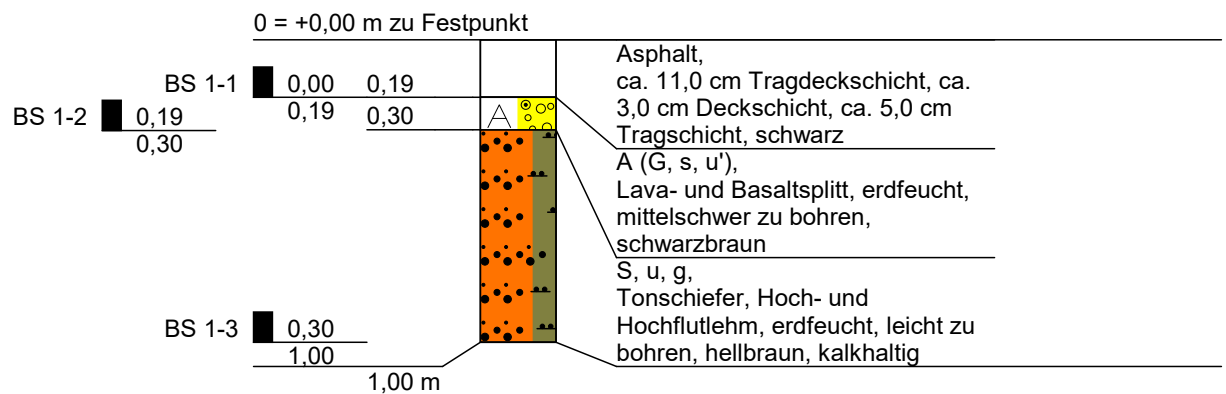
Legende :

● Kleinrammbohrung

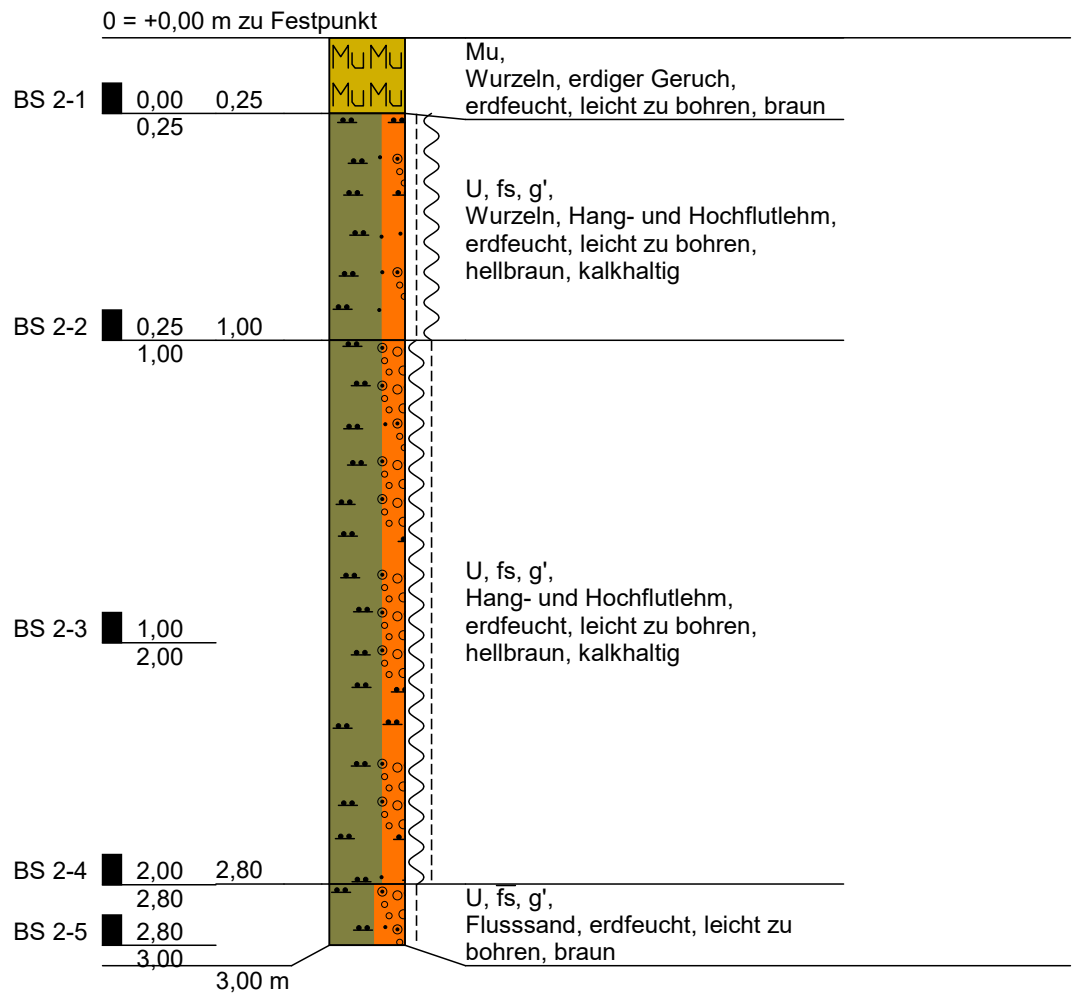
Plangrundlage: Reitz und Partner GbR, 56299 Ochtersheim, per E-Mail erhalten am 07.04.2021

INDEX	ART DER ÄNDERUNG	DATUM	NAME
Projekt:			
Aufstellung Bebauungsplan "Am Hohlweg" in der Ortsgemeinde Spay			
GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH 55469 Simmern # Karl-Wagner-Straße 9 # Tel. 06761 / 9152-0			
Ortsgemeinde Spay Koblenzer Straße 20 56322 Spay		Baugrunduntersuchung 1 : 1.000	
Planbezeichnung: Lageplan		Bearb.: FA. Gez.: Me. Gepr.: Wie.	Datum: 23.04.2021 Pr. Nr.: 21048-1 Anl. Nr.: 2
Der Bauherr:		Aufgestellt: Simmern, den 23.04.2021	

BS 1

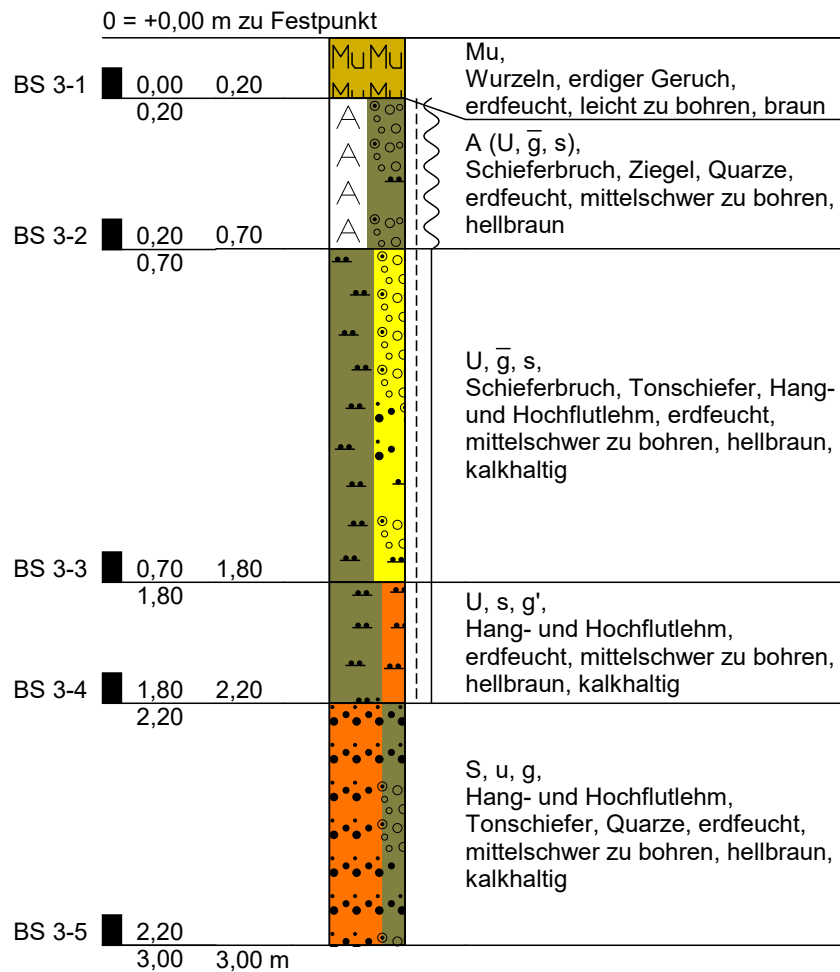


BS 2



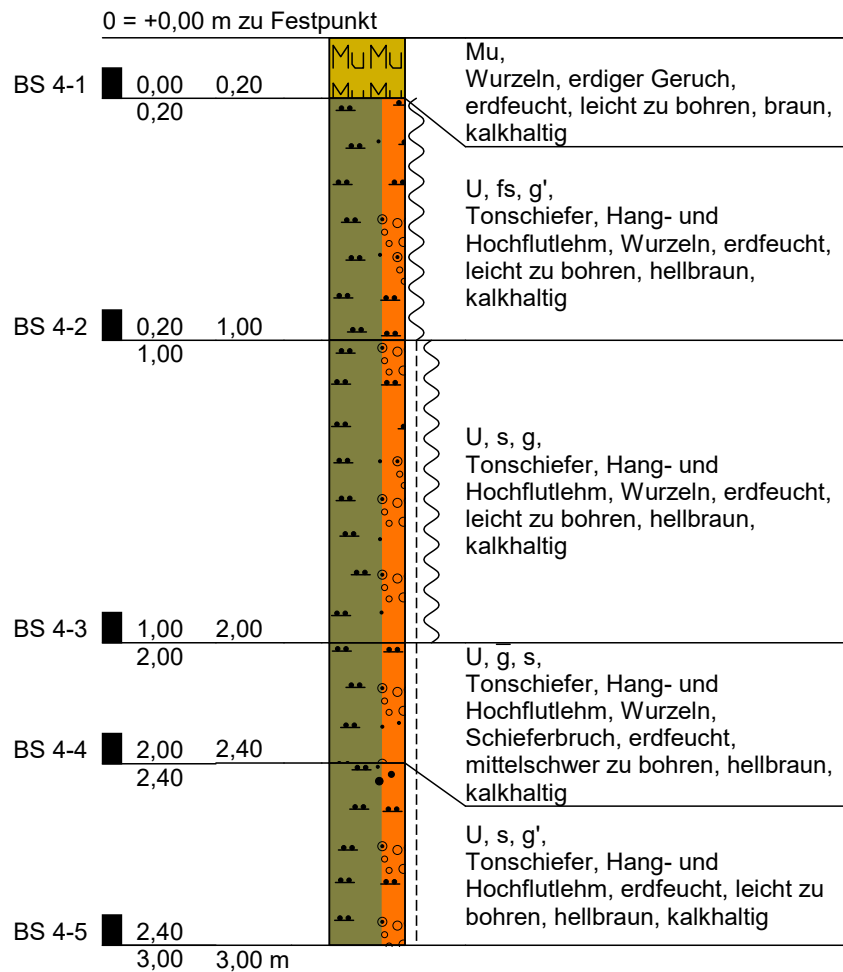
Höhenmaßstab 1:25

BS 3



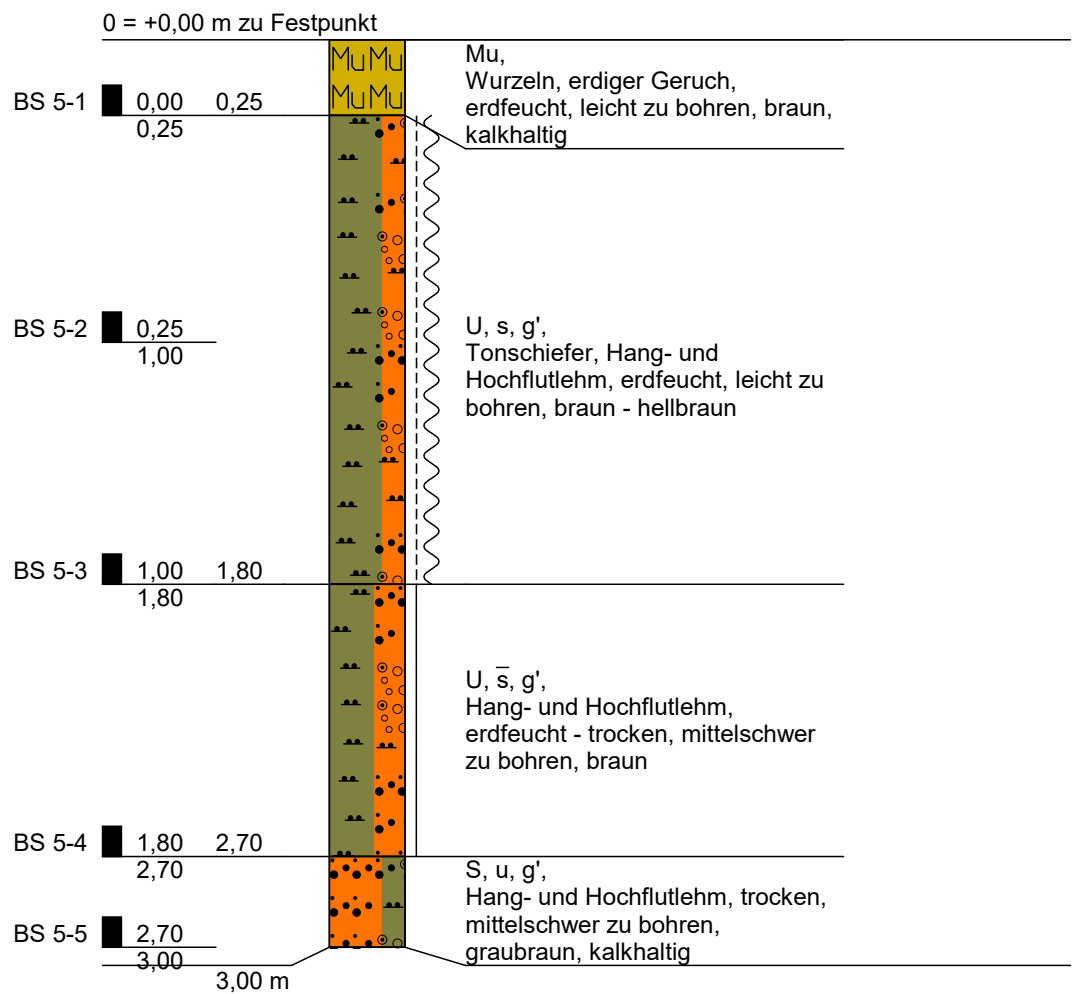
Höhenmaßstab 1:25

BS 4



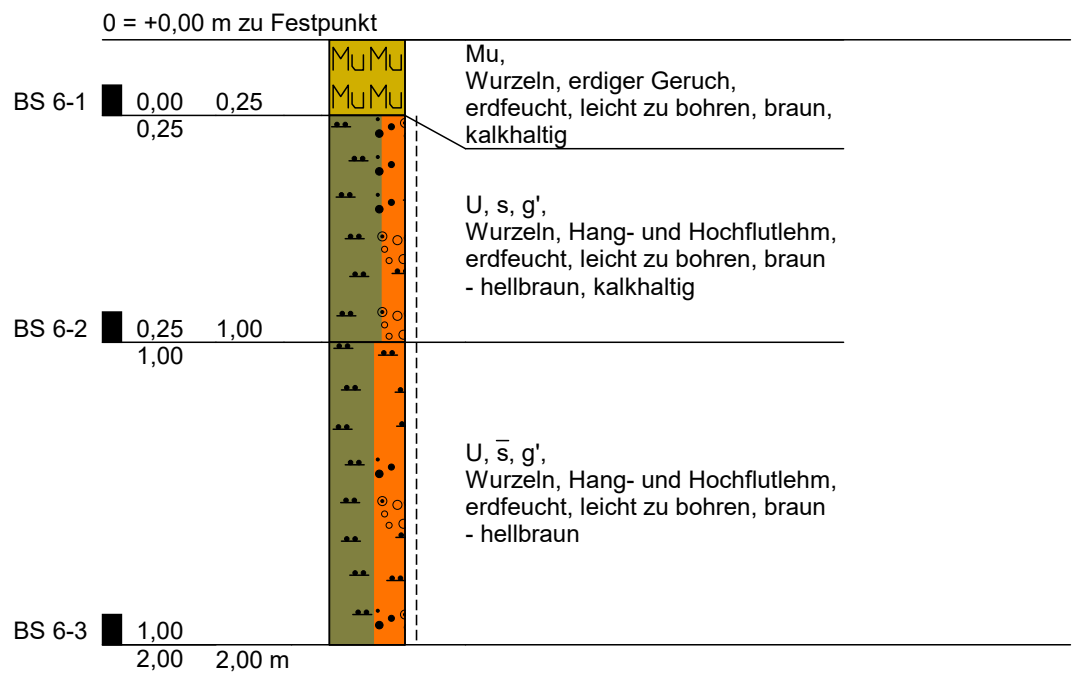
Höhenmaßstab 1:25

BS 5



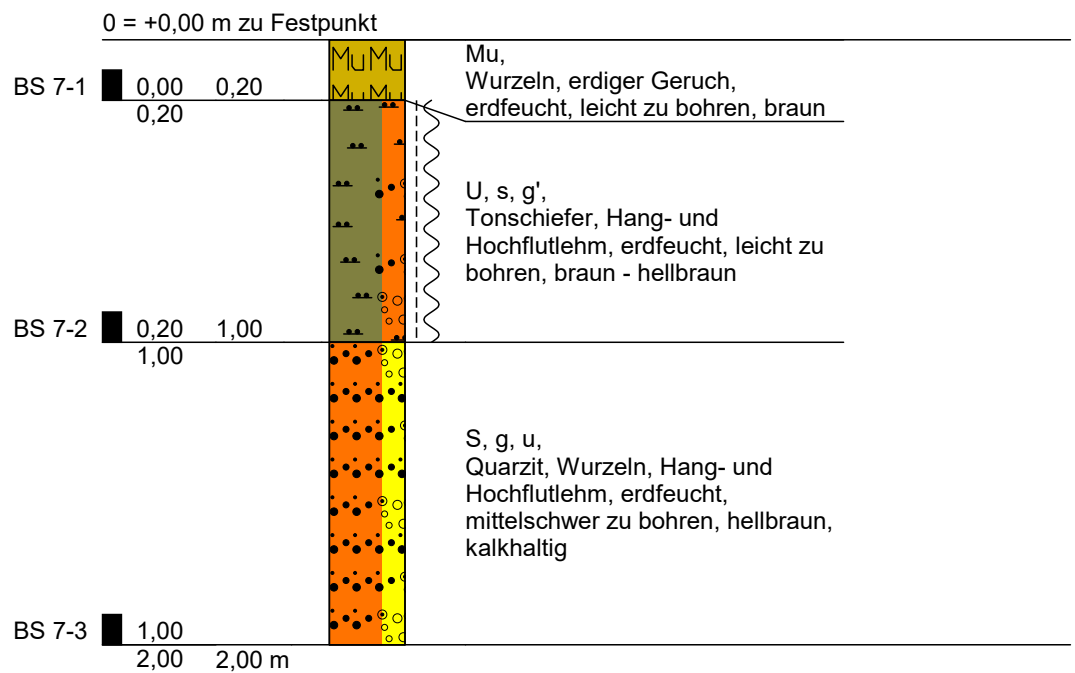
Höhenmaßstab 1:25

BS 6



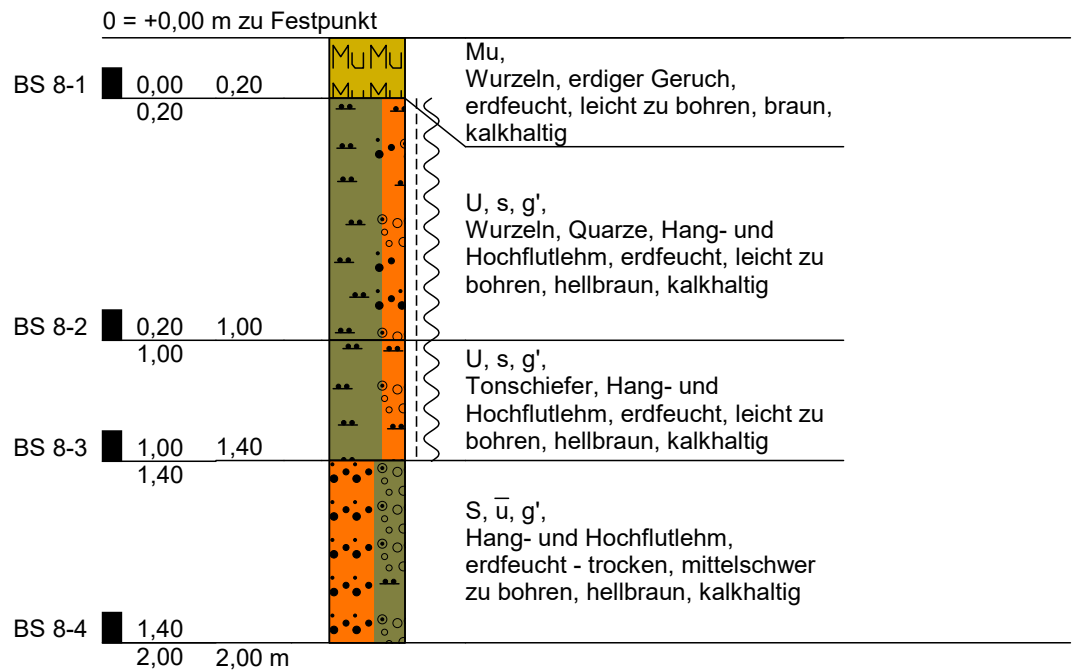
Höhenmaßstab 1:25

BS 7



Höhenmaßstab 1:25

BS 8



Höhenmaßstab 1:25

Boden- und Felsarten



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Mutterboden, Mu



Schluff, U, schluffig, u



Auffüllung, A



Feinsand, fS, feinsandig, fs

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

GUG Gesellschaft für Umwelt- und
Geotechnik mbH
Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/6153	Datum:	27.04.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Projekt : NBG Spay
Projekt-Nr. : 21048-1
Art der Probenahme : Mischprobe
Art der Probe : Asphalt
Entnahmedatum : 21.04.2021
Originalbezeich. : BS 1-1
Probenbezeich. : 706/6153
Probenehmer : Herr Wiederspahn, GUG mbH
Probeneingang : 23.04.2021
Untersuchungszeitraum : 23.04.2021 – 27.04.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	97,6	DN EN 14346 :2007-03
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,04	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoren	[mg/kg TS]	0,06	
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,38	
Anthracen	[mg/kg TS]	0,08	
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,37	
Pyren	[mg/kg TS]	0,34	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,18	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,13	
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,32	
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,11	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,24	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,23	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,19	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	2,67	DN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 27.04.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Anlage 4.1

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/6154	Datum:	27.04.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Projekt : NBG Spay
Projekt-Nr. : 21048-1
Entnahmestelle : Art der Probenahme : Mischprobe
Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 21.04.2021
Probeneingang : 23.04.2021 Originalbezeich. : MP Straße
Probenbezeich. : 706/6154 Probenehmer : Herr Wiederspahn, GUG mbH
Untersuchungszeitraum : 23.04.2021 – 27.04.2021

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (LAGA TR Tab. II.1.2-1)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)		Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	86,9		-		-	-	-	DN EN 14346 :2007-03
TOC	[% TS]	0,47		0,5 (1,0)	0,5 (1	1,5	5		DN EN 13137 :2001-12
Arsen	[mg/kg TS]	7,4		10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	20		40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,2		0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	24		30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	12		20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	22		15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04		0,1	0,5	1	1,5	5	DN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	56		60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser									EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1		1	3	10	DN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		100		200	300	1000	DN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		-		400	600	2000	DN EN 14039 :2005-01

1) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

Anlage 4.2.1.1

1.2 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,06						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,06		3	3	3 / 9	30	DN ISO 18287 :2006-05

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (LAGA TR Tab. II.1.2-2)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0/Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,06		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	84		250	250	1500	2000	DN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		14	14	20	60	DN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		40	40	80	200	DN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		1,5	1,5	3	6	DN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	12,5	25	60	DN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		20	20	60	100	DN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		15	15	20	70	DN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		< 0,5	< 0,5	1	2	DN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[µg/l]	10		150	150	200	600	DN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		20	20	50	200	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (LAGA TR:2004-11) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 27.04.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/6155	Datum:	27.04.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
Projekt : NBG Spay
Projekt-Nr. : 21048-1
Entnahmestelle : Art der Probenahme : Mischprobe
Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 21.04.2021
Probeneingang : 23.04.2021 Originalbezeich. : MP LSW
Probenbezeich. : 706/6155 Probenehmer : Herr Wiederspahn, GUG mbH
Untersuchungszeitraum : 23.04.2021 – 27.04.2021

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (LAGA TR Tab. II.1.2-1)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)		Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	85,3		-	-	-	-	-	DN EN 14346 :2007-03
TOC	[% TS]	0,48		0,5 (1,0)	0,5 (1	1,5	5		DN EN 13137 :2001-12
Arsen	[mg/kg TS]	7,4		10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	35		40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,27		0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	21		30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	14		20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	21		15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,07		0,1	0,5	1	1,5	5	DN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	61		60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser									EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	1	3	10		DN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		100	200	300	1000		DN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		-	400	600	2000		DN EN 14039 :2005-01

1) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

Anlage 4.2.2.1

1.2 PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,17						
Pyren	[mg/kg TS]	0,14						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,1						
Chrysen	[mg/kg TS]	0,07						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,24						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,08						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,14		0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,14						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,13						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	1,21		3	3	3 / 9	30	DN ISO 18287 :2006-05

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (LAGA TR Tab. II.1.2-2)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0/Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,89		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	114		250	250	1500	2000	DN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		14	14	20	60	DN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		40	40	80	200	DN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		1,5	1,5	3	6	DN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	12,5	25	60	DN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		20	20	60	100	DN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		15	15	20	70	DN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		< 0,5	< 0,5	1	2	DN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[µg/l]	< 10		150	150	200	600	DN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		20	20	50	200	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (LAGA TR:2004-11) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 27.04.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)