

**Umwelttechnische Untersuchungen
nach Ersatzbaustoffverordnung
(Umwelttechnischer Bericht)
zur Neugestaltung und
ökologischen Aufwertung des Rheinufer
bei St. Goar**

Auftraggeber: Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord
Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfall-
wirtschaft, Bodenschutz
Kurfürstenstraße 12-14
56068 Koblenz

Datum: 19.11.2025

Projekt.: 18087-2

pdf. Ausfertigung

Der vorliegende Bericht umfasst 19 Seiten und 6 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	Bautechnische Angaben	5
1.3	Regionale Geologie und Hydrogeologie	5
1.4	Örtlicher Bodenaufbau	6
1.5	Organoleptische Auffälligkeiten.....	7
2	Grund- bzw. Schichtwasser, Hochwasser	8
3	Bodenklassen und -kennwerte	9
4	Chemische Untersuchungen	10
4.1	Oberböden	11
4.2	Abtragsböden.....	12
4.3	Asphaltdecken, Pflasterbeläge und mineralische Bausubstanz.....	14
5	Empfehlung zur Gründung und Baudurchführung.....	16
5.1	Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300	16
5.2	Weitere Empfehlungen.....	18
6	Schlussbemerkungen	18

ANLAGEN

1. Übersichtskarte, M. 1 : 25.000
2. Lagepläne, M. 1 : 250
 - 2.1 Rheinufer St. Goar – Teil 1, südlicher Abschnitt BS 36 – BS 46
 - 2.2 Rheinufer St. Goar – Teil 2, nördlicher Abschnitt BS 47 – BS 60
3. Bohrprofile BS 36 – 60, M. 1 : 25
4. KMO Welker GmbH: Bestätigung der Kampfmittelfreiheit für BS 48 – 52a
5. Chemische Untersuchungen
 - 5.1 Oberboden, Labor-Nrn.: 706/10287 – 10288
 - 5.2 Abtragsboden MP 1 – MP 12, Labor-Nrn.: 706/10289 – 10300
 - 5.3 Bausubstanz, Labor-Nrn.: 706/10301 – 10303
6. Farbcodierte Bewertungstabelle

1 Darstellung der Untersuchungsergebnisse

1.1 Allgemeines

Die Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord – Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz Koblenz (SGD) plant im Hinblick auf die BUGA 2029 die Umgestaltung und ökologische Aufwertung des Rheinufers in St. Goar im Abschnitt von der Rheintreppe bis zum Rheinbalkon (vgl. Anlage 1).

Die Planung sieht neben der Erneuerung und teilweisen Aufweitung des Rheinufers im Bereich der Schiffsanleger einen neuen Fußweg parallel der B 9 vor, von dem in regelmäßigen Abständen Querverbindungen zum Rheinufer geschaffen werden. Die dazwischen liegenden Grünflächen werden durch Rasenflächen und eine Vielzahl von Baum- und Strauchgehölzen aufgewertet. Die neue Geländehöhe orientiert sich dabei an dem Niveau des bestehenden Rheinufers.

Zur Realisierung ist ein Geländeabtrag bis max. 2,5 m Tiefe erforderlich. In dem Zuge werden bestehende kleine Asphaltwege, Pflanzbeete, diverse kleine Stützmauer aus Naturstein und ein kleines WC-Gebäude mit benachbartem Freiplatz sowie eine Treppeanlage zurückgebaut. Zur ordnungsgerechten Entsorgung der mineralischen Abfälle ist eine abfallrechtliche Einstufung der Mengen durchzuführen.

Hierzu hatten wir Ihnen im April 2019 einen geo- und umwelttechnischen Bericht zur Baugrunderkundung vorgelegt, in dem die Böden und Rückbaumassen nach Vorgabe der LAGA M20 abfalltechnisch eingestuft wurden (Projekt 18087-1). Mit Einführung der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) verlieren die getroffenen Materialeinstufungen ihre Gültigkeit, so dass mit Ausnahme bituminöser bzw. pech- / teerhaltiger Baustoffe alle mineralischen Massen neu nach EBV zu deklarieren sind.

Zur Deklaration der Abtragsböden und Rückbaumassen wurde die GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH mit Schreiben vom 09.07.2025 auf Grundlage unseres Angebots vom 04.07.2025 durch die SGD beauftragt, neue umwelttechnische Bodenuntersuchungen durchzuführen. Erforderliche Kampfmitteluntersuchungen auf einem Teilbereich der Fläche waren im Auftrag enthalten (vgl. Anlage 4).

Für die Untersuchungen wurde uns am 16.07.2025 die Genehmigungsplanung im Maßstab 1 : 250 sowie 4 Regelquerschnitte im Maßstab 1 : 50 zur Verfügung gestellt. Weiterhin wurden uns am 18.07.2025 durch den Planer Stadt-Land-plus GmbH digitale Plangrundlagen zum Bestand übermittelt.

Die Feldarbeiten erfolgten vom 26. – 29.08.2025 durch insgesamt 27 Aufschlussbohrungen (BS 36 – 60) bis max. 4,5 m, wovon die BS 48 – 52 durch den Kampfmittel-sondierer (KMO) als Vollbohrschneckenbohrung und die übrigen Bohrungen durch die GUG als Kleinbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1 ausgeführt wurden. Die Nummerierung setzt sich aus Projekt 18087-1 fort (vgl. Anlage 2). Weiterhin wurden 8 Baustanzentnahmen mittels Abschlagproben durchgeführt.

Während der Ausführung der Bohrungen wurde eine bodenmechanische und organoleptische Ansprache des anstehenden Bodens durchgeführt und die Ergebnisse entsprechend der Anleitung der DIN 4022 zur Benennung und Beschreibung von Böden aufgezeichnet. In Anlage 3 sind die Bodenprofile nach den Vorgaben der DIN 4023 dargestellt.

Aus den Bohrungen wurden insgesamt 128 Bodenproben entnommen. Zur Deklaration der überwiegend als Auffüllungen charakterisierten Böden wurden 12 Bodenmischproben gebildet und nach EBV, Anlage 1, Tabelle 3 untersucht, wobei für bauschutthaltigen Böden die Untersuchung an der Gesamtfraktion nach BM-F und für die übrigen gemischtkörnigen Böden das Verfahren nach BM-0* gewählt wurde.

Weiterhin wurden zwei Oberbodenmischproben hergestellt und auf die Vorsorgewerte der BBodSchV, Anlage 1, Tabellen 1 und 2 analysiert. Die Analytik der Bausubstanzproben erfolgte auf die Materialwerte der EBV für RC-1/-3 nach Anlage 1, Tabelle 1 zzgl. der Feststoffparameter der Anlage 4, Tabelle 2.2. Die Analysen führte das Labor BVU GmbH durch, deren Laborprotokolle als Anlage 5 beiliegen. Die übrigen Proben werden über max. 6 Monate eingelagert und stehen für evtl. weitere umweltchemische Untersuchungen zur Verfügung.

Abschließend sind alle Untersuchungsstellen mittels GNSS Topcon HiPer II auf ihre Lage und Höhe eingemessen worden.

Die Fotos 1 – 4 geben einen ersten Eindruck über das Baugelände.



Foto 1 - 2 26.08.25: Blick Richtung Rheintreppe mit asphaltierten Gehwegen (li.) und Blick Richtung Rheinbalkon (re.).



Foto 3 - 4 26.+ 29.08.25: Stützmauern und gepflasterter Uferweg rheinseitig (li.) und Freisitz mit WC-Häuschen bei Rheinbalkon (re.).

1.2 Bautechnische Angaben

Das ca. 5.500 m² große, leicht trapezförmige Plangebiet befindet sich nordöstlich des Stadtzentrums von St. Goar unmittelbar am Rheinufer in der Flur 3, auf den Flurstücken 282/128 und 140/37 (Rheinuferweg) in der Gemarkung St. Goar (vgl. Anlage 2).

Das Areal erstreckt sich zwischen dem Rhein und der B 9 über eine Länge von ca. 250 m und nimmt eine Breite von min. 20 m bis max. 35 m ein. Im nördlichen Bereich endet die Maßnahme an der ehemaligen Panzerrampe, die bereits im Jahr 2014 als Sitztreppenanlage zum Rhein umgestaltet wurde. In südlicher Richtung schließt der Rheinbalkon die Neugestaltungsfläche ab.

Mit der Baumaßnahme werden alle im Umgestaltungsbereich befindlichen Stützmauern aus Naturstein, Beetumrandungen aus Beton, Gehwege aus Asphalt und Betonpflaster, Treppenabgänge und ein kleines WC-Häuschen zurückgebaut. Um zusätzlichen Retentionsraum für Rheinhochwässer zu schaffen und einen barrierefreien Zugang zu den Schifffanlegern zu gewährleisten, wird die überplante Fläche der Höhe des bestehenden Rheinufers angepasst, was einen Bodenabtrag erfordert. Die Kubatur wird nach aktuellen Planungen mit ca. 2.500 – 3.000 m³ abgeschätzt.

Generell steigt das Gelände vom Rheinufer zur B 9 an. Im Bereich des Rheinbalkons beträgt der Höhenunterschied rd. 2,5 – 3 m. Die Planungen sehen vor, den Geländeversprung zur B 9 zukünftig über Stützmauern mit Absturzsicherung abzufangen. In Richtung Rheintreppe passt sich der geplante Geländeverlauf dem Bestand an, so dass hier straßenseitig nur noch mit Abtragstiefen von rd. 1 – 1,5 m und rheinseitig z.T. mit Bodenauftrag zu rechnen ist.

Aus den Untersuchungen 2019 sind im Untergrund Bodenauffüllungen z.T. auch mit Bauschutt (Trümmerschutt?) bekannt, was in Übereinstimmung mit Aussagen von Anwohnern steht. Weiterhin lassen erhöhte Schwermetallgehalte in den Auffüllungsböden am Rheinufer abgelagerten Schieferabraum aus der nahegelegenen, ehemalige Blei- / Zinkgrube „Gute Hoffnung - Prinzenstein“ in St. Goar-Fellen vermuten.

Gemäß einer durch die SGD bereits in 2018 beauftragte, kombinierte Luftbild- und Aktenauswertung besteht am Rheinufer in St. Goar potenziell eine Gefahr durch blindgegangene Geschützgranaten und ggf. Vergrabungen von Kampfmitteln im Bereich ehemaliger Laufgräben und Schützenstellungen. Eine daraufhin eingeleitete Kampfmittelortung zeigte insbesondere im Bereich der ehem. Schützenstellungen eine Vielzahl ferromagnetischer Störeinflüsse. Dieser Teilbereich des Plangebiets konnte daher nur in Begleitung eines Feuerwerkers erkundet werden, wozu die Kampfmittelortung Welker GmbH hinzugezogen wurde.

Ferromagnetische Anomalien wurden auch bei den aktuellen Untersuchungen in BS 51 und 52 festgestellt, weshalb die Bohrungen jeweils neu angesetzt wurden. Die Herkunft der Störsignale muss nicht zwangsläufig auf Kampfmittel zurückzuführen sein, sondern kann auch in Metallteilen in den Auffüllungsböden begründet sein.

1.3 Regionale Geologie und Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich auf der Topografischen Karte 1 : 25.000, Blatt 5812 St. Goarshausen und liegt im Rheintal südlich von Koblenz am linksseitigen Rheinufer auf einer mittleren Meeresspiegelhöhe von rd. 70 mNN.

Das Mittelrheintal ist durch steile Talhänge gekennzeichnet, die sich tief in das umgebende Mittelgebirge einschneiden. Nach der Geologischen Übersichtskarte des LGB im Maßstab 1 : 300.000 wird der geologische Untergrund durch devonische Tonschiefer, Quarzite und Grauwacken der Singhofen-Schichten gebildet, denen jüngere alluviale Talfüllungen aus Kiesen, Sanden und Hochflutlehm des Rheins aufliegen. Als jüngste Einheit sind die anthropogenen Auffüllungen aus örtlichen Böden mit Bau-schutteinschlüssen zu nennen (vgl. Abbildung 1).

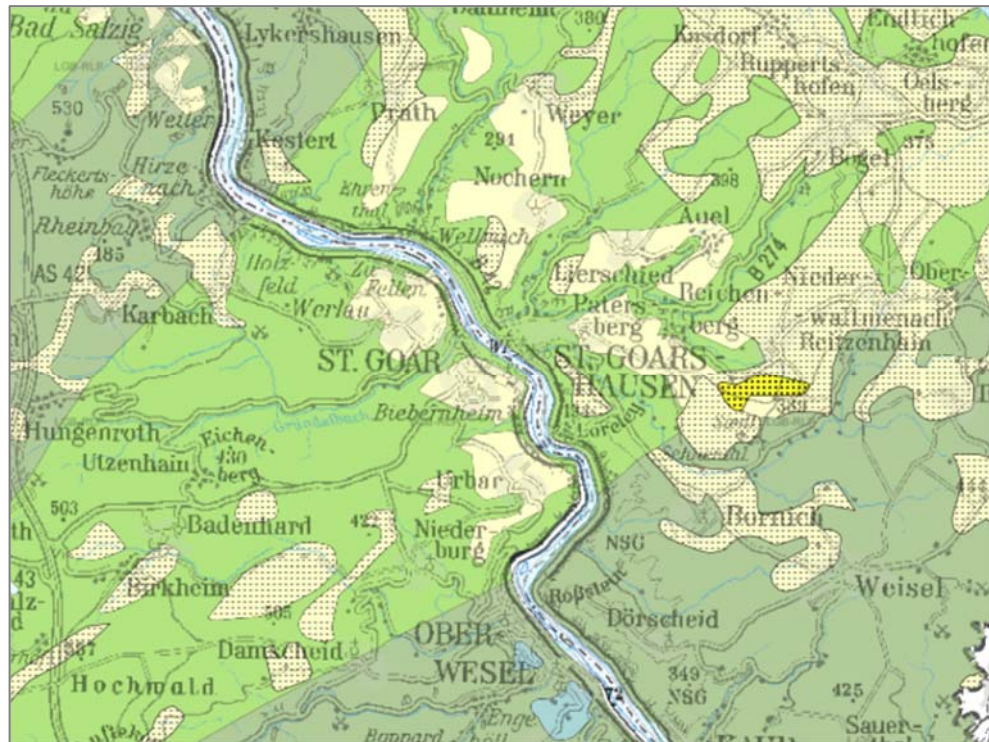


Abb. 1 Ausschnitt aus der Geologischen Übersichtskarte, aus KARTENVIEWER LGB RP. Unterdevon: grün = Ton-, Silt- und Sandsteine der Singhofenschichten; olivgrün = Hunsrückschiefer i.e.S.; Tertiär: gelb = Sedimente der Rupeltransgression z.T. mit Bänken aus Süßwasserquarzit; Quartär: hellgelb = Löss / Lösslehm; hellgelb gepunktet = Fließerden aus Hangschutt / -lehm; blau = Kiese und Sande der älteren Rheinterrassenablagerungen;

Die hydrologischen Verhältnisse sind direkt von den geologischen abzuleiten. So kommt Grundwasser im Tonschiefer vorwiegend lokal begrenzt auf Klüften vor (tieferer Grundwasserleiter). Oberflächennah ist abhängig von der Bodenzusammensetzung in den Talablagerungen mit Grund- bzw. Schichtwasser zu rechnen (oberer Grundwasserleiter).

1.4 Örtlicher Bodenaufbau

Der erkundete Bodenaufbau entspricht grundsätzlich den Feststellungen aus 2019. Daher wurden die Schichtenbezeichnungen aus 2019 beibehalten. Da die aktuellen Bohransatzpunkte jedoch alle im Bereich von Grünflächen positioniert wurden, entfallen die Schicht 1b: Flächenbefestigungen und Schicht 2: ungebundene Tragschichten.

Zusammenfassend liegt folgender Bodenaufbau vor:

Oberboden (Schicht 1a): Schwach schuffiger bis schluffiger, teils toniger und kiesiger Sand, der in Mächtigkeiten von 0,2 – 0,3 m vorkommt. Dieser enthält Wurzel- und Pflanzenreste und ist kalkhaltig. Die Kieskomponenten werden aus Flusskiesen und Tonschieferbruchstücken gebildet.

Auffüllungen mit Hochflutlehm (Schicht 3): Unterhalb der Schicht 1 folgen in allen Bohrungen umgelagerte, überwiegend kalkhaltige Böden aus hellbraun bis braun, teil grau gefärbten Rheinsanden und -kiesen, die sich durch einen hohen Schluffanteil auszeichnen und in wechselhafter Zusammensetzung ohne erkennbare Schichtung vorliegen. In Abschnitten in denen der Schluffanteil überwiegt, weisen die Böden eine steife Konsistenz auf. Die Schicht enthält Basaltschotter, vereinzelt Beton-, Ziegelbruch sowie wenige Keramikreste und reicht im Mittel bis in rd. 1,0 – 1,5 m Tiefe.

Auffüllungen mit Bauschutt (Schicht 4): Zur Tiefe weisen die Auffüllungsböden vermehrt Bauschuttanteile auf. Es dominieren sandige Böden aus schwach schluffigen Rheinsanden und -kiesen, die Schiefer-, Backstein- bzw. Ziegel- und Betonbruch in wechselhaften Anteilen enthalten. Die braun bis dunkelbraun, teils grau gefärbten Böden liegen in Ufernähe mindestens bis zur Endtiefe der Kleinbohrungen in 2 m Tiefe, in Richtung B 9 bis in mindestens 3 m Tiefe vor. Mit Ausnahme der BS 45 und den tiefer reichenden Schneckenbohrungen der KMO BS 48 – 52 enden alle Kleinrammbohrungen in den Auffüllungen der Schicht 4.

Rheinsanden und -kiesen (Schicht 5): Nur die Schneckenbohrungen BS 48 – 52 und die Kleinrammbohrung BS 45 schließen die natürlich abgelagerten Rheinsande und -kiese auf. Diese stellen sich als schwach kiesige, teils schwach schluffige Flusssande teils auch als reiner Flusssand dar und sind meist grau bis braungrau gefärbt und kalkhaltig. Zur Tiefe wird eine stetige Zunahme der Kiesfraktion angenommen. In Nähe zur B 9 stehen sie ab rd. 3 m Tiefe, in Rheinnähe ab ca. 2,4 m Tiefe an. Lediglich in der BS 48 konnten sie bis in 4 m Tiefe nicht erbohrt werden.

Allgemein wird darauf hingewiesen, dass die Tiefenangaben zu den Bodenhorizonten aus den Schneckenbohrungen aufgrund des zeitverzögerten Austritts des Bohrguts mit Unsicherheiten behaftet sind.

1.5 Organoleptische Auffälligkeiten

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

Aus der Beprobung der **Bausubstanz** in 2019 ist für die WC-Anlage ein innenliegender, teerhaltiger Dichtanstrich zwischen Mauerwerk und Farbanstrich bekannt. Weiterhin kommt unter dem Pflasterbelag des Rheinuferswegs eine ältere, vmtl. mit Teeremulsion angespritzte Schotterlage vor. Auch für den Schwarzdeckenbelag der Gehwege ergab die Untersuchung in 2019 für die Deckschicht eine teerhaltige Zusammensetzung.

Am beprobten **Bodenmaterial** waren abgesehen von den angetroffenen Fremdbestandteile aus Bauschutt in den Auffüllungen keine organoleptischen Besonderheiten wahrzunehmen.

2 Grund- bzw. Schichtwasser, Hochwasser

Die aufgeschlossenen Böden wurden durchgehend als erdfeucht beschrieben. Grundwasser wurde in den bis 4,5 m tiefen Bohrungen nicht angetroffen, ist aber aus den Untersuchungen in 2019 ab 5,5 m Tiefe zu erwarten. Es ist zu berücksichtigen, dass es sich hierbei jeweils nur um kurzfristige Beobachtungen handelt und sich der Grundwasserspiegel aufgrund der ufernahen Lage des Untersuchungsgebiets am Wasserstand des Rheins orientiert. Wegen der geringen Durchlässigkeit von Teilen der Böden muss bei fehlender Entwässerung insbesondere in der Schicht 3 mit Staunässe gerechnet werden.

Der Grundwasserspiegel ist meteorologischen und jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Eine definitive Aussage zur tatsächlichen Lage der Grundwasseroberfläche erfordert den Ausbau einer Bohrung zu einer Grundwassermessstelle und deren längerfristigen Beobachtung.

Nach den im Internet veröffentlichten Karten GDA Wasser des Landesamtes für Umwelt RP liegt das Untersuchungsgebiet im festgesetzten Überschwemmungsgebiet (ÜSG) des Rheins (vgl. Abbildung 2). Für die Baudurchführung müssen daher Vorkehrungen zur Verminderung von Schäden für den Fall eines kleineren Hochwasserereignisses getroffen werden. Ggf. sind die Arbeiten dann einzustellen und Sicherungsmaßnahmen einzuleiten.

Wir weisen darauf hin, dass Angaben zur Strömungsgeschwindigkeit des Rheins nicht angegeben werden können. Diese sind über das WSA Bingen zu erfragen. Gleiches empfiehlt sich für die Hochwasserstände des Rheins.

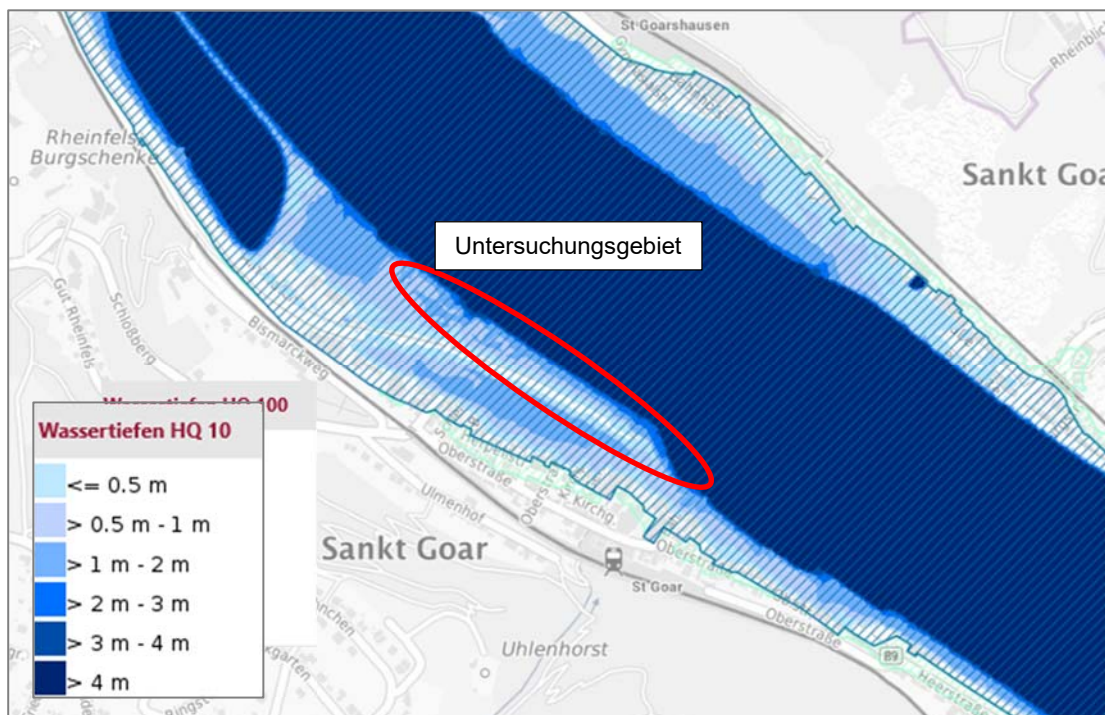


Abb. 2 Wassertiefen Rhein bei 10-jährigem Hochwasserereignis HQ₁₀; Blau schraffiert = durch RVO verbindlich festgesetztes ÜSG, grün schraffiert = überschwemmungsgefährdeter Bereich; aus: GDA WASSER.

Nach den im Internet veröffentlichten Karten des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität des Landes Rheinland-Pfalz (MKUEM) liegt das Untersuchungsgebiet in keinem Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiet.

3 Bodenklassen und -kennwerte

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse sind den örtlichen Bodenarten in Übereinstimmung mit den Ergebnissen aus 2019 die folgenden, bodenmechanischen Kennwerte und Bodenklassen zuzuordnen.

Für alle Schichten gilt, dass die Zuordnung der angetroffenen Böden zu den unten aufgeführten Bodengruppen und -klassen nach überschlägigen Bestimmungen zur Zusammensetzung und Eigenschaft der Böden so vorgenommen wurde, wie sie die DIN 4022 Teil 1 im Gelände vorsieht. Bei den angegebenen Kennwerten handelt es sich um charakteristische Werte gemäß der DIN 1054: 2021-04. Sie entsprechen den Empfehlungen der DIN 1055-2: 2010-11 sowie eigenen Erfahrungen und wurden durch die durchgeführten Laborversuche in 2019 verifiziert. Oberboden und Flächenbefestigungen (Schicht 1a und b) sowie die ungebundenen Tragschichten (Schicht 2) bleiben bei der Auflistung unberücksichtigt. Grund- oder Schichtwasser wurde nicht angetroffen, jedoch befindet sich das Untersuchungsareal im Überschwemmungsbereich des Rheins.

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

Auffüllungen mit Hochflutlehm (Schicht 3)

Die Auffüllungen der Schicht 3 bestehen aus schluffig-tonigen, kiesigen Sanden bzw. sandigen Kiesen und sandigen, kiesigen, tonig bis schwach tonigen Schluffen in steifer bis halbfester Konsistenz. Diese Auffüllungen wurden bis in ca. 1 – 1,5 m Tiefe erbohrt und enthalten vereinzelt Schieferbruchstücke und mineralische Fremdbestandteile. Bei Auffüllungen ist erfahrungsgemäß mit Wechselhaftigkeiten in der Zusammensetzung zu rechnen.

Bodengruppe nach DIN 18196	A [GU*, SU*, SU, UL, TL]	
Bodenklasse nach DIN 18300-alt	(2), 3 – 5	
Frostempfindlichkeit nach ZTV E	F3	
Wichte erdfeucht	γ	16,5 – 18 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'_k	8 – 9,5 kN/m ³
Innerer Reibungswinkel	φ'	22,5 – 25°
Kohäsion	c'	0 kN/m ²
Steifemodul (abgeschätzt)	E_s	2 – 20 MN/m ²

Auffüllungen mit Bauschutt (Schicht 4)

Die Auffüllungen der Schicht 4 bestehen vorwiegend aus schwach schluffigen bis schluffigen, sandigen Kiesen und kiesigen, schluffigen Sanden mit vermehrt Beimengungen von Ziegel- und Backstein, Betonbruch und Basaltschotter. Im Plangebiet kommt die Schicht bis in > 4 m Tiefe (BS 48) vor. Bei Auffüllungen ist erfahrungsgemäß mit Wechselhaftigkeiten in der Zusammensetzung zu rechnen.

Bodengruppe nach DIN 18196		A [GU*, SU*, GU]
Bodenklasse nach DIN 18300-alt		(2), 3, 4, (5 - 7)
Frostempfindlichkeit nach ZTV E		F1 – F3
Wichte erdfeucht	γ_k	16,5 – 19 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'_k	8 – 10 kN/m ³
Innerer Reibungswinkel	φ'_k	22,5 – 32,5°
Kohäsion	c'_k	0 kN/m ²
Steifemodul (abgeschätzt)	E_s	10 – 50 MN/m ²

Rheinsande und -kiese (Schicht 5)

Unterhalb der Schicht 4 folgen die natürlich abgelagerten Böden aus schwach kiesigen, teils schwach schluffigen Sanden bzw. reinen Sanden und ggf. sandigen Kiesen, die ab rd. 2,4 – 3 m Tiefe einsetzen. In diese Böden wird voraussichtlich im Zuge der Umgestaltungsmaßnahme nicht eingegriffen.

Bodengruppe nach DIN 18196		GW, GE, GI, SE, SW, SI, SU
Bodenklasse nach DIN 18300-alt		3, (5)
Frostempfindlichkeit nach ZTV E		F1
Wichte erdfeucht	γ	16 – 21 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'	8,5 – 12,5 kN/m ³
Innerer Reibungswinkel	φ'	27,5 – 35°
Kohäsion	c'	0 – 5 kN/m ²
Steifemodul (abgeschätzt)	E_s	20 – 80 MN/m ²

4 Chemische Untersuchungen

Bei dem geplanten Umgestaltungsvorhaben fällt Bodenaushub an, der extern entsorgt bzw. wiederverwertet wird. Lediglich die Oberböden sollen vor Ort wiederverwertet werden. Zugleich werden Wegbefestigungen, Naturstein- und Betonmauern, Treppen, und ein WC-Häuschen zurückgebaut. Hierfür sind Deklarationsanalysen nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) bzw. für die Oberböden Analysen nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) erforderlich.

Zur chemischen Untersuchung der Böden wurden zwei Oberbodenmischproben sowie

horizontbezogen 12 Mischproben der angetroffenen Auffüllungen hergestellt. Weiterhin sind drei Mischproben aus der beprobten Bausubstanz gebildet worden.

Die Asphaltdecken der Gehwege, die bituminöse Dachbahn und der teerhaltige Dichtanstrich im WC-Häuschen sowie die mit Teeremulsion angespritzte Schottertragsschicht des gepflasterten Uferwegs wurden nicht erneut auf Teerhaltigkeit überprüft. Die in 2019 durchgeführten Analysen auf polycyclisch aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind nicht Gegenstand der EBV und besitzen nach wie vor Gültigkeit.

4.1 Oberböden

Die Ergebnisbeurteilung der Oberböden erfolgt vorrangig nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). Darin werden in Anlage 1 Vorsorgewerte für Schadstoffe genannt bzw. in der Anlage 2 in Abhängigkeit der Nutzung einer Fläche Prüf- und Maßnahmenwerte vorgegeben. Sind keine Prüfwerte für untersuchte Parameter angegeben, sind diese wissenschaftlich herzuleiten. Hilfsweise erfolgt dann die Bewertung anhand der orientierenden Prüfwerte (oPW) des vom Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG) in Zusammenarbeit mit der Altlastenexpertengruppe des Landes herausgegebenen Merkblattes ALEX 02.

Vorsorgewerte gelten in Abhängigkeit der Bodenart. Sie dienen dem vorsorgenden Schutz der Bodenfunktionen bei empfindlichen Nutzungen, bei deren Unterschreiten unter Berücksichtigung geogener und großflächig siedlungsbedingter Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass keine Besorgnis des Entstehens einer schädlichen Bodenveränderung besteht. Aufgrund der primär sandigen Zusammensetzung der untersuchten Oberböden liegen der nachfolgenden Bewertung die bodenspezifischen Vorsorgewerte für die Bodenart „Sand“ zugrunde.

Die Vorsorgewerte entsprechen den Materialwerten der EBV für die Materialklasse BM-0. Liegen die Messwerte über den Vorsorge- bzw. Materialwerten, ist die Besorgnisschwelle für das Entstehen einer schädlichen Bodenverunreinigung überschritten. Dann folgt die Bewertung den deutlich höheren Prüf- und Maßnahmenwerten der BBodSchV, die einen hinreichenden Verdacht unter Berücksichtigung der Bodennutzung über den Wirkungspfad Boden – Mensch begründen.

Die Untersuchungsfläche liegt im Überschwemmungsbereich des Rheins am Rheinufer von St. Goar. Die bisherige Nutzung als Park- und Erholungsgelände soll fortgeführt werden, sodass der Standort nach BBodSchV als Park- / Freizeitgelände zu bewerten ist. Dies entspricht nach ALEX 02 der Zielebene 2 = oPW2 (sensible Nutzung).

Die Zusammenstellung der Oberbodenproben in Gegenüberstellung mit den Vorsorge- und entsprechenden Prüfwerten der BBodSchV und ALEX 02 sowie einer orientierenden Einstufung nach EBV ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Die Befunde mit den Labor-Nrn.: 706/10287 – 10288 sind der Anlage 5.1 zu entnehmen. Weiterhin liegt als Anlage 6 eine farbcodierte Bewertungstabelle mit allen Analysenbefunden bei.

Tab. 1 Zusammenstellung der Oberbodenproben mit Angabe einstufigsrelevanter Parameter in Gegenüberstellung mit den Vorsorge- und Prüfwerten der BBodSchV bzw. ALEX 02. Eine Überschreitung der Vorsorgewerte ist unterstrichen, der Prüfwerte fett dargestellt. ¹⁾ = hilfswise Bewertung gemäß ALEX 02

Mischprobe	Einzelproben	Tiefe [cm]	Labor-Nr.	Parameter [mg/kg]			EBV
				Hg	Zn	PAK	
MP 1 Oberboden	BS 36-1 bis BS 46-1	0 – 0,3	706/10287	<u>0,31</u>	<u>180</u>	<u>5,2</u>	BM-0*
MP 2 Oberboden	BS 47-1 bis BS 60-1		706/10288	<u>0,37</u>	<u>185</u>	<u>4,14</u>	BM-0*
Vorsorgewerte BBodSchV gemäß Anlage 1 für Bodenart „Sand“.				0,2	60	3	-
Prüfwerte der BBodSchV Boden – Mensch gemäß Anlage 2 für Kinderspielflächen.				10	300 ¹⁾	10 ¹⁾	
Prüfwerte der BBodSchV Boden – Mensch gemäß Anlage 2 für Park- und Freizeitanlagen.				50	600 ¹⁾	20 ¹⁾	

Die vorhandenen Oberböden weisen unter Berücksichtigung der Bodenart „Sand“ geringfügig erhöhte Gehalte nahezu aller untersuchten Schwermetalle im Feststoff auf. Insbesondere die Parameter Quecksilber (Hg) mit rd. 0,3 mg/kg und Zink (Zn) mit 180 mg/kg sind vergleichsweise am stärksten vertreten. Weiterhin liegt mit 4,1 – 5,2 mg/kg PAK im Feststoff eine Überschreitung des Vorsorgewertes vor.

Im Vergleich mit den Prüfwerten der BBodSchV für Park- und Freizeitanlagen bzw. hilfswise nach ALEX 02 (oPW2) halten alle Gehalte die Prüfwerte ein. Ebenso werden die sensibleren Prüfwerte für Kinderspielflächen nach BBodSchV bzw. ALEX 02 (oPW1) eingehalten. Die Besorgnis des Vorliegens einer schädlichen Bodenverunreinigung über den Wirkungspfad Boden – Mensch hat sich mit den Befunden demzufolge nicht begründet. Die Ergebnisse entsprechen den Untersuchungen aus 2019.

Geringfügig erhöhte Schwermetall- und insbesondere PAK-Gehalte sind typisch für Böden in Überschwemmungsgebieten des Rheins, so dass am Rheinufer per se mit erhöhten Hintergrundgehalten dieser Stoffe zu rechnen ist. Eine Wiederverwertung des Oberbodens vor Ort lässt u.E. daher keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten. Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Mensch ist ebenfalls aufgrund der Geringfügigkeit der Schadstoffgehalte nicht abzuleiten.

4.2 Abtragsböden

Zur abfalltechnischen Bewertung der Abtragsböden (Schichten 3 und 4) wurden tiefendifferenziert von 0,2 m bis ca. 1,0 m Tiefe und ca. 1,0 – 2,5 m Tiefe insgesamt 12 Bodenmischproben gebildet. Dabei wurden jeweils 4 bis 5 benachbarte Bohrungen zusammengefasst. Für die Untersuchung wurde der Parameterumfang nach BM-0* gewählt, der an der Fraktion < 2 mm durchgeführt wird. Vorsorglich erfolgt auch hier die Bewertung anhand der Materialwerte für die Bodenart „Sand“. Die chemischen Befunde mit den Labor-Nrn.: 706/10289 – 10300 sind als Anlage 5.2 beigelegt.

Die Probenzusammenstellung sowie die abfalltechnische Einstufung nach EBV sind der nachfolgenden Tabelle 2 sowie einer farbcodierten Bewertungstabelle in der Anlage 6 zu entnehmen.

Tab. 2 Zusammenstellung der analysierten Bodenproben mit Angabe Materialklasse nach EBV; Gefährliche Abfälle sind fett dargestellt.

Mischprobe	Einzelproben	Tiefe [cm]	Einstufungsrelevanter Parameter	EBV
MP 1	BS 36-2, -3, 37-2, 38-2, 38-3, 39-2, -3, 40-2	0,25 – 1,6	PAK im Eluat	BM-F0*
MP 2	BS 36-4, -5, 37-3, -4, 38-4, bis -6, 39-4, 40-3, 40-4	1,0 – 2,4	Zink im Feststoff	BM-F3
MP 3	BS 41-2, 42-2, 43-2, 44-2	0,25 – 1,3	PAK im Eluat	BM-F0*
MP 4	BS 41-3, -4, 42-3, -4, 43-3, 44-3, -4	1,0 – 2,2	Blei und Zink im Feststoff	BM-F3
MP 5	BS 45-2, 46-2, 47-2, 48-2	0,25 – 1,3	PAK im Eluat	BM-F0*
MP 6	BS 45-3, 46-3, -4, 47-3, bis -7, 48-3, -4	1,0 – 3,0	PAK im Eluat	
MP 7	BS 49-2, -3, 50-2, 51-2, 52-2 bis -4	0,2 – 1,5	PAK im Feststoff	BM-F3
MP 8	BS 49-4, -5, 50-3, -4, 51-3 bis -5, 52-4, -6	1,2 – 2,5	Blei und Zink im Feststoff	BM-F3
MP 9	BS 53-2, 54-2, 55-2, 56-2	0,3 – 1,3	Quecksilber im Feststoff	
MP 10	BS 53-3, -4, 54-3, 55-3, 56-3 bis -5	1,3 – 2,5	Blei und Zink im Feststoff	
MP 11	BS 57-2, 58-2, 59-2, 60-2	0,3 – 1,2	Kupfer im Feststoff	
MP 12	BS 57-3, -4, 58-3, -4, 59-3, 60-3	0,75 – 3,0	Blei im Feststoff	

Die Befunde ergeben für die **Auffüllungen mit Hochflutlehm (Schicht 3)** im **südlichen Abschnitt** des Untersuchungsgebiets (BS 36 –48) aufgrund leicht erhöhter PAK-Gehalte im Eluat (vgl. MP 1, 3 und 5) die Zuordnung zur **Materialklasse BM-F0***. Ab etwa BS 49 – BS 60 fußt die Einstufung auf einem diverseren Schadstoffinventar, das sowohl in erhöhten Schwermetallkonzentrationen im Feststoff durch Blei und Zink, vereinzelt Kupfer und Quecksilber als auch PAK verursacht ist. Eluierbare Schwermetallanteile kommen nicht vor. Die Zuordnung im **nördlichen Abschnitt** führt daher zur **Materialklasse BM-F3** (vgl. MP 7, 9 und 11).

In den darunter folgenden **Auffüllungen mit Bauschutt (Schicht 4)** dominieren ebenfalls erhöhte Schwermetallgehalte im Feststoff. Maßgeblich für die Einstufung sind wie

im oberen Bodenmeter Blei und Zink, die die Auffüllungen der **Materialklasse BM-F3** zuordnen. Auch hier liegen die Schwermetalle in nicht eluierbarer Form vor. Lediglich die **MP 6** ist aufgrund eines leicht erhöhten PAK-Gehalts im Eluat der **Materialklasse BM-F0*** zuzuordnen.

Der Eintrag der erhöhten PAK-Gehalte im oberen Auffüllungsmeter steht vmtl. mit dem bei Rheinhochwässern abgelagerten Hochflutlehm in Verbindung. Der Eintrag der Schwermetalle dagegen kann im Zusammenhang mit den Bauschuttbeimengen, eher jedoch mit dem ebenfalls enthaltenen Schieferbruch gesehen werden. Sofern dieser aus dem Abraum der benachbarten ehemaligen Blei- / Zinkgrube „Gute Hoffnung - Prinzenstein“ in St. Goar-Fellen stammt, liegen die Schwermetalle in Form fest gebundener Restvererzungen (z.B. als Zinkblende und Bleiglanz) vor. Dies würde auch mit den Erkenntnissen korrelieren, dass keine eluierbaren Anteile an Schwermetallen nachweisbar sind.

Hinsichtlich der Entsorgung sind alle untersuchten Böden gemäß Abfallverzeichnisverordnung dem Abfallschlüssel **AVV 17 05 04** zuzuordnen. Gefährliche Abfälle waren nicht festzustellen.

Böden der Materialklasse BM-F0* bis BM-F3 können in technischen Bauwerken wieder verwertet werden. Einbaumöglichkeiten gibt die EBV mit den Einbautabellen 5 bis 8 in Anlage 2 vor. Beim eingeschränkten Einbau von BM-F3-Böden sind technische Sicherheitsvorkehrungen (z.B. wasserundurchlässige Bauweise) zu beachten.

4.3 Asphaltdecken, Pflasterbeläge und mineralische Bausubstanz

Die angetroffenen Schwarzdecken der Gehwege (AP 1 - 4), eine alte Anspritzdecke (AP 5 – 7) sowie eine Dachpappe und der innenliegende Dichtanstrich der WC-Anlage wurden bereit 2019 quantitativ auf PAK nach EPA 1-16 im Feststoff analysiert. Diese Zuordnungen sind nach wie vor gültig.

Alle sonstige mineralische Bausubstanz wie der Pflasterbelag des Rheinufers, das Natursteinmauerwerk mit Mörtel des WC-Häuschen und diverser Stützmauern, sowie der Beton des Freiplatzes und der Beeteinfassungen wurden als Mischprobe erneut beprobt und nach Vorgabe der EBV auf die Parameter nach Anlage 1, Tabelle 1 für RC-1/-3 und auf die Feststoffwerte nach Anlage 4, Tabelle 2.2 analysiert.

Unterhalb des Pflasterbettungssand des Rheinufers geht aus den Erkundungen 2019 eine rote Brechsandlage hervor. Zum Ausschluss, dass es sich hierbei um eine ggf. mit Dioxinen und Furanen belastete Kupferschlacke (Kieselrot) handeln könnte, wurde seinerzeit der Kupfergehalt im Feststoff bestimmt. Da dieser jedoch unauffällig war, konnte davon ausgegangen werden, dass es sich um ein natürliches Mineral-korngemisch aus Lavasand handelt, dass als unbelastet angesehen werden darf.

Die Ergebnisse der chemischen Analyse der mineralischen Bausubstanz sind der nachfolgender Tabelle 3 zu entnehmen. Weiterhin gültige Ergebnisse aus 2019 wurden der Vollständigkeit halber in der Auflistung mit aufgenommen.

Tab. 3 Zusammenstellung der Mischproben aus mineralischen Bausubstanz mit abfalltechnischer Einstufung. Gültige Befunde aus 2019 sind enthalten. Gefährliche Abfälle sind fett dargestellt; ¹⁾ = Ergebnisse aus 2019.

Lage	Labor- probe	Einzel- proben	Tiefe [cm]	Summe PAK [mg/kg]	Abfall- rechtliche Bewertung
Gehwege Grünanlage	Asphalt 1 ¹⁾	AP 1-1, 2-1, 3-1	0 – 3	35	teerhaltig
	Asphalt 2 ¹⁾	AP 1-2, 2-2, 3-2, 4-1	3 – 8	2,7	teerfrei
Rheinufer- weg	Brechsand ¹⁾ ziegelrot	AP 5-2, 6-2, 7-2	16 – 22	-	natürl. Mineral- korngemisch
	Asphalt 3 ¹⁾	AP 5-3, 6-3, 7-3	22 – 32	1.133	teerhaltig
	MP Beton	MP Pflaster	0 – 8	n.n.	Baustoff- klasse RC-1
Betonboden WC-Anlage, Freiplatz		Beton 1-1, 2-1	0 – 12		
Wand WC-Anlage, Stützmauer	MP Wand + Stütz- mauer	nur Dichtan- strich innen ¹⁾	-	72	teerhaltig
		W 2-1, 2-2	0,1 – 19	0,78	Baustoff- klasse RC-1
Mauern bei Gehwegen	MP Mauer- werk	MW 1-1, -2, 2-1, -2, 3-1,-2	0 – 14	n.n.	
Dach WC-Anlage	Dachpappe ¹⁾	-	-	15	teerfrei

Die Befunde der **Bausubstanzproben** nach EBV ergab für die Mischproben MP Beton, MP Wand + Stützmauer und MP Mauerwerk keine erhöhten Schadstoffgehalte. Die Rückbaustoffe sind unter der **Materialklasse RC 1** einer Wiederverwertung zuzuführen (AVV 170101 / Beton bzw. 170107 / Mauerwerk). Die Befunde der Bausubstanzproben liegen mit den Labor-Nrn. 706/10301 – 10303 in der Anlage 5.3 bei.

Die Ergebnisse der Untersuchungen aus 2019 belegen mit 35 mg/kg PAK in den oberen 3 cm der **Asphaltdeckschicht** (Asphalt 1) der Gehwege eine pech- / teerhaltige Zusammensetzung. Weiterhin ist die **alte Anspritzdecke** (Asphalt 3) im Bereich des Rheinufers mit 1.133 mg/kg PAK belastet. Gemäß RuVA-StB 01-2005 sind die Deckschicht und die Anspritzdecke somit als **teerhaltig / gefährliche Abfälle** einzustufen und unter der Abfallschlüsselnummer AVV 17 03 01* zu entsorgen.

Die unter der Asphalt 1 folgende 5 cm mächtige **Asphalttragschicht** (Asphalt 2) der Gehwege dagegen ist mit 2,7 mg/kg PAK teerfrei. Hierfür wäre eine Wiederverwertung im Heißmischverfahren (Verwertungsklasse A / AVV 17 03 02) zulässig. Inwiefern eine Separierung zwischen teerhaltigem und teerfreiem Material jedoch wirtschaftlich ist,

sollte im Zuge der Bauausführung ermittelt werden. Alternativ ist der komplette Gehwegbelag als teerhaltiger Straßenaufbruch zu entsorgen.

Der Dichtanstrich des WC-Häuschens ergab 2019 einen Gehalt von 72 mg/kg PAK. Dieser **teerhaltigen Schwarzanstrich** ist zu separieren und unter der AVV 17 01 06* zu entsorgen. Die 2019 untersuchte Dachpappe ist teerfrei (AVV 170302).

Die Ergebnisse der Untersuchungen aus 2019 sind dem vorliegenden Bericht nicht mehr beigelegt und sind dem Projekt 18087-1 zu entnehmen.

5 Empfehlung zur Gründung und Baudurchführung

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

5.1 Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300

Die örtlichen Böden können in die folgenden Homogenbereiche nach DIN 18300 eingeteilt werden. Bei der Festsetzung wurde ein Mobil- bzw. Hydraulikbagger 8 – 40 t als einsetzbares Standarderdbaugerät angenommen.

Die Angaben umfassen den für die GK 1 erforderlichen Umfang und basieren auf den in Kapitel 1.4 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 angegebenen Bandbreiten für Konsistenz und Plastizität gelten für die bindigen und gemischtkörnigen Böden, Angaben zur Lagerungsdichte wurden anhand des Bohrfortschritts abgeschätzt und gelten für die gemischt- und grobkörnigen Böden.

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

Homogenbereich 0: Oberboden

Der Oberboden kommt örtlich bis in eine Tiefe von ca. 0,2 m vor.

Bodengruppe nach DIN 18196	OH
Bodengruppe nach DIN 18915	4, 5
Steine / Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Anteil an Steinen möglich
Umweltrelevante Einstufung	hilfsweise nach EBV: BM-0*

Homogenbereich I: Tragschichten (Schicht 2)

Die Angaben zu den Tragschichten sind den Bericht 2019 entnommen. Sie sind verschiedenartig zusammengesetzt und liegen im Bereich der befestigten Wege und Flächen sowie des WC-Häuschens vor. Örtlich reichen sie bis in rd. 0,7 m Tiefe. Bzgl. deren umweltrelevanter Einstufung liegen Ergebnisse für die teerhaltige Anspritzlage des Rheinufers vor. Sonstige Tragschichten wurden nicht untersucht, werden jedoch als natürliches Mineralkorngemisch und somit als unbelastet eingestuft.

Bodengruppe nach DIN 18196	A [GE, GW]
Steine / Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Anteil an Steinen möglich an Blöcken unwahrscheinlich
Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht
Umweltrelevante Einstufung	Anspritzdecke Rheinuferweg: teerhaltig, gefährlicher Abfall Sonstige: nicht untersucht natürliches Mineralkorngemisch

Homogenbereich II: Auffüllungen mit Hochflutlehm (Schicht 3)

Der Homogenbereich HB II umfasst die Schicht 3. Er folgt unterhalb des HB 0 bzw. im Bereich von Gehwegen und Flächenbefestigungen unterhalb des HB I und reicht bis in eine Tiefe von durchschnittlich 1 – 1,5 m.

Bodengruppe nach DIN 18196	A [GU*, SU*, SU, UL, TL]
Steine / Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Anteil an Steinen möglich an Blöcken unwahrscheinlich
Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht
Konsistenz	steif – halbfest
	I_c 0,75 – 1,0
Plastizität	I_p 5 – 15 %
Umweltrelevante Einstufung	Südlicher Abschnitt: BM-F0* nach EBV Nördlicher Abschnitt: BM-F3 nach EBV

Homogenbereich III: Auffüllungen mit Bauschutt (Schicht 4)

Der HB III folgt unterhalb des HB II und beginnt ab einer Tiefe von rd. 1 – 1,5 m. Er reicht in Nähe der B 9 bis in rd. 3 m Tiefe, in Ufernähe bis in rd. 2 m Tiefe.

Bodengruppe nach DIN 18196	A [GU*, SU*, GU]
Steine / Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Anteil an großen Steinen und Blöcken möglich

Lagerungsdichte	mitteldicht bis dicht
Umweltrelevante Einstufung	überwiegend BM-F3 nach EBV

Homogenbereich IV: Rheinsande und -kiese (Schicht 5)

Der HB IV folgt unterhalb des HB III und beschreibt die natürlich abgelagerten, schwach schluffigen und schwach kiesigen Rheinsande, deren Vorkommen straßenseitig ab rd. 3 m Tiefe, in Ufernähe ab rd. 2,4 Tiefe erwartet wird.

Bodengruppe nach DIN 18196	GW, GE, GI, SE, SW, SI, SU
Steine / Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Anteil an großen Steinen und Blöcken zur Tiefe möglich
Lagerungsdichte	mitteldicht bis dicht
Umweltrelevante Einstufung	nicht untersucht

5.2 Weitere Empfehlungen

In unserem Bericht 2019 wurden Empfehlungen zum Aufbau der Wege (Rheinuferweg und sonstige Gehwege), zur Herstellung der Baugrubenböschungen und Hinweise zur bauzeitlichen Wasserhaltung gegeben. Der Bauherr wird gebeten, diese weiterhin gültigen Empfehlungen dem Projekt 18087-1 zu entnehmen.

Ergänzend wird angemerkt, dass der Oberboden fachgerecht mit Raupenbaggern abzutragen und bis zum geplanten Wiederauftrag in profilierten Bodenmieten mit max. 2 m Höhe locker zu lagern ist. Die Vorgaben der DIN 18915 und DIN 193639 sind im Umgang mit Bodenmaterial zu beachten, um den Oberboden in nutzbarem Zustand zu erhalten.

Die Wahrscheinlichkeit eines Hochwasserereignisses ist bei der Baudurchführung zu berücksichtigen. Der Lagerung der Bodenmieten muss daher außerhalb eines Hochwassereinflusses ansonsten an einem geschützten Ort erfolgen. Es muss die Möglichkeit bestehen, bei auflaufendem Hochwasser Vorkehrungen gegen Schäden durch Wassereinstau und Auftrieb zu treffen

Nach Abtrag des Oberbodens finden alle Bodeneingriffe im Niveau der Auffüllungsböden der Schichten 3 und 4 statt. Für eine saubere Separierung der Böden gemäß den vorgegebenen Materialklassen empfiehlt sich der Abtrag der Böden unter fachgutachterlicher Begleitung.

6 Schlussbemerkungen

Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung beruhen auf punktuellen Aufschlüssen. Wechselhaftigkeiten im Bodenzustand und der Bodenzusammensetzung zwischen den Aufschlusspunkten sind insbesondere bei Auffüllungsböden wahrscheinlich. Eine endgültige Zuordnung der Bodenklassen bzw. Homogenbereiche kann nur der großräumige Aufschluss der Baugrube bieten.

Die Recherche und Untersuchung von archäologischen Funden, Bergschadensrisiken aus evtl. Altbergbau war nicht Gegenstand der Baugrunduntersuchung. Der Auftraggeber wird gebeten, sich hierüber selbst kundig zu machen.

Falls im Zuge der Erdarbeiten ein von den Ausführungen des Berichtes 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.

Den ausgesprochenen Empfehlungen liegen die im Kapitel 1.1 genannten Unterlagen zugrunde.

Bearbeiterin: Dipl.-Geol. Bettina Scherschel

Simmern, den 19.11.2025

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH



Dipl.-Geol. Bettina Scherschel



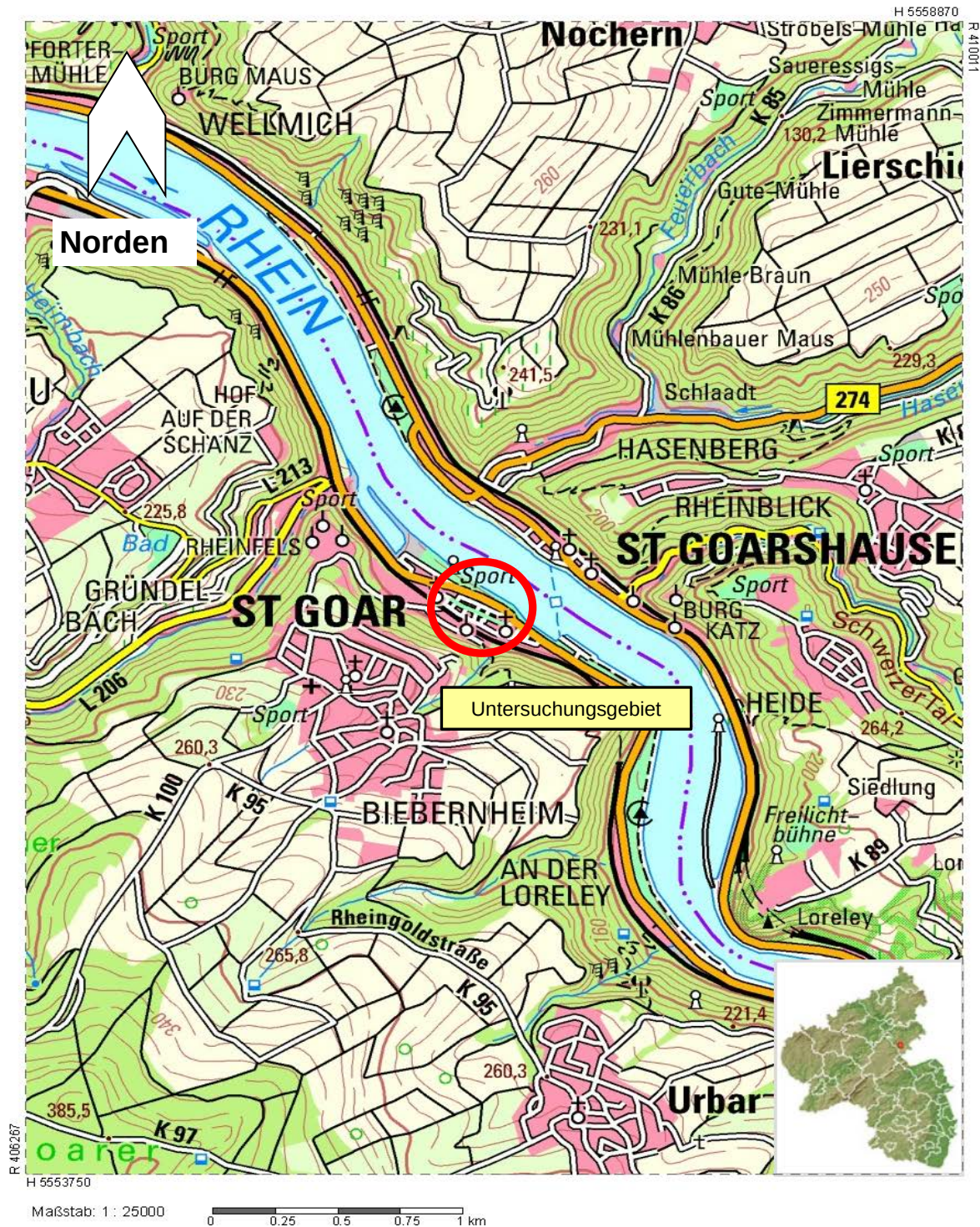
Dipl.-Geol. Max Wiederspahn

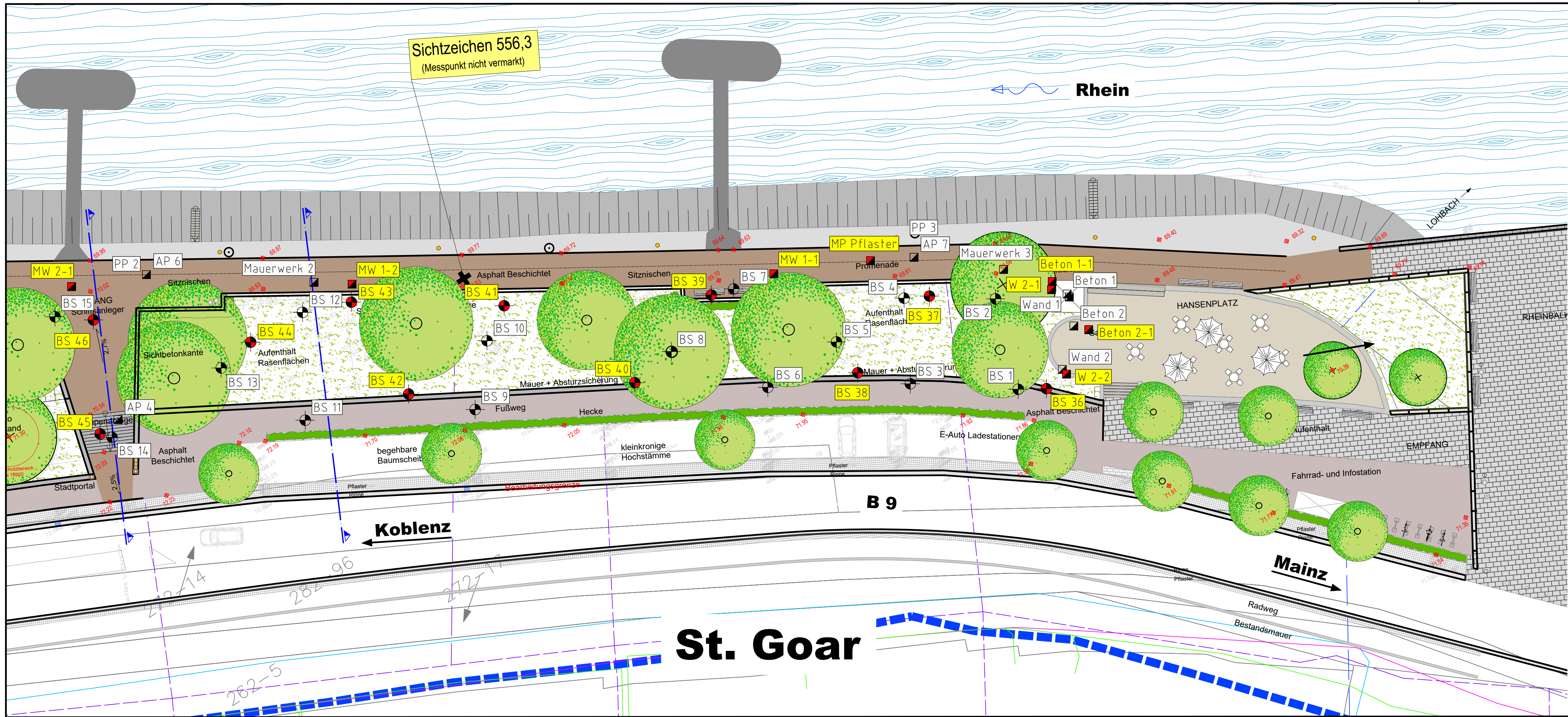
Projekt: Umgestaltung des Rheinufers in der Stadt St. Goar

Zeichnung: Übersichtskarte, Maßstab 1 : 25.000

Projekt: 18087-2

Plangrundlage: Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz





Legende :

- Kleinrammbohrung
- Probenahmestellen
- Beton : Betonprobe
- MW : Mauerwerkprobe
- Wand : Wandprobe
- Kleinrammbohrung
- BS 1 - 35; GUG-Projekt 18087-1; 04.2019
- Probenahmestellen
- AP : Asphaltprobe
- Beton : Betonprobe
- Mauerwerk : Mauerwerkprobe
- PP : Pflasterprobe
- Wand : Wandprobe

Plangrundlage: Stadt-Land-plus GmbH, 56154 Boppard-Buchholz
per E-Mail erhalten am 18.07.2025

INDEX	ART DER ÄNDERUNG	DATUM	NAME
Projekt: Umgestaltung des Rheinufer in St. Goar von der Panzerrampe bis zum Rheinbalkon			
GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH 55469 Simmern # Karl-Wagner-Straße 9 # Tel. 06761 / 91 52-0			
Struktur- und Genehmigungsdirection Nord Stresemannstraße 3 - 5 56068 Koblenz		Umwelttechnische Bodenuntersuchungen	Maßstab: 1 : 250
Planbezeichnung: Lageplan Teil 1		Bearb.: Sch. Gez.: Ru. Gepr.: Wie.	Datum: 19.11.2025 Pr. Nr.: 18087-2 Ant. Nr.: 2.1
Der Bauherr:		Aufgestellt: Simmern, den 19.11.2025	



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.1

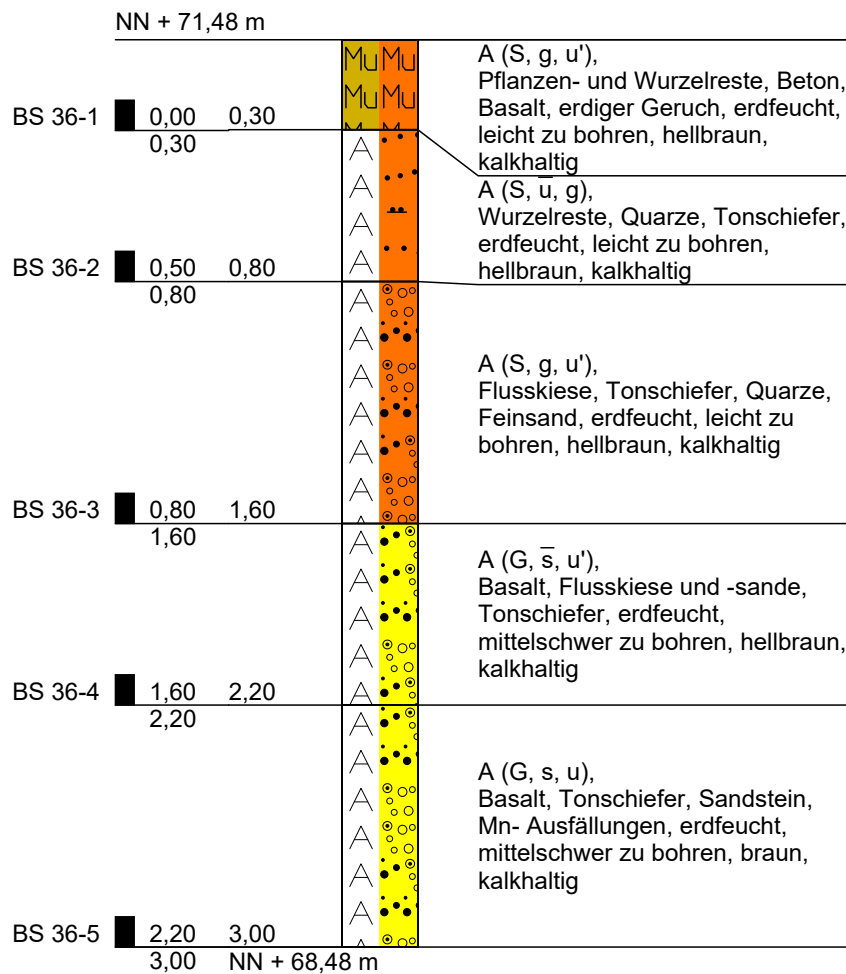
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: SM / Ru.

Datum: 26.08.25

BS 36



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.2

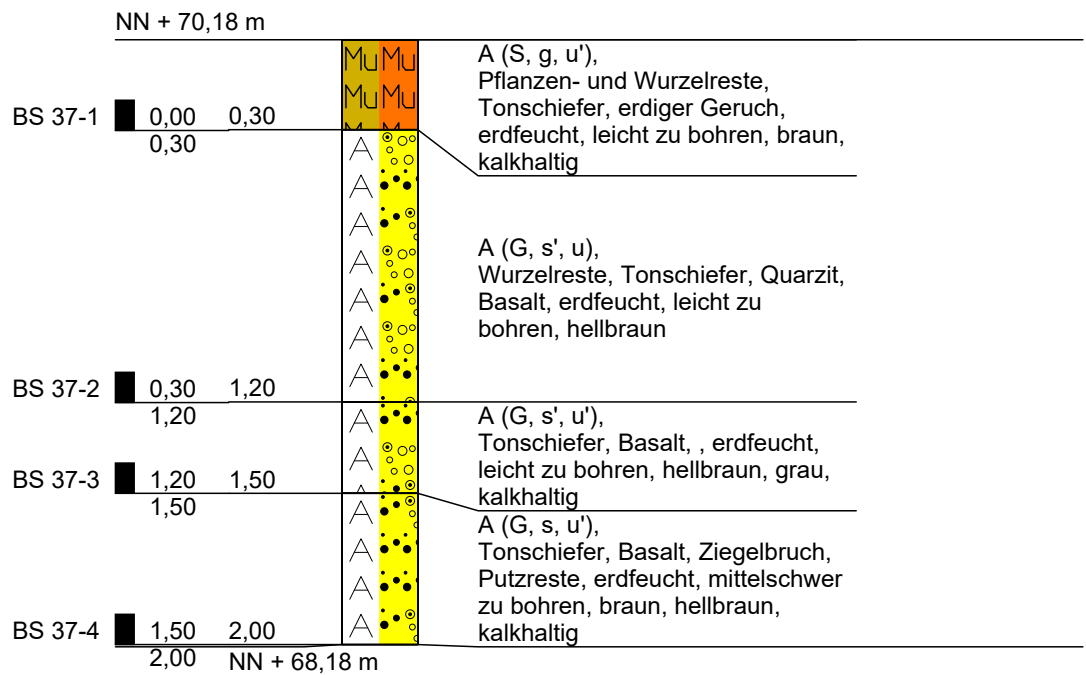
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: SM / Ru.

Datum: 26.08.25

BS 37



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.3

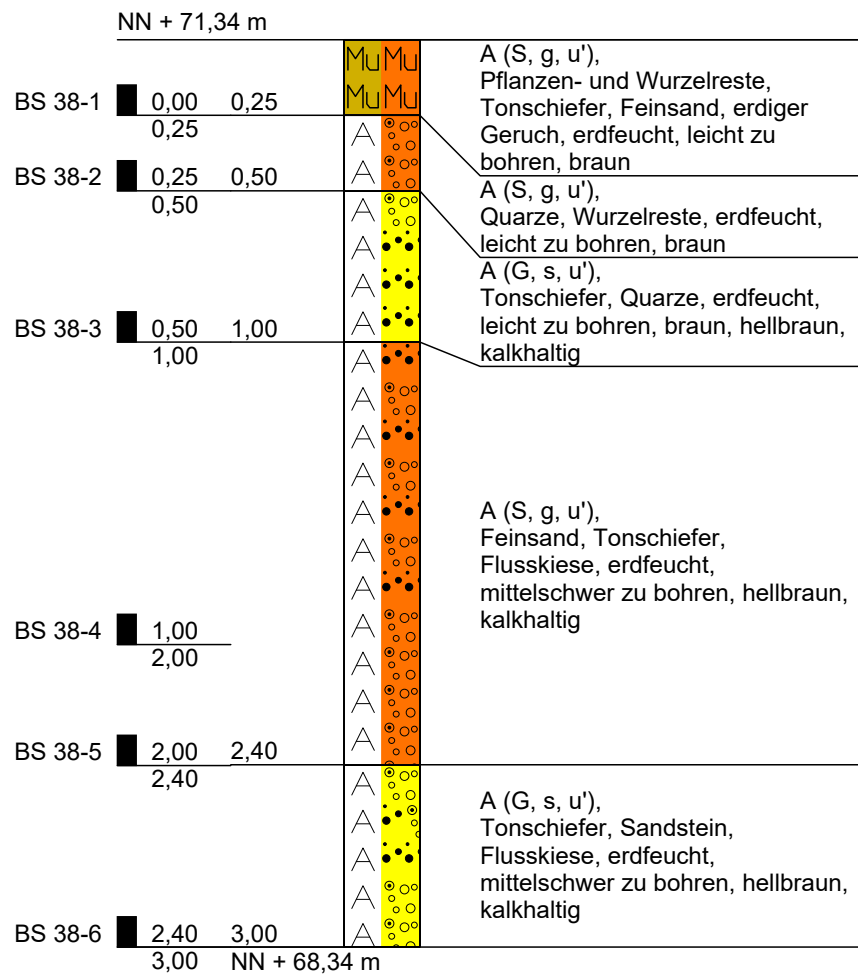
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: SM / Ru.

Datum: 26.08.25

BS 38



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.4

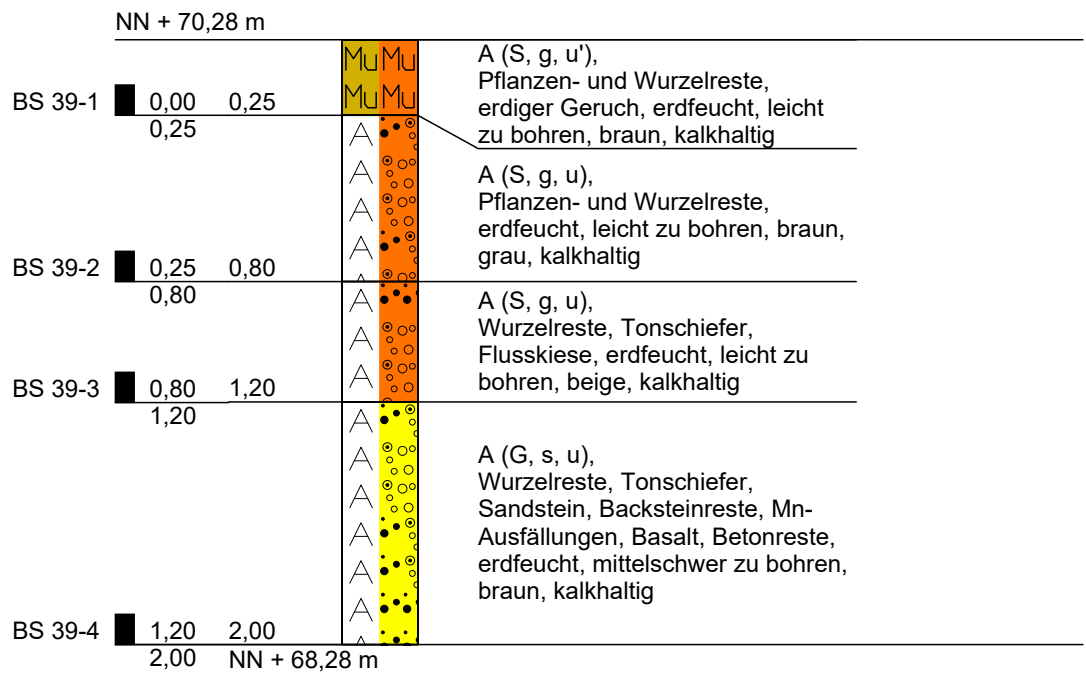
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 26.08.25

BS 39



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.5

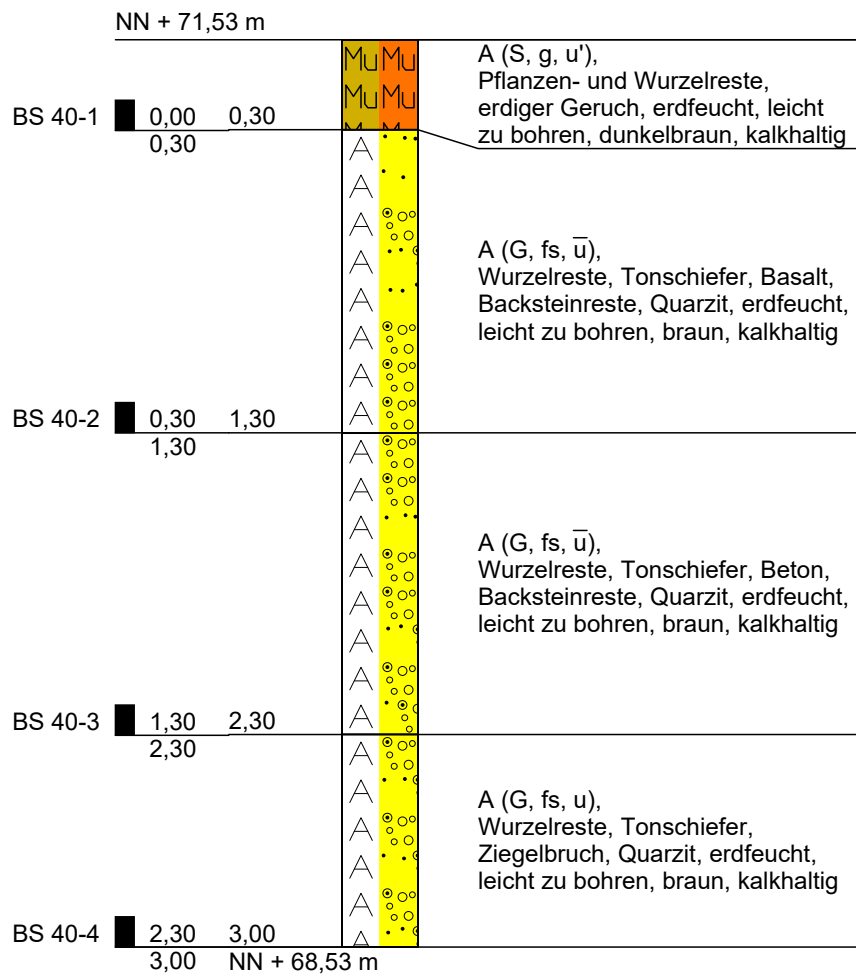
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 26.08.25

BS 40



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.6

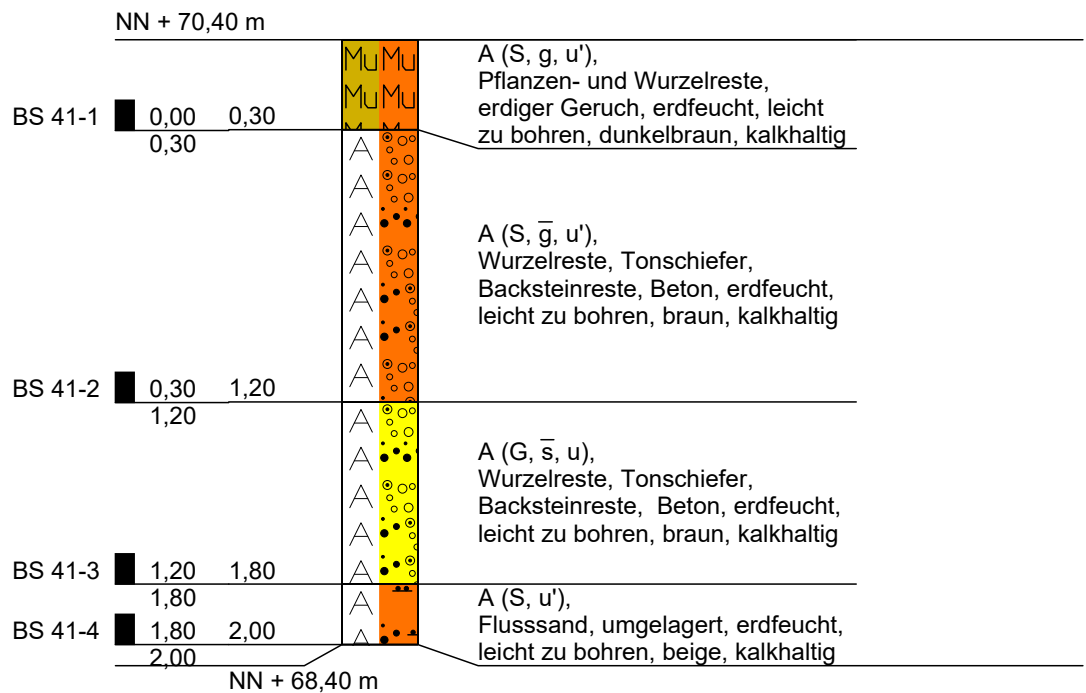
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 26.08.25

BS 41



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.7

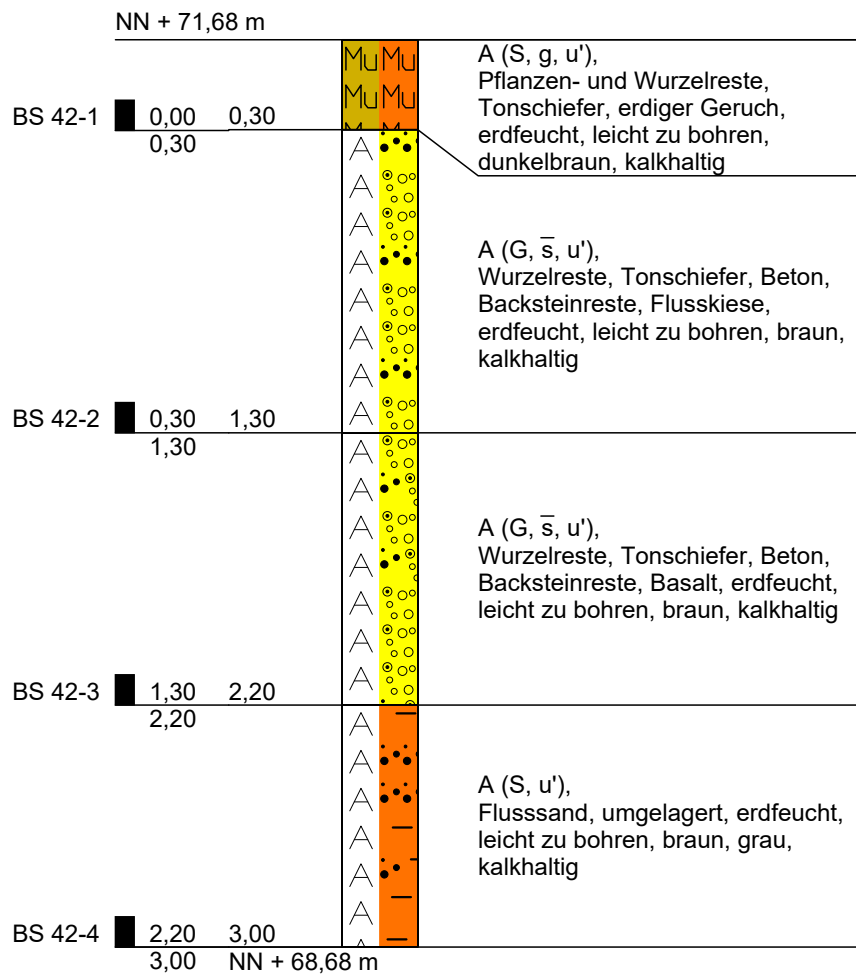
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 26.08.25

BS 42



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.8

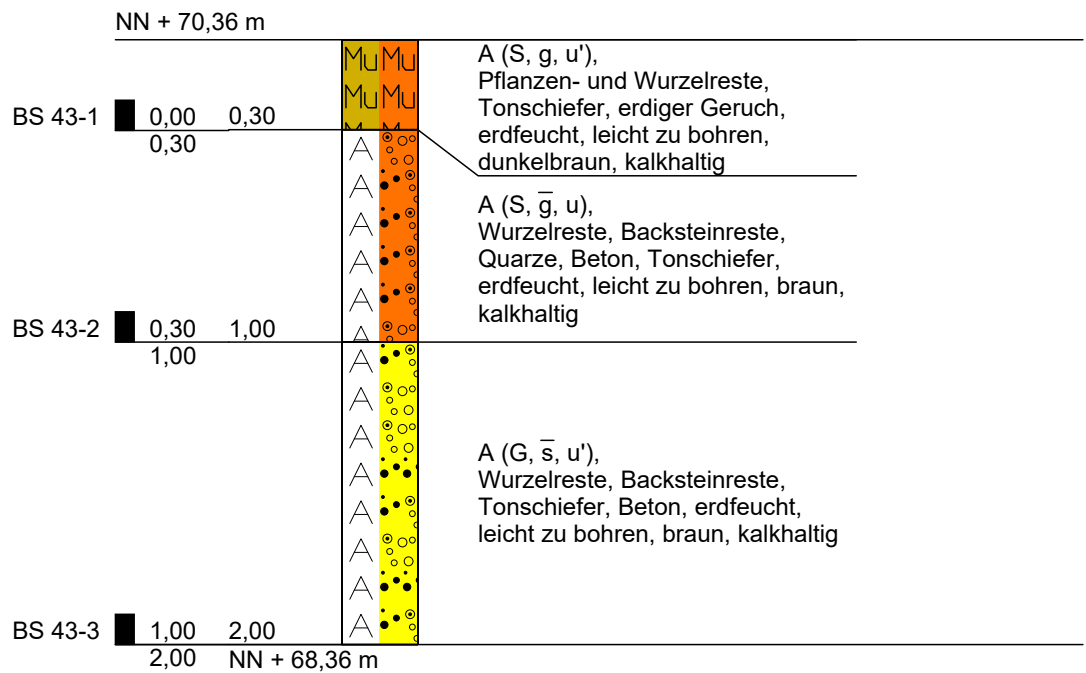
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 26.08.25

BS 43



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.9

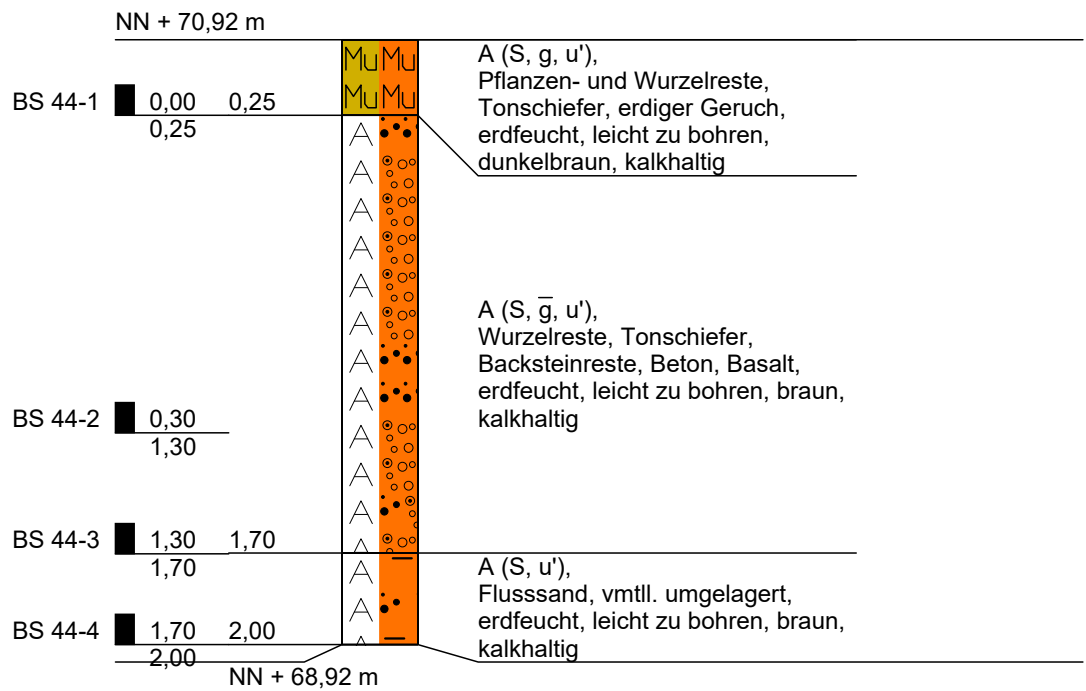
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 26.08.25

BS 44



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.10

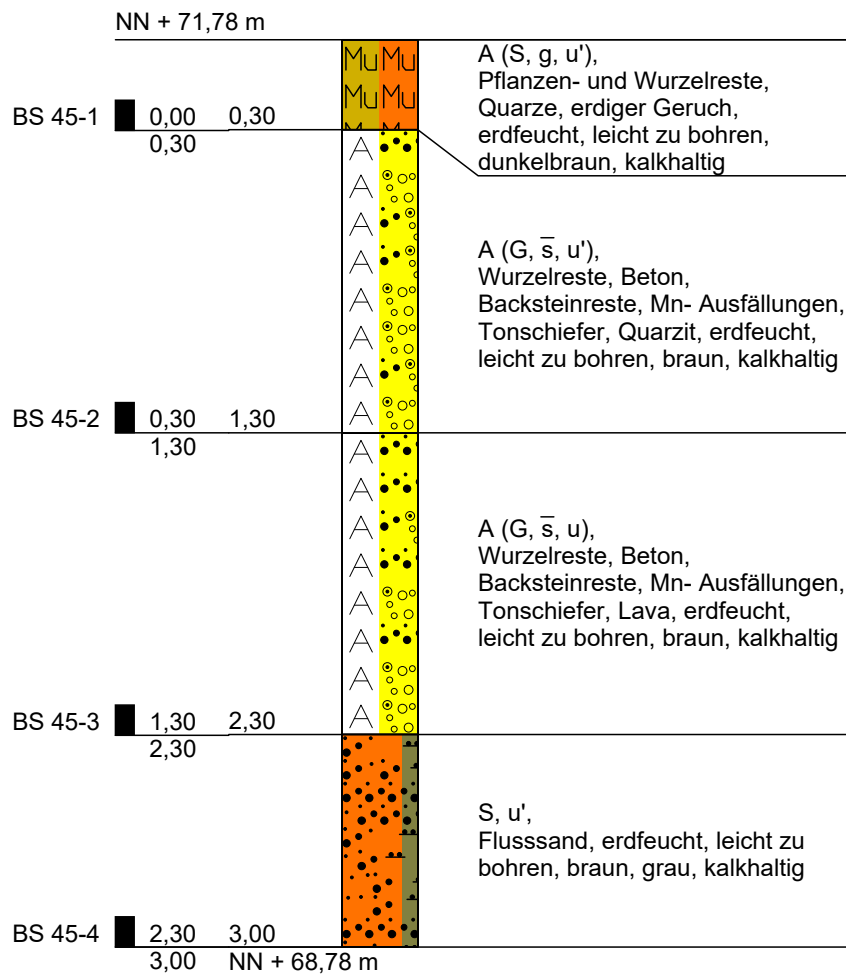
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 26.08.25

BS 45



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.11

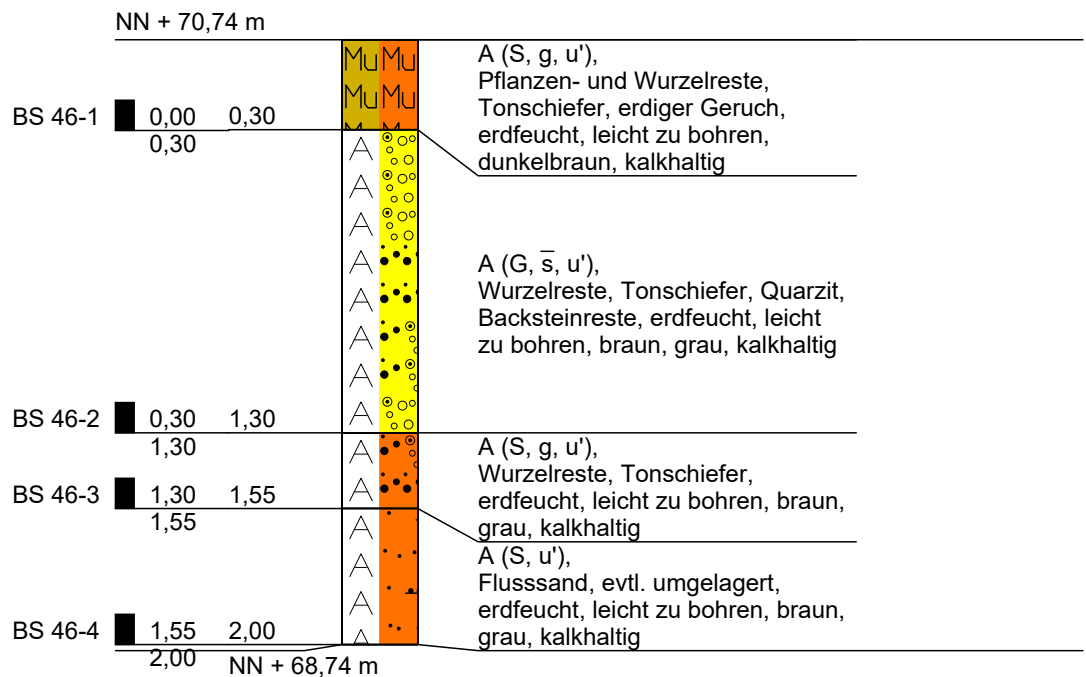
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 26.08.25

BS 46



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.12

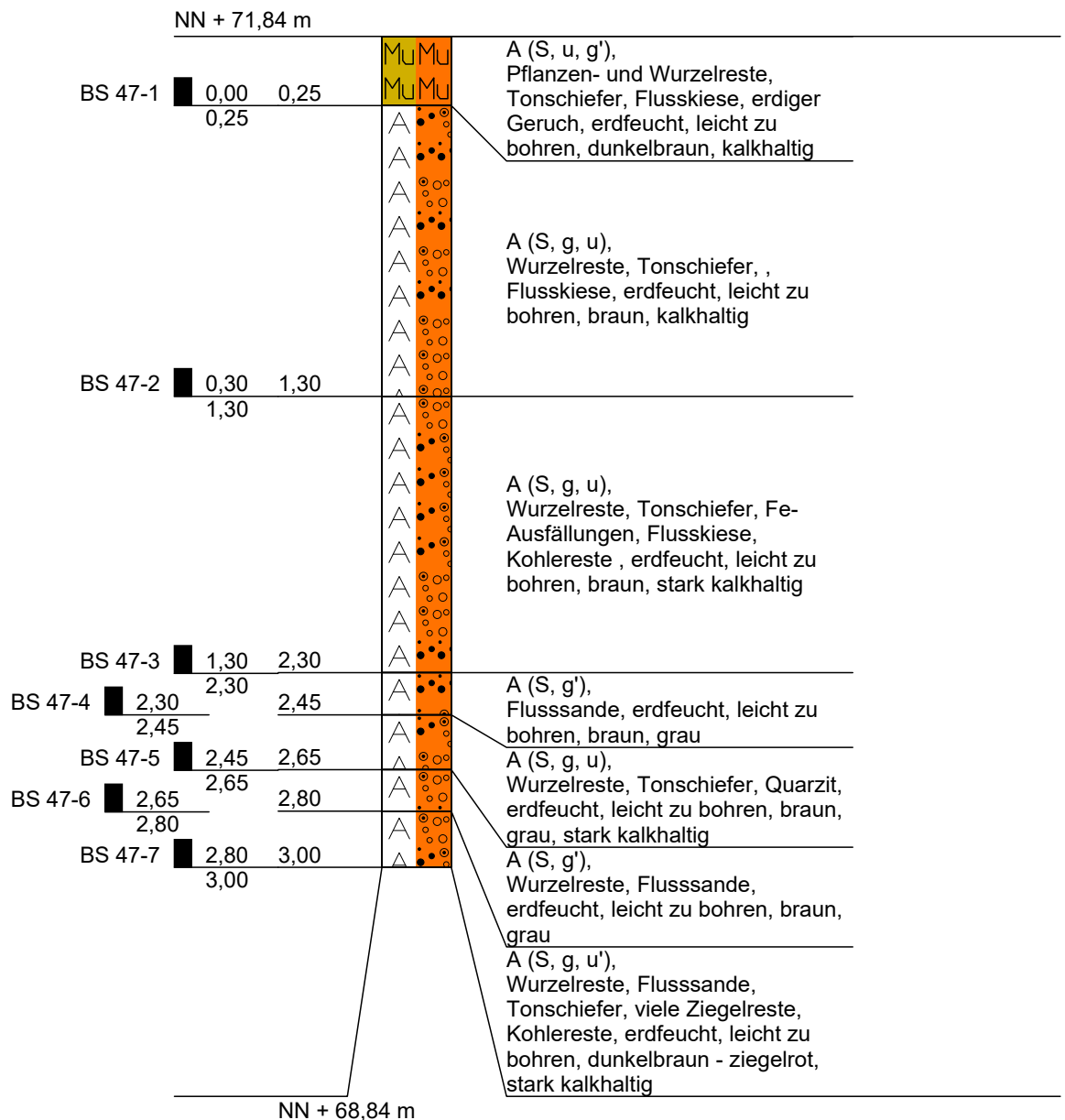
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

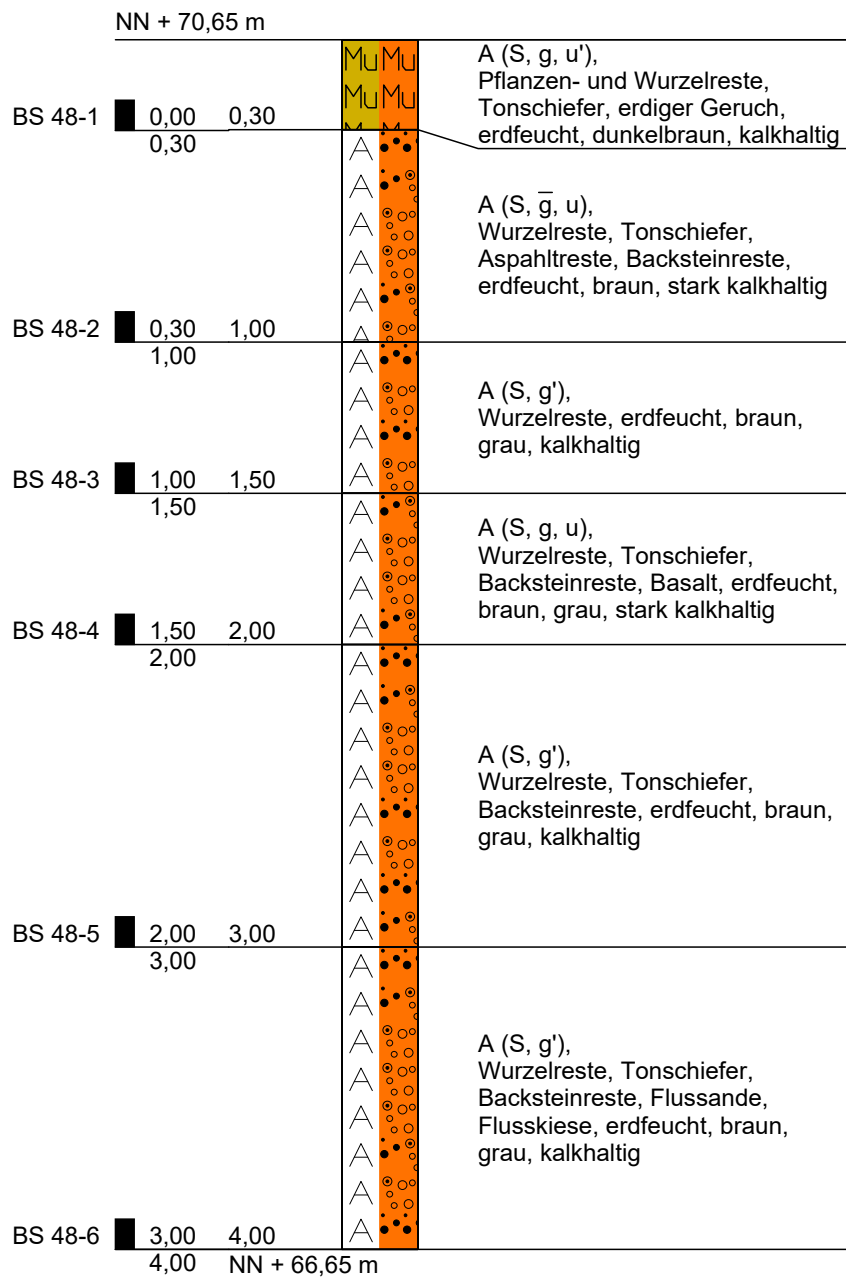
Datum: 27.08.25

BS 47



Höhenmaßstab 1:25

BS 48



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.14

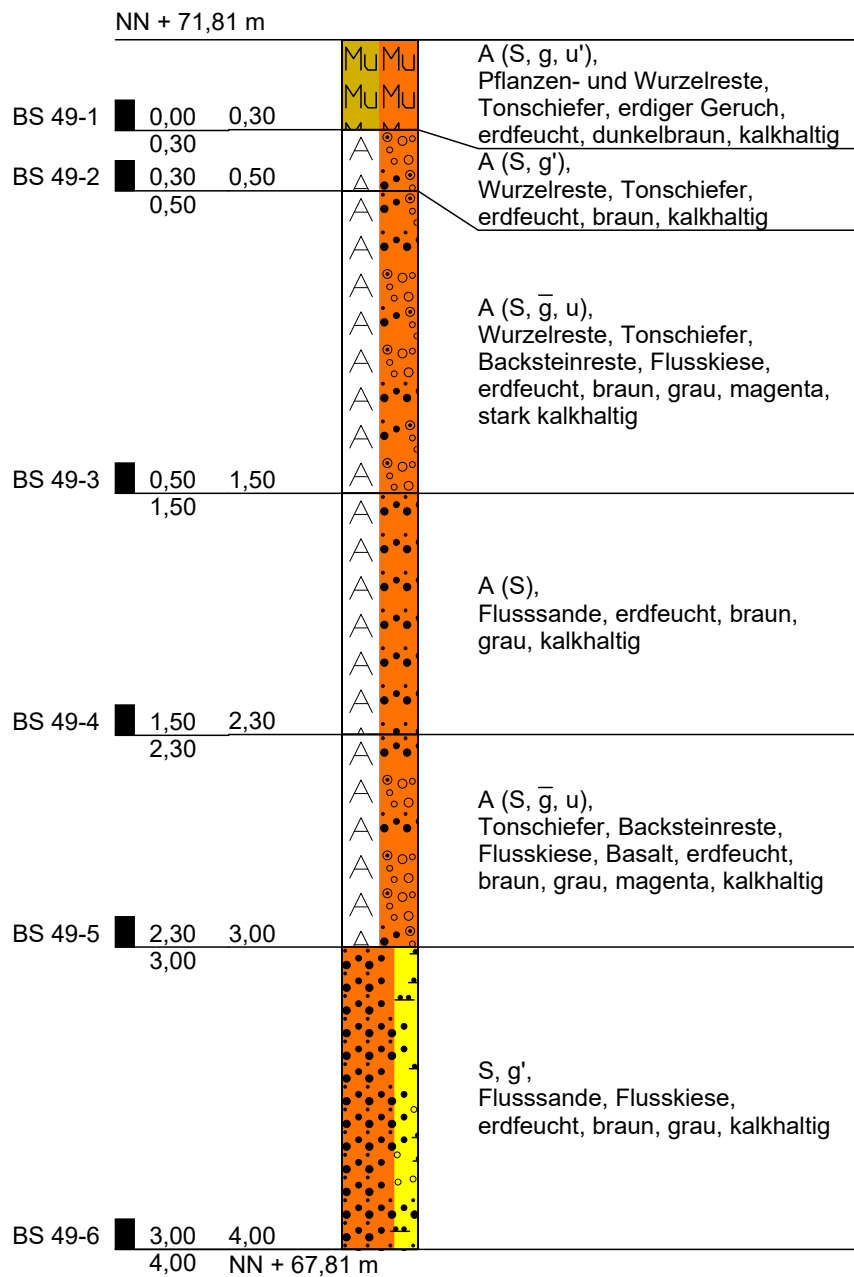
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 29.08.25

BS 49



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.15

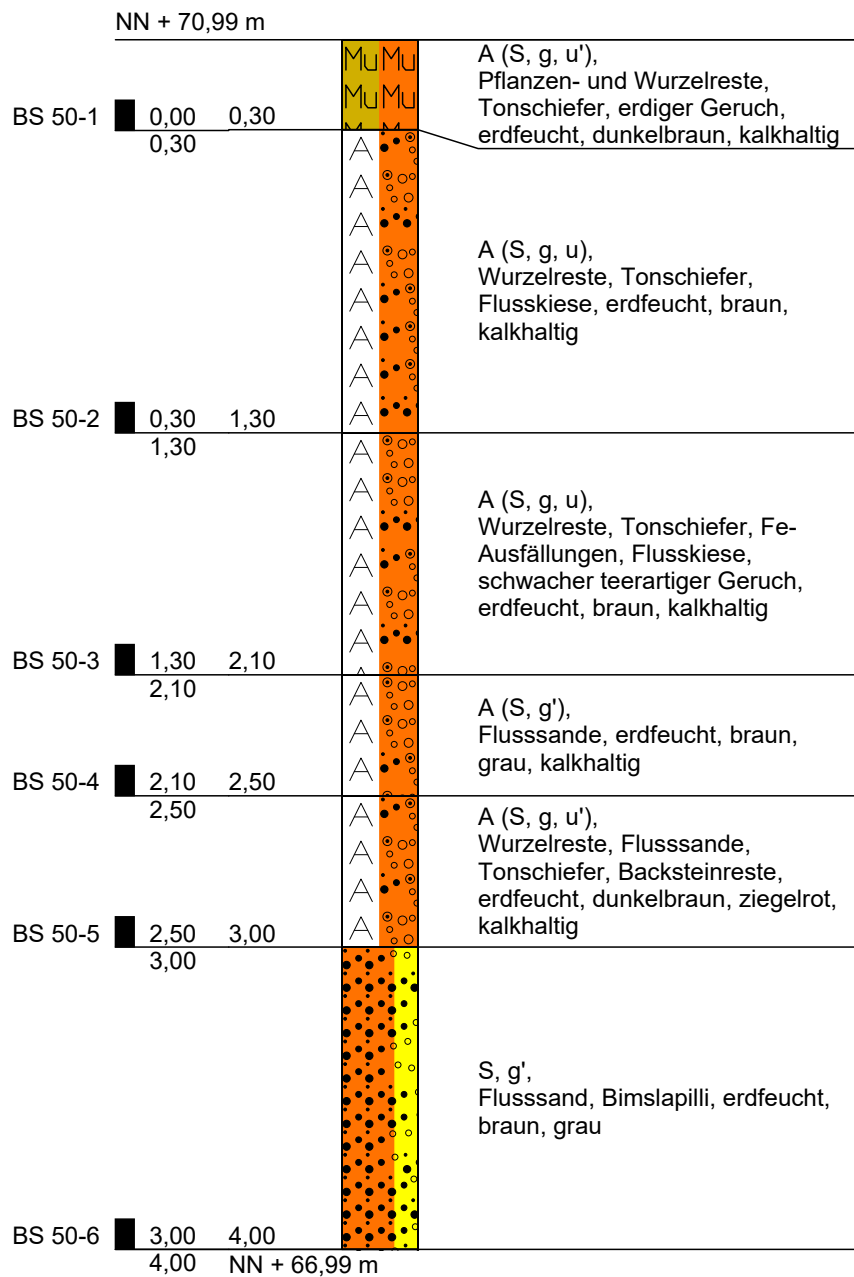
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 29.08.25

BS 50



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.16

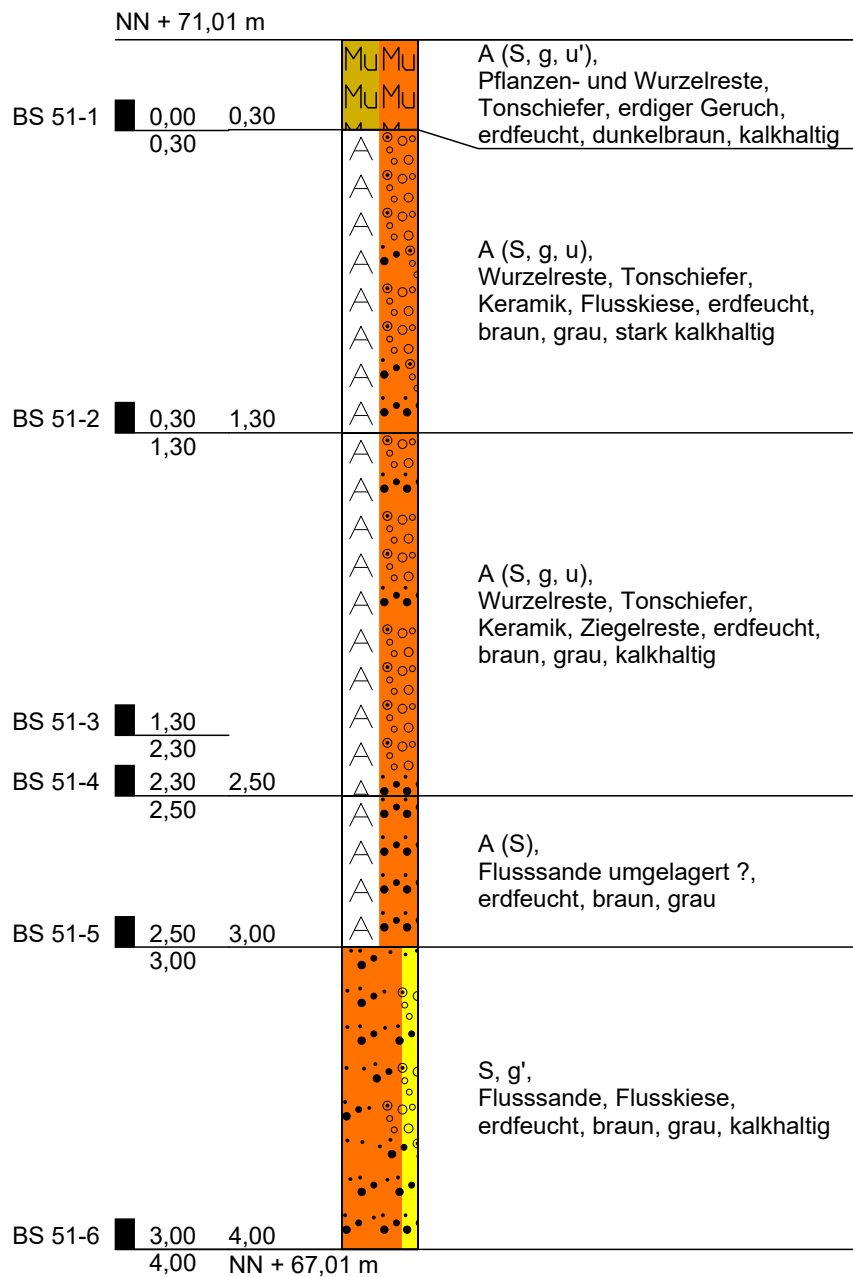
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 29.08.25

BS 51



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.17

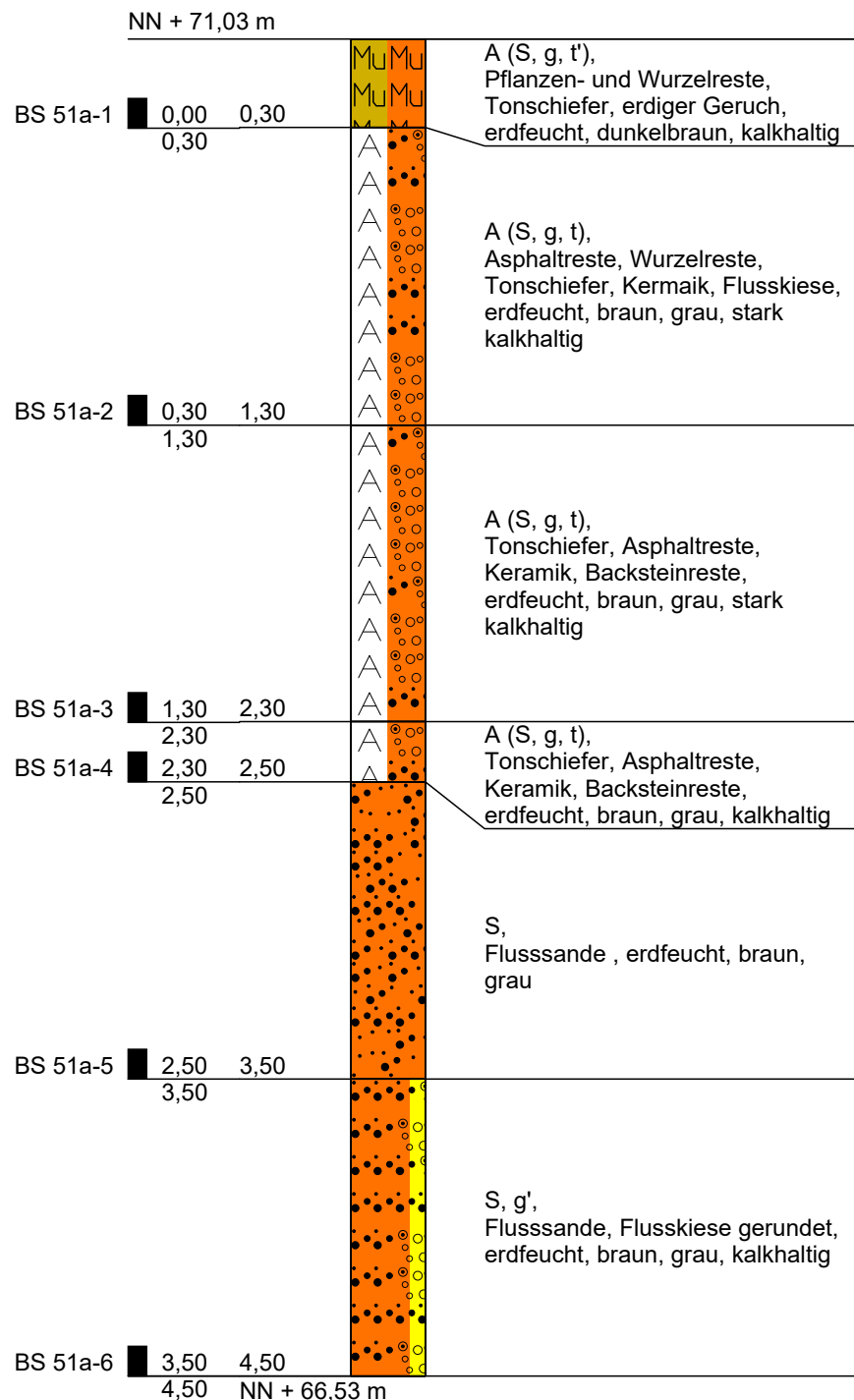
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 29.08.25

BS 51a



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.18

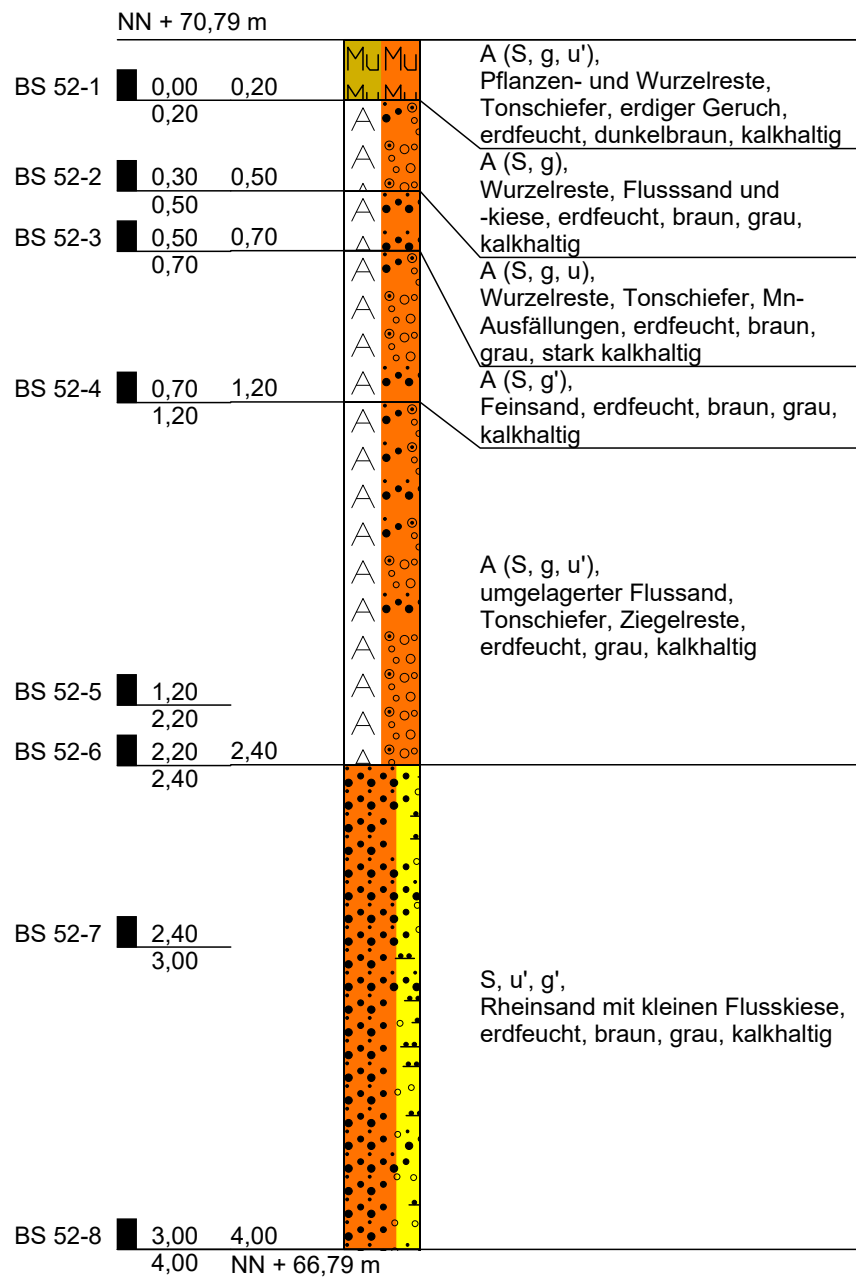
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 29.08.25

BS 52



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.19

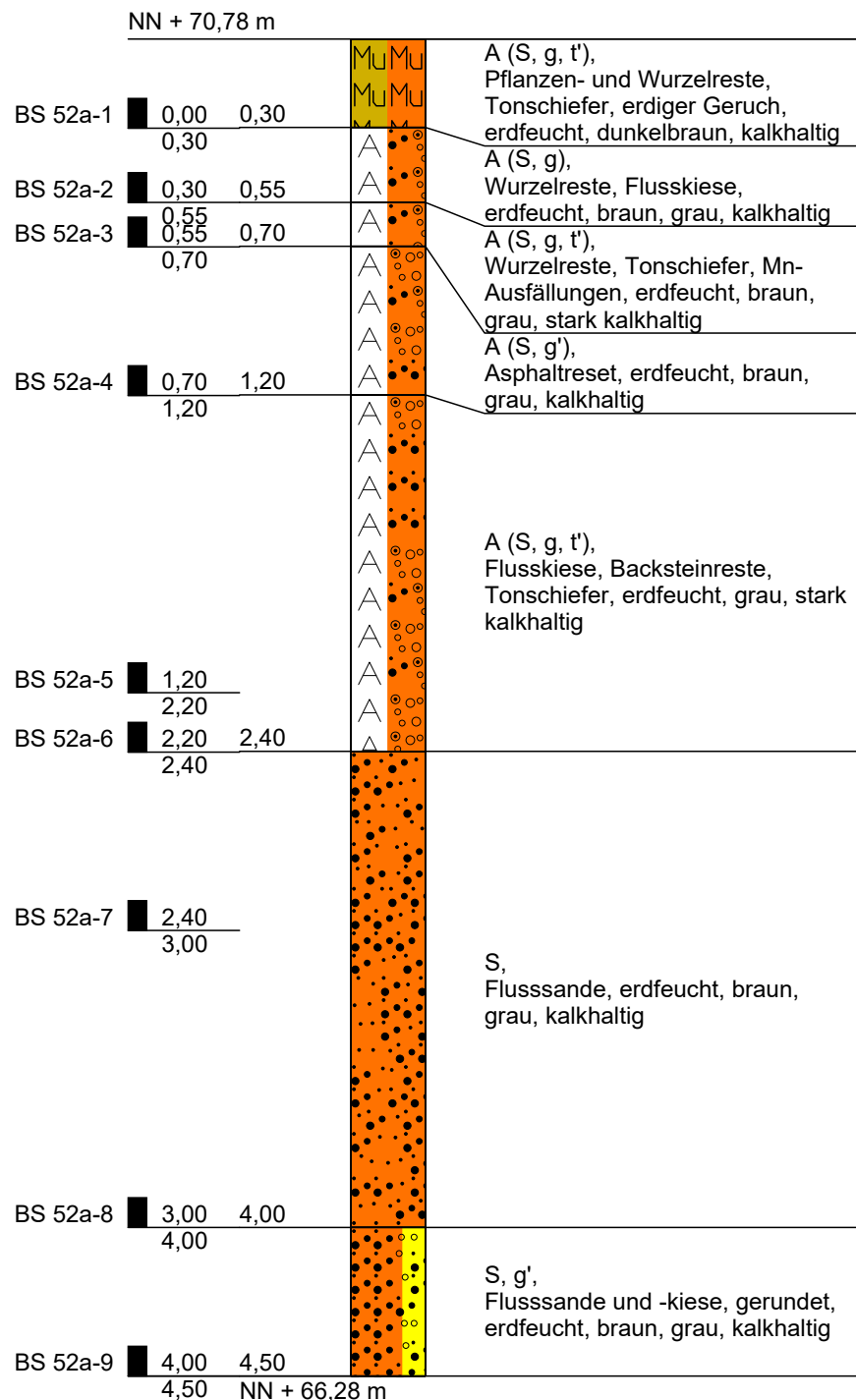
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 29.08.25

BS 52a



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.20

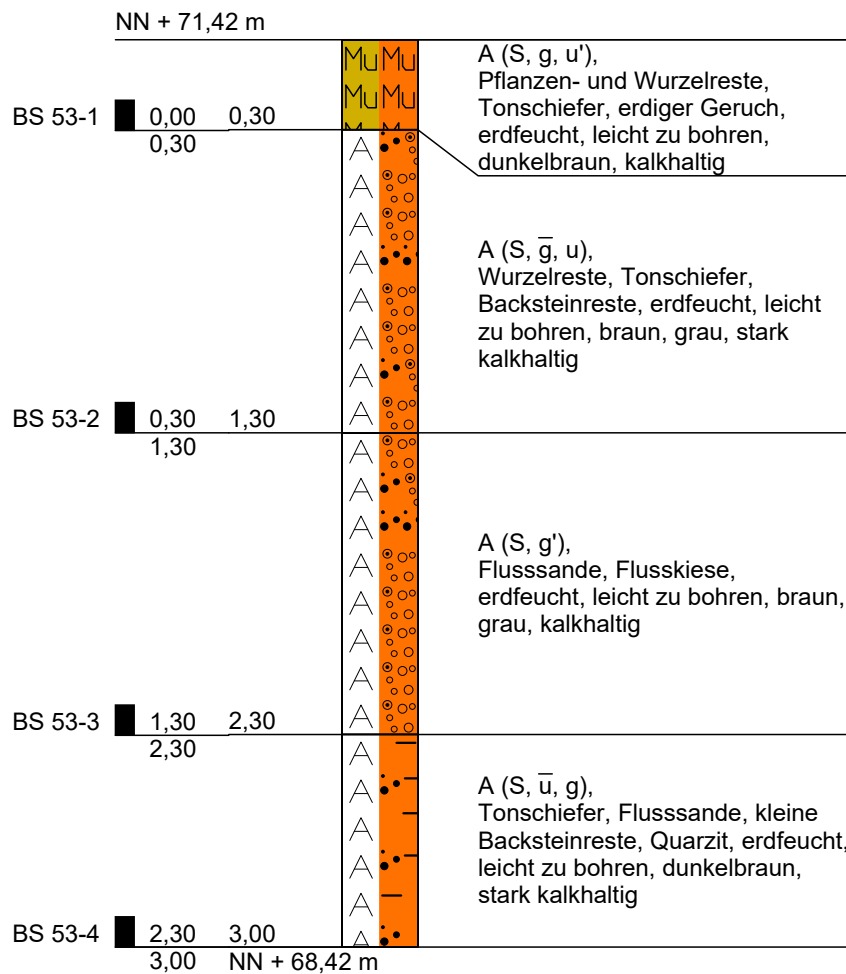
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 27.08.25

BS 53



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.21

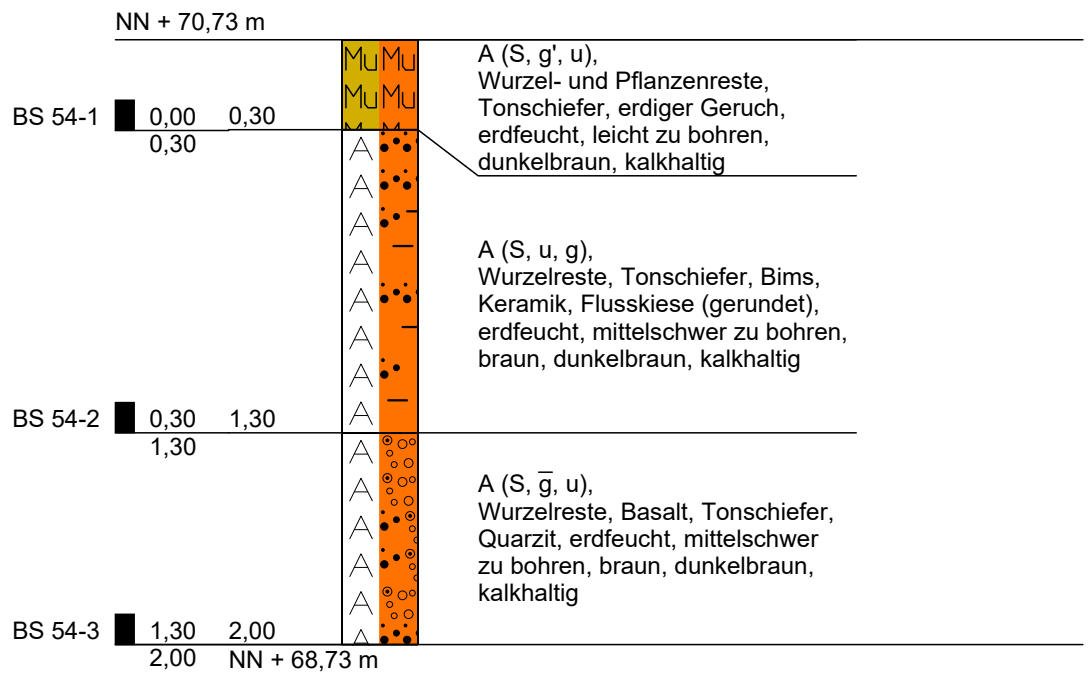
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 27.08.25

BS 54



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.22

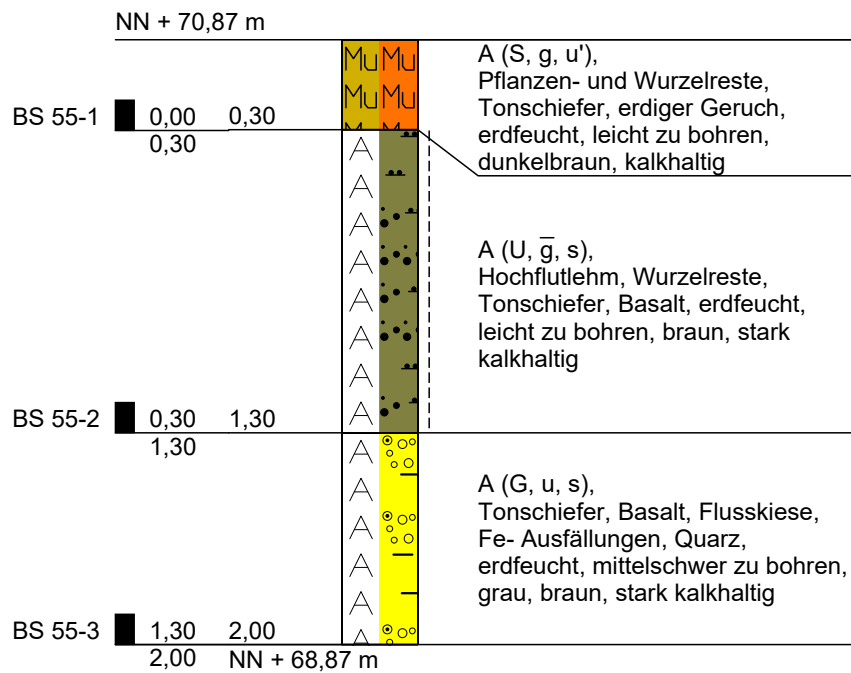
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 27.08.25

BS 55



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.23

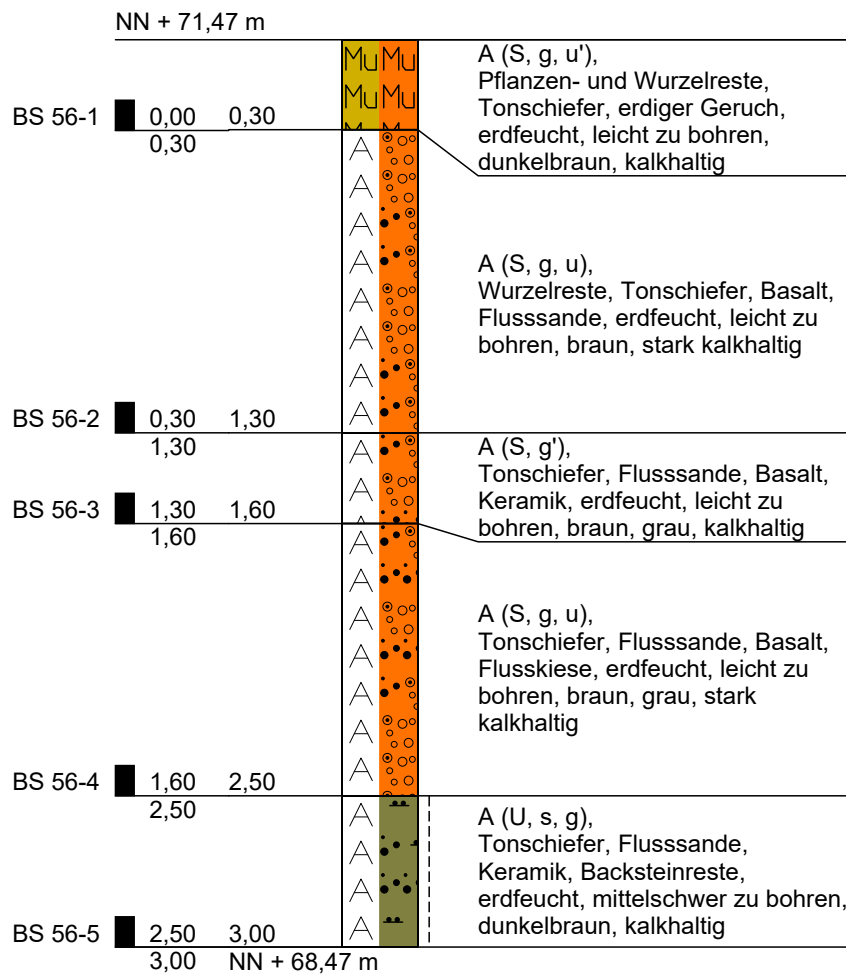
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 27.08.25

BS 56



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.24

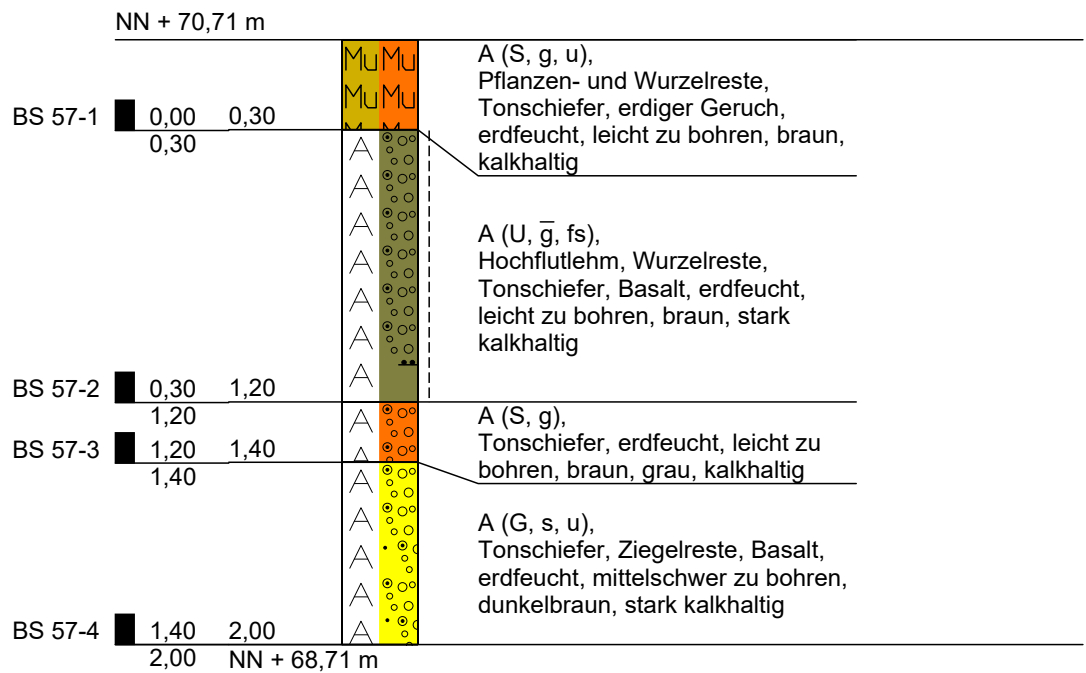
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 27.08.25

BS 57



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.25

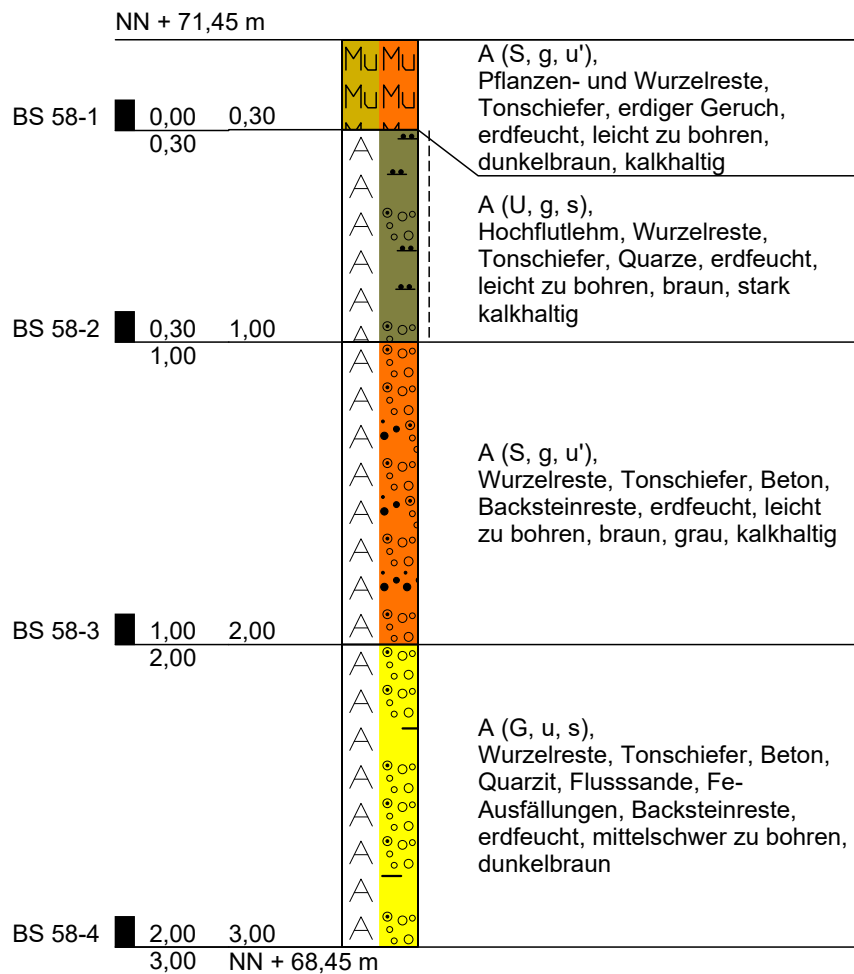
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 27.08.25

BS 58



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.26

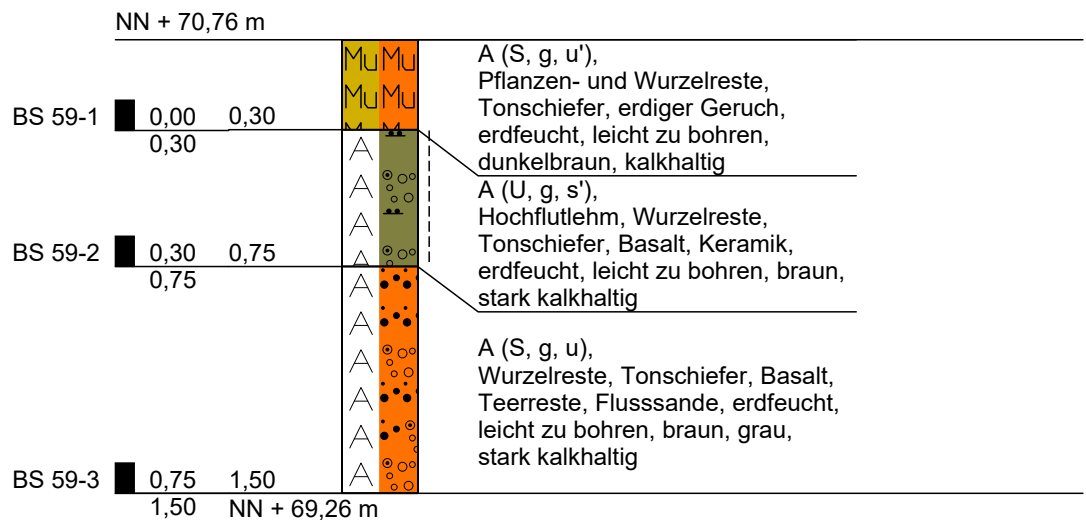
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 27.08.25

BS 59



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.27

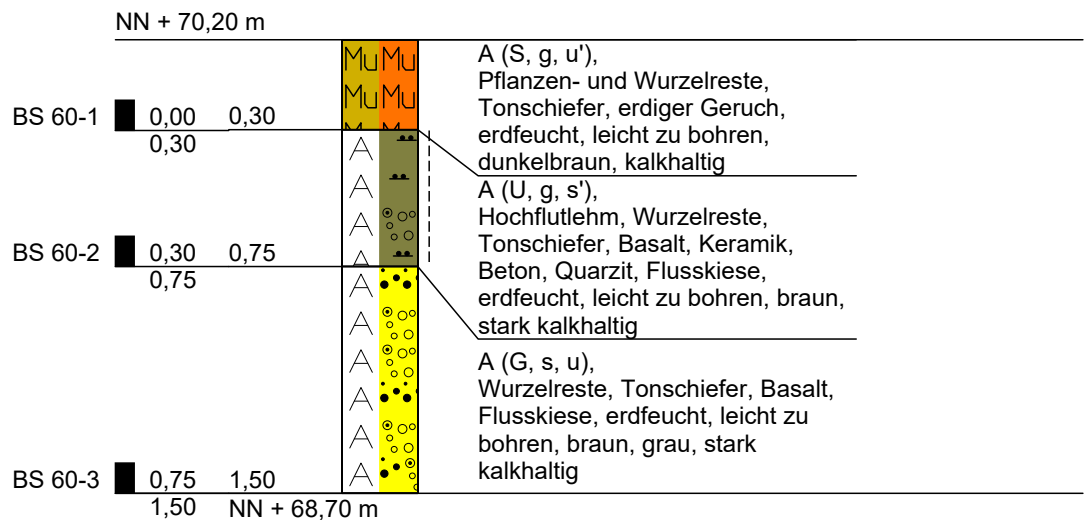
Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: ED / Ru.

Datum: 27.08.25

BS 60



Höhenmaßstab 1:25



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Anlage 3.28

Projekt: Rheinufergestaltung St. Goar

Auftraggeber: SGD Nord

Bearb.: SM / ED

Datum: 08.2025

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t



Feinkies, fG, feinkiesig, fg



Kies, G, kiesig, g



Mutterboden, Mu



Schluff, U, schluffig, u

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

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unsere Zeichen

Datum
29.08.2025

Bestätigung der Kampfmittelfreiheit - Teilfreigabe
Bauvorhaben: St.Goar, Neugestaltung Rheinufer

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit übersenden wir Ihnen die Bestätigung der Kampfmittelfreiheit – Teilfreigabe - für o. g. Bauvorhaben.

untersucht wurden: 7 Bohransatzpunkte gemäß Planunterlagen:

- | | |
|-----|--|
| 48 | Freigabe erteilt |
| 49 | Freigabe erteilt |
| 50 | Freigabe erteilt |
| 51 | Anomalie – keine Freigabe erteilt – neu abgeteuft mit 51 a |
| 51a | neu für 51, Freigabe erteilt |
| 52 | Anomalie – keine Freigabe erteilt – neu abgeteuft mit 52 a |
| 52a | neu für 52, Freigabe erteilt |

Messverfahren: Bohrlochsondierung / Schneckenbohrung

Messmethode: Vallon VXB3

Messtiefe: 0,00 m – 5,00 m unter GOK nach Vorgabe Herrn Dangler

Messradius: 0,75 m

Freigabetiefe: siehe Bohrlochansicht

Untersuchungsdatum: 29.08.2025

Bemerkungen: Die Bohransatzpunkte waren bauseits vom Auftraggeber abgesteckt, und wurden mittels Bohrlochsondierung auf Kampfmittel überprüft / sondiert. Die Messung und Auswertung sind nach Stand der Technik und fachgerecht ausgeführt worden.



Seite 1/2

Ergebnis: Die Bohransatzpunkte 51 und 52 wurden wegen einer Anomalie gesperrt, und als 51a und 52a erneut abgeteuft.

An den Bohransatzpunkten 48, 49, 50, 51a und 52a wurden keine Kampfmittel gefunden. Hinweise auf Kampfmittel liegen nicht vor. Die Bohransatzpunkte sind „Frei von Kampfmittelverdacht“. Gegen die Ausführung der geplanten Bohrarbeiten bestehen keine Bedenken. Mit den Bohrarbeiten kann unmittelbar begonnen werden.

Hinweis: Es wird darauf hingewiesen, dass trotz fachgerechter Untersuchung und Beräumung nach dem Stand der Technik und den gesetzlichen Vorgaben nicht auszuschließen ist, dass sich auf den untersuchten o.g. Flächen weiterhin Kampfmittel befinden. Bei jeglichem Verdacht des Antreffens von Kampfmitteln ist deshalb die zuständige Polizeibehörde zu benachrichtigen und die Bauarbeiten sind in diesem Bereich sofort einzustellen.

Mit freundlichen Grüßen



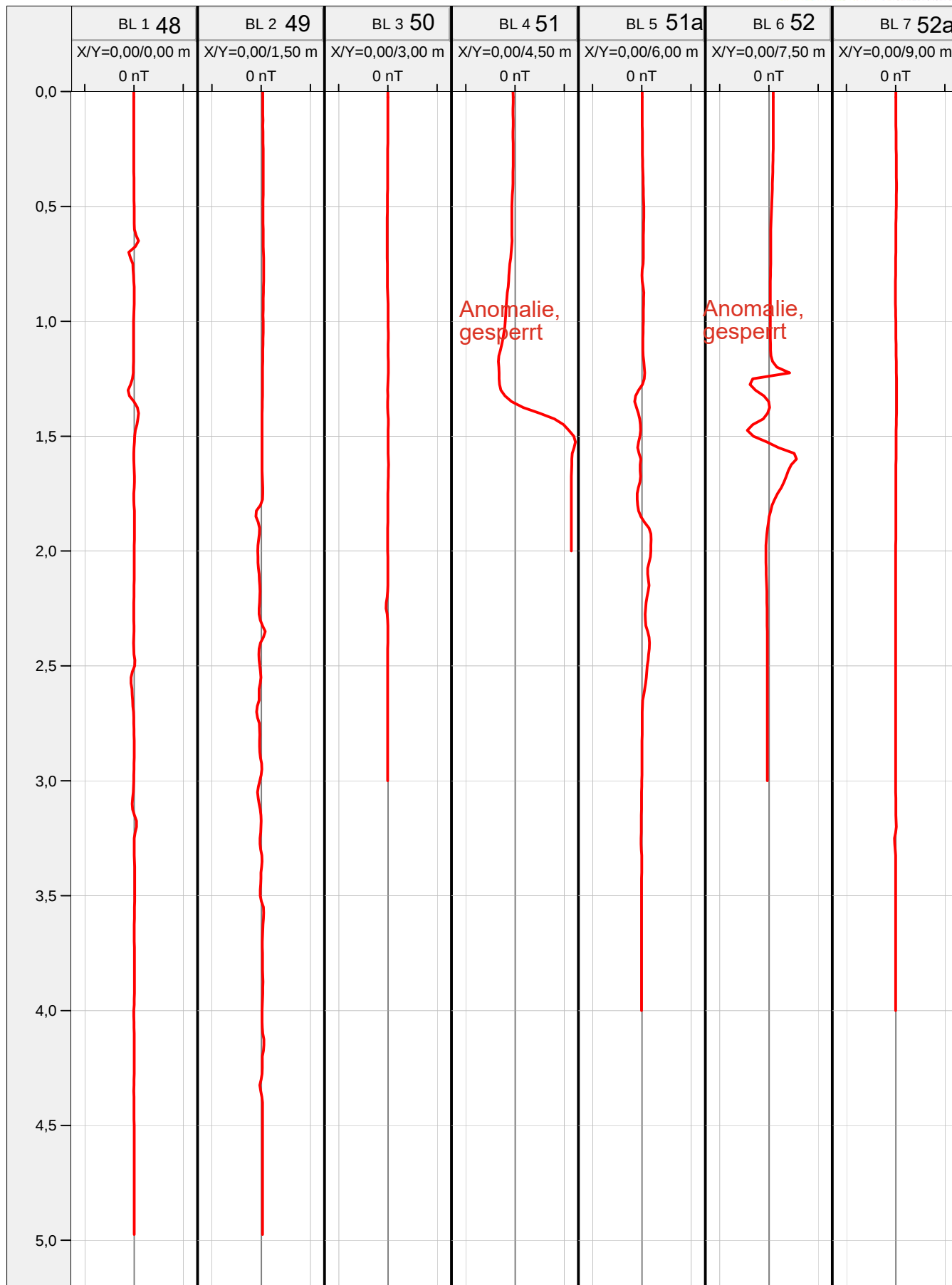
St Goar, Rheinufer - Feld 1

29.08.2025

Dienstleister: Kampfmittelortung Welker GmbH

Bearbeiter:

Datenschicht: VSS



Bohrlochansicht +-12892 nT Seite 1/1

Datei: FELD 1
Name: Feld 1
Feldart: Bohrloch
Erstelldatum: 29.08.2025 07:31:02
Datenquelle:
Quelldatei: Feld 1
Bohrlöcher: 7 0,0 m x 9,0 m = 0 m²
Dienstleister: Kampfmittelortung Welker GmbH
Sondenführer: Drusenheimer
Bearbeiter:
Bohrlochplan: -
Gesamtbohrlochlänge: 28,33 m
1 = 5,32 m, 2 = 5,32 m, 3 = 3,34 m, 4 = 2,34 m, 5 = 4,34 m, 6 = 3,34 m
7 = 4,34 m
Datenschicht: VSS
Sensor: VXB3
Bohrlöcher: 7 0,0 m x 9,0 m = 0 m²

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10287	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : NG Rheinufer St. Goar/18087-2
 Projekt-Nr. : 18087-2
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Boden Probenehmer : GUG - B. Scherschel
 Entnahmedatum : 05.09.2025 Probeneingang : 08.09.2025
 Originalbezeich. : MP 1 Oberboden
 Probenbezeich. : 706/10287
 Untersuch.-zeitraum : 08.09.2025 – 15.09.2025

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	95,7		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	10
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	78		-	-	-	Siebung	

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode	MU* [%]
Glühverlust	[Masse %]	6,2					DIN EN 15169 :2007-05	5
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	2,58		1	1	1	berechnet	15
TOC 400	[Masse %]	1,99					DIN EN 19536 :2016-12	
ROC	[Masse %]	0,59					DIN EN 19536 :2016-12	
Arsen	[mg/kg TS]	8,6		10	20	20	EN ISO 22036:2009-06	16
Blei	[mg/kg TS]	74		40	70	100	EN ISO 22036:2009-06	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,22		0,4	1	1,5	EN ISO 22036:2009-06	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	35		30	60	100	EN ISO 22036:2009-06	8
Kupfer	[mg/kg TS]	32		20	40	60	EN ISO 22036:2009-06	5
Nickel	[mg/kg TS]	23		15	50	70	EN ISO 22036:2009-06	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,31		0,2	0,3	0,3	DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		0,5	1	1	EN ISO 22036:2009-06	10
Zink	[mg/kg TS]	180		60	150	200	EN ISO 22036:2009-06	7
Aufschluß mit Königswasser							EN 13657 :2003-01	

Anlage 5.1.1

2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode	MU* [%]
EOX	[mg/kg TS]	0,6		1	1	1	DIN 38 409 -17 :2005-12	20
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						26
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						25
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						26
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01						21
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						17
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						24
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						27
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,05	0,05	DIN EN 10382 :2003-05	
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04						22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,05						33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						19
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,33						26
Anthracen	[mg/kg TS]	0,11						30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,99						16
Pyren	[mg/kg TS]	0,78						17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,41						21
Chrysen	[mg/kg TS]	0,41						25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,72						25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,21						19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,45		0,3	0,3	0,3		15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,07						35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,32						20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,35						19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	5,2		3	3	3	DIN ISO 18287 :2006-05	

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-0)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schüttel-eluat [l:s]		2 : 1					DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	7,98					DIN EN ISO 10523 04-2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[μS/cm]	338		350	350	350	DIN EN 27 888 : 1993	10
Sulfat	[mg/l]	5		250	250	250	EN ISO 10304 :2009-07	15

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV:2021 Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. Es handelt sich um absolute Messwerte. MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP 1 Oberboden

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10287	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☒ ja ☐ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ Cross-Riffing ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Aufschluss:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.09.2025 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.09.2025 Ende: 09.09.2025

Einwaage MG [g]: 250,7 Feuchtegehalt FG (%): 4,3

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 480

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10288	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : NG Rheinufer St. Goar/18087-2
 Projekt-Nr. : 18087-2
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Boden Probenehmer : GUG - B. Scherschel
 Entnahmedatum : 05.09.2025 Probeneingang : 08.09.2025
 Originalbezeich. : MP 2 Oberboden
 Probenbezeich. : 706/10288
 Untersuch.-zeitraum : 08.09.2025 – 15.09.2025

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	94,2		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	10
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	83		-	-	-	Siebung	

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode	MU* [%]
Glühverlust	[Masse %]	6,3					DIN EN 15169 :2007-05	5
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	2,47		1	1	1	berechnet	15
TOC 400	[Masse %]	1,84					DIN EN 19536 :2016-12	
ROC	[Masse %]	0,63					DIN EN 19536 :2016-12	
Arsen	[mg/kg TS]	9,9		10	20	20	EN ISO 22036:2009-06	16
Blei	[mg/kg TS]	65		40	70	100	EN ISO 22036:2009-06	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,32		0,4	1	1,5	EN ISO 22036:2009-06	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	44		30	60	100	EN ISO 22036:2009-06	8
Kupfer	[mg/kg TS]	35		20	40	60	EN ISO 22036:2009-06	5
Nickel	[mg/kg TS]	28		15	50	70	EN ISO 22036:2009-06	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,37		0,2	0,3	0,3	DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		0,5	1	1	EN ISO 22036:2009-06	10
Zink	[mg/kg TS]	185		60	150	200	EN ISO 22036:2009-06	7
Aufschluß mit Königswasser							EN 13657 :2003-01	

Anlage 5.1.4

2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode	MU* [%]
EOX	[mg/kg TS]	0,5		1	1	1	DIN 38 409 -17 :2005-12	20
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						26
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						25
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						26
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01						21
PCB 138	[mg/kg TS]	0,01						17
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						24
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						27
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	0,01		0,05	0,05	0,05	DIN EN 10382 :2003-05	
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04						22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,05						33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						19
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,2						26
Anthracen	[mg/kg TS]	0,07						30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,76						16
Pyren	[mg/kg TS]	0,61						17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,32						21
Chrysen	[mg/kg TS]	0,34						25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,6						25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,18						19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,38		0,3	0,3	0,3		15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,06						35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,28						20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,29						19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	4,14		3	3	3	DIN ISO 18287 :2006-05	

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-0)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0 Sand	BM-0 Lehm	BM-0 Ton	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schüttteleuat [l:s]		2 : 1					DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	7,81					DIN EN ISO 10523 04-2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[μS/cm]	305		350	350	350	DIN EN 27 888 : 1993	10
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250	EN ISO 10304 :2009-07	15

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV:2021 Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. Es handelt sich um absolute Messwerte. MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP 2 Oberboden

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10288	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☒ ja ☐ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ Cross-Riffing ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Aufschluss:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.09.2025 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.09.2025 Ende: 09.09.2025

Einwaage MG [g]: 401,7 Feuchtegehalt FG (%): 5,8

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 760

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10289	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : NG Rheinufer St. Goar/18087-2
 Projekt-Nr. : 18087-2
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Boden Probenehmer : GUG - B. Scherschel
 Entnahmedatum : 05.09.2025 Probeneingang : 08.09.2025
 Originalbezeich. : MP 1
 Probenbezeich. : 706/10289
 Untersuchungszeitraum : 08.09.2025 – 15.09.2025

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	95,4	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	10
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	50	-	-	-	-	-	-	Siebung	10

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*/BM-F)

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Glühverlust	[Masse %]	3,6	-	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05	8
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,94	1	1	5	5	5	5	berechnet	
TOC 400	[Masse %]	0,80	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12	12
ROC	[Masse %]	0,14	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12	15
Arsen	[mg/kg TS]	10	20	20	40	40	40	150	DIN ISO 22036:2009-06	16
Blei	[mg/kg TS]	72	70	140	140	140	140	700	DIN ISO 22036:2009-06	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	1	1	2	2	2	10	DIN ISO 22036:2009-06	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	32	60	120	120	120	120	600	DIN ISO 22036:2009-06	8
Kupfer	[mg/kg TS]	31	40	80	80	80	80	320	DIN ISO 22036:2009-06	5
Nickel	[mg/kg TS]	29	50	100	100	100	100	350	DIN ISO 22036:2009-06	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,27	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	1	2	2	2	7	DIN ISO 22036:2009-06	10
Zink	[mg/kg TS]	198	150	300	300	300	300	1200	DIN ISO 22036:2009-06	7
Aufschluß mit Königswasser									DIN EN 13657 :2003-01	

Anlage 5.2.1

3.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
EOX	[mg/kg TS]	0,5	1	1					DIN 38 409 -17 :2005-12	15
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		300	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01	20
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		600	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01	20
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01								20
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1					DIN EN 10382 :2003-05	
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04								22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,04								33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04								30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04								19
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,3								26
Anthracen	[mg/kg TS]	0,09								30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	1,1								16
Pyren	[mg/kg TS]	1,0								17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,48								21
Chrysen	[mg/kg TS]	0,47								25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,82								25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,24								19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,54	0,3							15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,08								35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,4								20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,42								19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	5,98	3	6	6	6	9	30	DIN ISO 18287 :2006-05	

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat -Schüttel eluat (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schüttel eluat [l:s]		2 : 1							DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	7,71			65-95	65-95	65-95	55-12	DIN EN ISO 10523 04-2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	156		350	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	10
Arsen	[µg/l]	5		8	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Blei	[µg/l]	< 5		23	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Kupfer	[µg/l]	< 5		20	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Nickel	[µg/l]	< 5		20	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1					DIN EN ISO 12846 :2012-08	15
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Zink	[µg/l]	< 10		100	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07	15

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
PCB 28	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 52	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 101	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 118	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 138	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 153	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 180	[µg/l]	< 0,002								20
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.		0,01					DIN 30407 F37 : 2013-11	
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005		2					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005							DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Naphthalin	[µg/l]	0,008							DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005								20
Acenaphthen	[µg/l]	0,008								20
Fluoren	[µg/l]	0,009								20
Phenanthren	[µg/l]	0,06								20
Anthracen	[µg/l]	0,02								20
Fluoranthren	[µg/l]	0,048								20
Pyren	[µg/l]	0,033								20
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	0,022								20
Chrysen	[µg/l]	0,019								20
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	0,011								20
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								20
Benzo(a)pyren	[µg/l]	0,011								20
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005								20
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	0,006								20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	0,007								20
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,254		0,2	0,3	1,5	3,8	20	DIN 38 407 F 39 : 2011-09	

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm
MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP 1

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10289	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☐ ja ☒ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ ☐ Cross-Riffling ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Auflösung:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.09.2025 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.09.2025 Ende: 09.09.2025

Einwaage MG [g]: 904,4 Feuchtegehalt FG (%): 4,6

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 1730

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10290	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : NG Rheinufer St. Goar/18087-2
 Projekt-Nr. : 18087-2
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Boden Probenehmer : GUG - B. Scherschel
 Entnahmedatum : 05.09.2025 Probeneingang : 08.09.2025
 Originalbezeich. : MP 2
 Probenbezeich. : 706/10290
 Untersuchungszeitraum : 08.09.2025 – 15.09.2025

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-F0* - F3)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	95,0	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	10
Glühverlust	[Masse %]	2,7	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05	8
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,61	5	5	5	5	berechnet	
TOC 400	[Masse %]	0,49					DIN EN 19539 :2016-12	12
ROC	[Masse %]	0,12					DIN EN 19539 :2016-12	15
Arsen	[mg/kg TS]	9,4	40	40	40	150	EN ISO 11885 :2009-09	16
Blei	[mg/kg TS]	134	140	140	140	700	EN ISO 11885 :2009-09	11
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	2	2	2	10	EN ISO 11885 :2009-09	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	34	120	120	120	600	EN ISO 11885 :2009-09	8
Kupfer	[mg/kg TS]	36	80	80	80	320	EN ISO 11885 :2009-09	5
Nickel	[mg/kg TS]	38	100	100	100	350	EN ISO 11885 :2009-09	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,17	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	2	2	2	7	EN ISO 11885 :2009-09	10
Zink	[mg/kg TS]	388	300	300	300	1200	EN ISO 11885 :2009-09	7
Aufschluß mit Königswasser							EN 13657 :2003-01	

Anlage 5.2.5

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01	20
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01	20
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	30
Fluoren	[mg/kg TS]	0,07					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,58					DIN ISO 18287 :2006-05	26
Anthracen	[mg/kg TS]	0,26					DIN ISO 18287 :2006-05	30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	1,8					DIN ISO 18287 :2006-05	16
Pyren	[mg/kg TS]	1,5					DIN ISO 18287 :2006-05	17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,83					DIN ISO 18287 :2006-05	21
Chrysen	[mg/kg TS]	0,63					DIN ISO 18287 :2006-05	25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,98					DIN ISO 18287 :2006-05	25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,32					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,72					DIN ISO 18287 :2006-05	15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,09					DIN ISO 18287 :2006-05	35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,41					DIN ISO 18287 :2006-05	20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,48					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	8,67	6	6	9	30		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-F0* - F3)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schüttteleuat [l:s]		2 : 1					DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	8,31	65-95	65-95	65-95	55-120	DIN EN ISO 10523 04:2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	123	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	10
Arsen	[µg/l]	15	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Blei	[µg/l]	< 5	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Kupfer	[µg/l]	9	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Nickel	[µg/l]	< 5	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	-	-	-	-	DIN EN ISO 12846 :2012-08	15
Zink	[µg/l]	10	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Sulfat	[mg/l]	7	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07	15

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Naphthalin	[µg/l]	0,008					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthylen	[µg/l]	0,008					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthen	[µg/l]	0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Fluoren	[µg/l]	0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Phenanthren	[µg/l]	0,057					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Anthracen	[µg/l]	0,017					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Fluoranthren	[µg/l]	0,039					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Pyren	[µg/l]	0,029					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	0,028					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Chrysen	[µg/l]	0,018					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	0,014					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	0,007					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a)pyren	[µg/l]	0,009					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	0,006					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,252	0,3	1,5	3,8	20		20

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm
MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP 2

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10290	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☐ ja ☒ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ ☐ Cross-Riffling ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ ☐ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ ☐ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Auflösung:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ ☐ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.09.2025 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.09.2025 Ende: 09.09.2025

Einwaage MG [g]: 907,0 Feuchtegehalt FG (%): 5,0

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 1720

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10291	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH		
Projekt	: NG Rheinufer St. Goar/18087-2		
Projekt-Nr.	: 18087-2		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	:
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: GUG - B. Scherschel
Entnahmedatum	: 05.09.2025	Probeneingang	: 08.09.2025
Originalbezeich.	: MP 3		
Probenbezeich.	: 706/10291		
Untersuchungszeitraum	: 08.09.2025 – 15.09.2025		

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	95,9	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	10
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	53	-	-	-	-	-	-	Siebung	10

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*/BM-F)

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Glühverlust	[Masse %]	3,1	-	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05	8
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,82	1	1	5	5	5	5	berechnet	
TOC 400	[Masse %]	0,68	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12	12
ROC	[Masse %]	0,14	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12	15
Arsen	[mg/kg TS]	9,8	20	20	40	40	40	150	DIN ISO 22036:2009-06	16
Blei	[mg/kg TS]	88	70	140	140	140	140	700	DIN ISO 22036:2009-06	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	1	1	2	2	2	10	DIN ISO 22036:2009-06	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	29	60	120	120	120	120	600	DIN ISO 22036:2009-06	8
Kupfer	[mg/kg TS]	46	40	80	80	80	80	320	DIN ISO 22036:2009-06	5
Nickel	[mg/kg TS]	27	50	100	100	100	100	350	DIN ISO 22036:2009-06	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	1	2	2	2	7	DIN ISO 22036:2009-06	10
Zink	[mg/kg TS]	224	150	300	300	300	300	1200	DIN ISO 22036:2009-06	7
Aufschluß mit Königswasser									DIN EN 13657 :2003-01	

Anlage 5.2.9

3.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1					DIN 38 409 -17 :2005-12	15
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		300	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01	20
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		600	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01	20
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01								20
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1					DIN EN 10382 :2003-05	
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04								22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,06								33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04								30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04								19
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,26								26
Anthracen	[mg/kg TS]	0,12								30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	1,1								16
Pyren	[mg/kg TS]	0,87								17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,49								21
Chrysen	[mg/kg TS]	0,46								25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,76								25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,23								19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,52	0,3							15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,08								35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,36								20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,38								19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	5,69	3	6	6	6	9	30	DIN ISO 18287 :2006-05	

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat -Schüttel eluat (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schüttel eluat [l:s]		2 : 1							DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	7,92			65-95	65-95	65-95	55-12	DIN EN ISO 10523 04-2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	150		350	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	10
Arsen	[µg/l]	7		8	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Blei	[µg/l]	< 5		23	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Kupfer	[µg/l]	7		20	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Nickel	[µg/l]	< 5		20	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1					DIN EN ISO 12846 :2012-08	15
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Zink	[µg/l]	< 10		100	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Sulfat	[mg/l]	6	250	250	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07	15

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
PCB 28	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 52	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 101	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 118	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 138	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 153	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 180	[µg/l]	< 0,002								20
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.		0,01					DIN 30407 F37 : 2013-11	
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005		2					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005							DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Naphthalin	[µg/l]	0,006							DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005								20
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005								20
Fluoren	[µg/l]	< 0,005								20
Phenanthren	[µg/l]	0,053								20
Anthracen	[µg/l]	0,01								20
Fluoranthren	[µg/l]	0,046								20
Pyren	[µg/l]	0,039								20
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	0,034								20
Chrysen	[µg/l]	0,021								20
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	0,017								20
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	0,006								20
Benzo(a)pyren	[µg/l]	0,016								20
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005								20
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	0,005								20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005								20
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,247		0,2	0,3	1,5	3,8	20	DIN 38 407 F 39 : 2011-09	

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm
MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP 3

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10291	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☐ ja ☒ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ ☐ Cross-Riffling ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Auflösung:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.09.2025 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.09.2025 Ende: 09.09.2025

Einwaage MG [g]: 911,3 Feuchtegehalt FG (%): 4,1

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 1750

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10292	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : NG Rheinufer St. Goar/18087-2
 Projekt-Nr. : 18087-2
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Boden Probenehmer : GUG - B. Scherschel
 Entnahmedatum : 05.09.2025 Probeneingang : 08.09.2025
 Originalbezeich. : MP 4
 Probenbezeich. : 706/10292
 Untersuchungszeitraum : 08.09.2025 – 15.09.2025

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-F0* - F3)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	96,3	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	10
Glühverlust	[Masse %]	2,1	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05	8
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,37	5	5	5	5	berechnet	
TOC 400	[Masse %]	0,34					DIN EN 19539 :2016-12	12
ROC	[Masse %]	0,03					DIN EN 19539 :2016-12	15
Arsen	[mg/kg TS]	8,8	40	40	40	150	EN ISO 11885 :2009-09	16
Blei	[mg/kg TS]	180	140	140	140	700	EN ISO 11885 :2009-09	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,32	2	2	2	10	EN ISO 11885 :2009-09	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	27	120	120	120	600	EN ISO 11885 :2009-09	8
Kupfer	[mg/kg TS]	29	80	80	80	320	EN ISO 11885 :2009-09	5
Nickel	[mg/kg TS]	26	100	100	100	350	EN ISO 11885 :2009-09	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,17	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	2	2	2	7	EN ISO 11885 :2009-09	10
Zink	[mg/kg TS]	344	300	300	300	1200	EN ISO 11885 :2009-09	7
Aufschluß mit Königswasser							EN 13657 :2003-01	

Anlage 5.2.13

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01	20
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01	20
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	26
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,11					DIN ISO 18287 :2006-05	16
Pyren	[mg/kg TS]	0,1					DIN ISO 18287 :2006-05	17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,05					DIN ISO 18287 :2006-05	21
Chrysen	[mg/kg TS]	0,05					DIN ISO 18287 :2006-05	25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,08					DIN ISO 18287 :2006-05	25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,06					DIN ISO 18287 :2006-05	15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,53	6	6	9	30		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-F0* - F3)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schüttteleuat [l:s]		2 : 1					DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	8,61	65-95	65-95	65-95	55-120	DIN EN ISO 10523 04:2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	109	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	10
Arsen	[µg/l]	17	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Blei	[µg/l]	< 5	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Kupfer	[µg/l]	24	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Nickel	[µg/l]	< 5	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	-	-	-	-	DIN EN ISO 12846 :2012-08	15
Zink	[µg/l]	13	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07	15

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Naphthalin	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Fluoren	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Phenanthren	[µg/l]	0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Anthracen	[µg/l]	0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Fluoranthren	[µg/l]	0,012					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Pyren	[µg/l]	0,011					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Chrysen	[µg/l]	0,007					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	0,021					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	0,02					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,081	0,3	1,5	3,8	20		20

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm
MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP 4

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10292	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☐ ja ☒ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ Cross-Riffling ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Auflösung:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.09.2025 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.09.2025 Ende: 09.09.2025

Einwaage MG [g]: 910,4 Feuchtegehalt FG (%): 3,7

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 1750

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10293	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : NG Rheinufer St. Goar/18087-2
 Projekt-Nr. : 18087-2
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Boden Probenehmer : GUG - B. Scherschel
 Entnahmedatum : 05.09.2025 Probeneingang : 08.09.2025
 Originalbezeich. : MP 5
 Probenbezeich. : 706/10293
 Untersuchungszeitraum : 08.09.2025 – 15.09.2025

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	95,3	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	10
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	48	-	-	-	-	-	-	Siebung	10

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*/BM-F)

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Glühverlust	[Masse %]	3,7	-	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05	8
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,93	1	1	5	5	5	5	berechnet	
TOC 400	[Masse %]	0,79	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12	12
ROC	[Masse %]	0,14	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12	15
Arsen	[mg/kg TS]	9,5	20	20	40	40	40	150	DIN ISO 22036:2009-06	16
Blei	[mg/kg TS]	75	70	140	140	140	140	700	DIN ISO 22036:2009-06	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,18	1	1	2	2	2	10	DIN ISO 22036:2009-06	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	32	60	120	120	120	120	600	DIN ISO 22036:2009-06	8
Kupfer	[mg/kg TS]	34	40	80	80	80	80	320	DIN ISO 22036:2009-06	5
Nickel	[mg/kg TS]	25	50	100	100	100	100	350	DIN ISO 22036:2009-06	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	1	2	2	2	7	DIN ISO 22036:2009-06	10
Zink	[mg/kg TS]	192	150	300	300	300	300	1200	DIN ISO 22036:2009-06	7
Aufschluß mit Königswasser									DIN EN 13657 :2003-01	

Anlage 5.2.17

3.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1					DIN 38 409 -17 :2005-12	15
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		300	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01	20
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		600	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01	20
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01								20
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1					DIN EN 10382 :2003-05	
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04								22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,06								33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04								30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04								19
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,28								26
Anthracen	[mg/kg TS]	0,1								30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	1,1								16
Pyren	[mg/kg TS]	0,86								17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,49								21
Chrysen	[mg/kg TS]	0,46								25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,79								25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,24								19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,53	0,3							15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,08								35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,37								20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,4								19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	5,76	3	6	6	6	9	30	DIN ISO 18287 :2006-05	

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat -Schüttel eluat (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schüttel eluat [l:s]		2 : 1							DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	7,90			65-95	65-95	65-95	55-12	DIN EN ISO 10523 04-2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	166		350	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	10
Arsen	[µg/l]	7		8	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Blei	[µg/l]	< 5		23	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Kupfer	[µg/l]	7		20	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Nickel	[µg/l]	< 5		20	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1					DIN EN ISO 12846 :2012-08	15
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Zink	[µg/l]	14		100	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Sulfat	[mg/l]	5	250	250	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07	15

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
PCB 28	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 52	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 101	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 118	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 138	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 153	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 180	[µg/l]	< 0,002								20
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.		0,01					DIN 30407 F37 : 2013-11	
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,012		2					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,015							DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Naphthalin	[µg/l]	0,018							DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005								20
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005								20
Fluoren	[µg/l]	< 0,005								20
Phenanthren	[µg/l]	0,052								20
Anthracen	[µg/l]	0,012								20
Fluoranthren	[µg/l]	0,038								20
Pyren	[µg/l]	0,036								20
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	0,021								20
Chrysen	[µg/l]	0,019								20
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	0,022								20
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	0,005								20
Benzo(a)pyren	[µg/l]	0,012								20
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	0,006								20
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	0,011								20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	0,005								20
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,239		0,2	0,3	1,5	3,8	20	DIN 38 407 F 39 : 2011-09	

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm
MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP 5

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10293	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☐ ja ☒ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ ☐ Cross-Riffling ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ ☐ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ ☐ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Aufschluss:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ ☐ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.09.2025 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.09.2025 Ende: 09.09.2025

Einwaage MG [g]: 639,4 Feuchtegehalt FG (%): 4,7

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 1220

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10294	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : NG Rheinufer St. Goar/18087-2
 Projekt-Nr. : 18087-2
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Boden Probenehmer : GUG - B. Scherschel
 Entnahmedatum : 05.09.2025 Probeneingang : 08.09.2025
 Originalbezeich. : MP 6
 Probenbezeich. : 706/10294
 Untersuchungszeitraum : 08.09.2025 – 15.09.2025

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-F0* - F3)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	95,9	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	10
Glühverlust	[Masse %]	2,7	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05	8
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,76	5	5	5	5	berechnet	
TOC 400	[Masse %]	0,62					DIN EN 19539 :2016-12	12
ROC	[Masse %]	0,14					DIN EN 19539 :2016-12	15
Arsen	[mg/kg TS]	9,6	40	40	40	150	EN ISO 11885 :2009-09	16
Blei	[mg/kg TS]	58	140	140	140	700	EN ISO 11885 :2009-09	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	2	2	2	10	EN ISO 11885 :2009-09	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	27	120	120	120	600	EN ISO 11885 :2009-09	8
Kupfer	[mg/kg TS]	28	80	80	80	320	EN ISO 11885 :2009-09	5
Nickel	[mg/kg TS]	25	100	100	100	350	EN ISO 11885 :2009-09	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,14	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	2	2	2	7	EN ISO 11885 :2009-09	10
Zink	[mg/kg TS]	230	300	300	300	1200	EN ISO 11885 :2009-09	7
Aufschluß mit Königswasser							EN 13657 :2003-01	

Anlage 5.2.21

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01	20
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01	20
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,17					DIN ISO 18287 :2006-05	26
Anthracen	[mg/kg TS]	0,08					DIN ISO 18287 :2006-05	30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,81					DIN ISO 18287 :2006-05	16
Pyren	[mg/kg TS]	0,7					DIN ISO 18287 :2006-05	17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,47					DIN ISO 18287 :2006-05	21
Chrysen	[mg/kg TS]	0,46					DIN ISO 18287 :2006-05	25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,94					DIN ISO 18287 :2006-05	25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,27					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,68					DIN ISO 18287 :2006-05	15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,11					DIN ISO 18287 :2006-05	35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,55					DIN ISO 18287 :2006-05	20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,59					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	5,87	6	6	9	30		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-F0* - F3)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schüttteleuat [l:s]		2 : 1					DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	8,02	65-95	65-95	65-95	55-120	DIN EN ISO 10523 04:2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	129	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	10
Arsen	[µg/l]	12	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Blei	[µg/l]	< 5	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Kupfer	[µg/l]	< 5	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Nickel	[µg/l]	< 5	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	-	-	-	-	DIN EN ISO 12846 :2012-08	15
Zink	[µg/l]	< 10	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Sulfat	[mg/l]	6	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07	15

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,006					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Naphthalin	[µg/l]	0,007					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Fluoren	[µg/l]	0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Phenanthren	[µg/l]	0,048					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Anthracen	[µg/l]	0,012					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Fluoranthren	[µg/l]	0,035					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Pyren	[µg/l]	0,02					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	0,024					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Chrysen	[µg/l]	0,017					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	0,022					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a)pyren	[µg/l]	0,019					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	0,007					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	0,011					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	0,011					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,231	0,3	1,5	3,8	20		20

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm
MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP 6

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10294	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☐ ja ☒ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ ☐ Cross-Riffling ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Auflösung:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttteleuat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.09.2025 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.09.2025 Ende: 09.09.2025

Einwaage MG [g]: 913,7 Feuchtegehalt FG (%): 4,1

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 1750

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10295	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : NG Rheinufer St. Goar/18087-2
 Projekt-Nr. : 18087-2
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Boden Probenehmer : GUG - B. Scherschel
 Entnahmedatum : 05.09.2025 Probeneingang : 08.09.2025
 Originalbezeich. : MP 7
 Probenbezeich. : 706/10295
 Untersuchungszeitraum : 08.09.2025 – 15.09.2025

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	94,8	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	10
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	67	-	-	-	-	-	-	Siebung	10

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*/BM-F)

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Glühverlust	[Masse %]	3,8	-	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05	8
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,95	1	1	5	5	5	5	berechnet	
TOC 400	[Masse %]	0,79	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12	12
ROC	[Masse %]	0,16	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12	15
Arsen	[mg/kg TS]	12	20	20	40	40	40	150	DIN ISO 22036:2009-06	16
Blei	[mg/kg TS]	123	70	140	140	140	140	700	DIN ISO 22036:2009-06	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,32	1	1	2	2	2	10	DIN ISO 22036:2009-06	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	41	60	120	120	120	120	600	DIN ISO 22036:2009-06	8
Kupfer	[mg/kg TS]	38	40	80	80	80	80	320	DIN ISO 22036:2009-06	5
Nickel	[mg/kg TS]	26	50	100	100	100	100	350	DIN ISO 22036:2009-06	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,49	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	1	2	2	2	7	DIN ISO 22036:2009-06	10
Zink	[mg/kg TS]	260	150	300	300	300	300	1200	DIN ISO 22036:2009-06	7
Aufschluß mit Königswasser									DIN EN 13657 :2003-01	

Anlage 5.2.25

3.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1					DIN 38 409 -17 :2005-12	15
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		300	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01	20
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		600	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01	20
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 138	[mg/kg TS]	0,01								20
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01								20
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	0,01	0,05	0,1					DIN EN 10382 :2003-05	
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,06								22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,1								33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,06								30
Fluoren	[mg/kg TS]	0,06								19
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,86								26
Anthracen	[mg/kg TS]	0,26								30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	2,4								16
Pyren	[mg/kg TS]	1,9								17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	1,0								21
Chrysen	[mg/kg TS]	0,96								25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	1,6								25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,46								19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	1,0	0,3							15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,15								35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,72								20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,77								19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	12,4	3	6	6	6	9	30	DIN ISO 18287 :2006-05	

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat -Schüttel eluat (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schüttel eluat [l:s]		2 : 1							DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	7,85			65-95	65-95	65-95	55-12	DIN EN ISO 10523 04:2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	161		350	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	10
Arsen	[µg/l]	8		8	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Blei	[µg/l]	< 5		23	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Kupfer	[µg/l]	5		20	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Nickel	[µg/l]	< 5		20	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1					DIN EN ISO 12846 :2012-08	15
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Zink	[µg/l]	< 10		100	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Sulfat	[mg/l]	< 5	250	250	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07	15

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
PCB 28	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 52	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 101	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 118	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 138	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 153	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 180	[µg/l]	< 0,002								20
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.		0,01					DIN 30407 F37 : 2013-11	
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005		2					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,028							DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Naphthalin	[µg/l]	0,013							DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthylen	[µg/l]	0,022								20
Acenaphthen	[µg/l]	0,009								20
Fluoren	[µg/l]	0,07								20
Phenanthren	[µg/l]	0,039								20
Anthracen	[µg/l]	0,04								20
Fluoranthren	[µg/l]	0,064								20
Pyren	[µg/l]	0,056								20
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005								20
Chrysen	[µg/l]	0,034								20
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	0,13								20
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	0,11								20
Benzo(a)pyren	[µg/l]	0,056								20
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	0,008								20
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	0,072								20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	0,098								20
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,808		0,2	0,3	1,5	3,8	20	DIN 38 407 F 39 : 2011-09	

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm
MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP 7

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10295	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☐ ja ☒ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ Cross-Riffling ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Auflösung:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.09.2025 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.09.2025 Ende: 09.09.2025

Einwaage MG [g]: 417,0 Feuchtegehalt FG (%): 5,2

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 790

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10296	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : NG Rheinufer St. Goar/18087-2
 Projekt-Nr. : 18087-2
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Boden Probenehmer : GUG - B. Scherschel
 Entnahmedatum : 05.09.2025 Probeneingang : 08.09.2025
 Originalbezeich. : MP 8
 Probenbezeich. : 706/10296
 Untersuchungszeitraum : 08.09.2025 – 15.09.2025

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-F0* - F3)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	95,9	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	10
Glühverlust	[Masse %]	2,5	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05	8
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,65	5	5	5	5	berechnet	
TOC 400	[Masse %]	0,51					DIN EN 19539 :2016-12	12
ROC	[Masse %]	0,14					DIN EN 19539 :2016-12	15
Arsen	[mg/kg TS]	13	40	40	40	150	EN ISO 11885 :2009-09	16
Blei	[mg/kg TS]	514	140	140	140	700	EN ISO 11885 :2009-09	11
Cadmium	[mg/kg TS]	1,4	2	2	2	10	EN ISO 11885 :2009-09	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	25	120	120	120	600	EN ISO 11885 :2009-09	8
Kupfer	[mg/kg TS]	78	80	80	80	320	EN ISO 11885 :2009-09	5
Nickel	[mg/kg TS]	23	100	100	100	350	EN ISO 11885 :2009-09	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,33	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	2	2	2	7	EN ISO 11885 :2009-09	10
Zink	[mg/kg TS]	930	300	300	300	1200	EN ISO 11885 :2009-09	7
Aufschluß mit Königswasser							EN 13657 :2003-01	

Anlage 5.2.29

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01	20
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01	20
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,08					DIN ISO 18287 :2006-05	26
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,14					DIN ISO 18287 :2006-05	16
Pyren	[mg/kg TS]	0,12					DIN ISO 18287 :2006-05	17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,06					DIN ISO 18287 :2006-05	21
Chrysen	[mg/kg TS]	0,06					DIN ISO 18287 :2006-05	25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,1					DIN ISO 18287 :2006-05	25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,06					DIN ISO 18287 :2006-05	15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,05					DIN ISO 18287 :2006-05	20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,05					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,72	6	6	9	30		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-F0* - F3)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schüttteleuat [l:s]		2 : 1					DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	7,97	65-95	65-95	65-95	55-120	DIN EN ISO 10523 04-2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	170	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	10
Arsen	[µg/l]	4	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Blei	[µg/l]	7	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Kupfer	[µg/l]	< 5	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Nickel	[µg/l]	< 5	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	-	-	-	-	DIN EN ISO 12846 :2012-08	15
Zink	[µg/l]	81	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Sulfat	[mg/l]	13	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07	15

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,008					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Naphthalin	[µg/l]	0,017					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Fluoren	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Phenanthren	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Anthracen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Fluoranthren	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Pyren	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Chrysen	[µg/l]	0,007					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,007	0,3	1,5	3,8	20		20

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm
MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP 8

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10296	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☐ ja ☒ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ Cross-Riffing ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Auflösung:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.09.2025 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.09.2025 Ende: 09.09.2025

Einwaage MG [g]: 882,7 Feuchtegehalt FG (%): 4,1

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 1690

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10297	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH		
Projekt	: NG Rheinufer St. Goar/18087-2		
Projekt-Nr.	: 18087-2		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	:
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: GUG - B. Scherschel
Entnahmedatum	: 05.09.2025	Probeneingang	: 08.09.2025
Originalbezeich.	: MP 9		
Probenbezeich.	: 706/10297		
Untersuch.-zeitraum	: 08.09.2025 – 15.09.2025		

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	94,2	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	10
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	44	-	-	-	-	-	-	Siebung	10

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*/BM-F)

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Glühverlust	[Masse %]	5,3	-	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05	8
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	1,35	1	1	5	5	5	5	berechnet	
TOC 400	[Masse %]	1,20	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12	12
ROC	[Masse %]	0,15	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12	15
Arsen	[mg/kg TS]	12	20	20	40	40	40	150	DIN ISO 22036:2009-06	16
Blei	[mg/kg TS]	127	70	140	140	140	140	700	DIN ISO 22036:2009-06	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,43	1	1	2	2	2	10	DIN ISO 22036:2009-06	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	48	60	120	120	120	120	600	DIN ISO 22036:2009-06	8
Kupfer	[mg/kg TS]	54	40	80	80	80	80	320	DIN ISO 22036:2009-06	5
Nickel	[mg/kg TS]	33	50	100	100	100	100	350	DIN ISO 22036:2009-06	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,95	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	1	2	2	2	7	DIN ISO 22036:2009-06	10
Zink	[mg/kg TS]	284	150	300	300	300	300	1200	DIN ISO 22036:2009-06	7
Aufschluß mit Königswasser									DIN EN 13657 :2003-01	

Anlage 5.2.33

3.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1					DIN 38 409 -17 :2005-12	15
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		300	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01	20
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		600	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01	20
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01								20
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1					DIN EN 10382 :2003-05	
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04								22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,06								33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04								30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04								19
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,23								26
Anthracen	[mg/kg TS]	0,08								30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,79								16
Pyren	[mg/kg TS]	0,62								17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,34								21
Chrysen	[mg/kg TS]	0,35								25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,61								25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,18								19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,39	0,3							15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,06								35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,28								20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,3								19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	4,29	3	6	6	6	9	30	DIN ISO 18287 :2006-05	

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat -Schüttel eluat (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schüttel eluat [l:s]		2 : 1							DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	8,07			65-95	65-95	65-95	55-12	DIN EN ISO 10523 04-2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	167		350	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	10
Arsen	[µg/l]	8		8	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Blei	[µg/l]	< 5		23	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Kupfer	[µg/l]	10		20	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Nickel	[µg/l]	< 5		20	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1					DIN EN ISO 12846 :2012-08	15
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Zink	[µg/l]	30		100	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Sulfat	[mg/l]	5	250	250	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07	15

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
PCB 28	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 52	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 101	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 118	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 138	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 153	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 180	[µg/l]	< 0,002								20
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.		0,01					DIN 30407 F37 : 2013-11	
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,008		2					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,016							DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Naphthalin	[µg/l]	0,024							DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005								20
Acenaphthen	[µg/l]	0,024								20
Fluoren	[µg/l]	0,023								20
Phenanthren	[µg/l]	0,058								20
Anthracen	[µg/l]	0,027								20
Fluoranthren	[µg/l]	0,018								20
Pyren	[µg/l]	0,015								20
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005								20
Chrysen	[µg/l]	0,005								20
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								20
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	0,005								20
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005								20
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005								20
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005								20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005								20
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,175		0,2	0,3	1,5	3,8	20	DIN 38 407 F 39 : 2011-09	

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm
MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP 9

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10297	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☐ ja ☒ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ ☐ Cross-Riffling ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Aufschluss:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttteleuat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.09.2025 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.09.2025 Ende: 09.09.2025

Einwaage MG [g]: 230,3 Feuchtegehalt FG (%): 5,8

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 430

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10298	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : NG Rheinufer St. Goar/18087-2
 Projekt-Nr. : 18087-2
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Boden Probenehmer : GUG - B. Scherschel
 Entnahmedatum : 05.09.2025 Probeneingang : 08.09.2025
 Originalbezeich. : MP 10
 Probenbezeich. : 706/10298
 Untersuchungszeitraum : 08.09.2025 – 15.09.2025

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-F0* - F3)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	94,2	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	10
Glühverlust	[Masse %]	2,6	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05	8
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,68	5	5	5	5	berechnet	
TOC 400	[Masse %]	0,55					DIN EN 19539 :2016-12	12
ROC	[Masse %]	0,13					DIN EN 19539 :2016-12	15
Arsen	[mg/kg TS]	11	40	40	40	150	EN ISO 11885 :2009-09	16
Blei	[mg/kg TS]	176	140	140	140	700	EN ISO 11885 :2009-09	11
Cadmium	[mg/kg TS]	1,2	2	2	2	10	EN ISO 11885 :2009-09	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	35	120	120	120	600	EN ISO 11885 :2009-09	8
Kupfer	[mg/kg TS]	49	80	80	80	320	EN ISO 11885 :2009-09	5
Nickel	[mg/kg TS]	35	100	100	100	350	EN ISO 11885 :2009-09	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,22	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	2	2	2	7	EN ISO 11885 :2009-09	10
Zink	[mg/kg TS]	589	300	300	300	1200	EN ISO 11885 :2009-09	7
Aufschluß mit Königswasser							EN 13657 :2003-01	

Anlage 5.2.37

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01	20
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01	20
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,05					DIN ISO 18287 :2006-05	26
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,12					DIN ISO 18287 :2006-05	16
Pyren	[mg/kg TS]	0,1					DIN ISO 18287 :2006-05	17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,06					DIN ISO 18287 :2006-05	21
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,1					DIN ISO 18287 :2006-05	25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,06					DIN ISO 18287 :2006-05	15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,05					DIN ISO 18287 :2006-05	20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,05					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,59	6	6	9	30		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-F0* - F3)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schüttteleuat [l:s]		2 : 1					DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	7,89	65-95	65-95	65-95	55-120	DIN EN ISO 10523 04:2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	120	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	10
Arsen	[µg/l]	7	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Blei	[µg/l]	8	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Kupfer	[µg/l]	< 5	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Nickel	[µg/l]	< 5	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	-	-	-	-	DIN EN ISO 12846 :2012-08	15
Zink	[µg/l]	54	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Sulfat	[mg/l]	8	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07	15

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Naphthalin	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Fluoren	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Phenanthren	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Anthracen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Fluoranthren	[µg/l]	0,009					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Pyren	[µg/l]	0,008					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	0,006					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Chrysen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	0,03					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	0,023					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a)pyren	[µg/l]	0,008					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	0,009					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	0,011					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,104	0,3	1,5	3,8	20		20

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm
MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP 10

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10298	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☐ ja ☒ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ ☐ Cross-Riffling ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Aufschluss:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttteleuat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.09.2025 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.09.2025 Ende: 09.09.2025

Einwaage MG [g]: 804,6 Feuchtegehalt FG (%): 5,8

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 1520

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10299	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : NG Rheinufer St. Goar/18087-2
 Projekt-Nr. : 18087-2
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Boden Probenehmer : GUG - B. Scherschel
 Entnahmedatum : 05.09.2025 Probeneingang : 08.09.2025
 Originalbezeich. : MP 11
 Probenbezeich. : 706/10299
 Untersuchungszeitraum : 08.09.2025 – 15.09.2025

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	95,2	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	10
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	56	-	-	-	-	-	-	Siebung	10

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*/BM-F)

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Glühverlust	[Masse %]	4,1	-	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05	8
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,95	1	1	5	5	5	5	berechnet	
TOC 400	[Masse %]	0,88	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12	12
ROC	[Masse %]	0,07	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12	15
Arsen	[mg/kg TS]	22	20	20	40	40	40	150	DIN ISO 22036:2009-06	16
Blei	[mg/kg TS]	81	70	140	140	140	140	700	DIN ISO 22036:2009-06	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,73	1	1	2	2	2	10	DIN ISO 22036:2009-06	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	36	60	120	120	120	120	600	DIN ISO 22036:2009-06	8
Kupfer	[mg/kg TS]	82	40	80	80	80	80	320	DIN ISO 22036:2009-06	5
Nickel	[mg/kg TS]	29	50	100	100	100	100	350	DIN ISO 22036:2009-06	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,38	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	1	2	2	2	7	DIN ISO 22036:2009-06	10
Zink	[mg/kg TS]	248	150	300	300	300	300	1200	DIN ISO 22036:2009-06	7
Aufschluß mit Königswasser									DIN EN 13657 :2003-01	

Anlage 5.2.41

3.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1					DIN 38 409 -17 :2005-12	15
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		300	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01	20
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		600	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01	20
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01								20
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01								20
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1					DIN EN 10382 :2003-05	
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04								22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,06								33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04								30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04								19
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,23								26
Anthracen	[mg/kg TS]	0,08								30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,88								16
Pyren	[mg/kg TS]	0,7								17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,42								21
Chrysen	[mg/kg TS]	0,28								25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,65								25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,18								19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,39	0,3							15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,06								35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,28								20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,3								19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	4,51	3	6	6	6	9	30	DIN ISO 18287 :2006-05	

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat -Schüttel eluat (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schüttel eluat [l:s]		2 : 1							DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	7,92			65-95	65-95	65-95	55-12	DIN EN ISO 10523 04-2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	138		350	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	10
Arsen	[µg/l]	6		8	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Blei	[µg/l]	6		23	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Kupfer	[µg/l]	12		20	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Nickel	[µg/l]	< 5		20	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1					DIN EN ISO 12846 :2012-08	15
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Zink	[µg/l]	35		100	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Sulfat	[mg/l]	10	250	250	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07	15

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
PCB 28	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 52	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 101	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 118	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 138	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 153	[µg/l]	< 0,002								20
PCB 180	[µg/l]	< 0,002								20
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.		0,01					DIN 30407 F37 : 2013-11	
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,01		2					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,011							DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Naphthalin	[µg/l]	0,025							DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005								20
Acenaphthen	[µg/l]	0,01								20
Fluoren	[µg/l]	0,015								20
Phenanthren	[µg/l]	0,018								20
Anthracen	[µg/l]	0,017								20
Fluoranthren	[µg/l]	0,013								20
Pyren	[µg/l]	0,012								20
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	0,022								20
Chrysen	[µg/l]	0,018								20
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	0,015								20
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	0,011								20
Benzo(a)pyren	[µg/l]	0,013								20
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005								20
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005								20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	0,007								20
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,171		0,2	0,3	1,5	3,8	20	DIN 38 407 F 39 : 2011-09	

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm
MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP 11

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10299	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☐ ja ☒ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ ☐ Cross-Riffling ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Auflösung:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.09.2025 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.09.2025 Ende: 09.09.2025

Einwaage MG [g]: 419,8 Feuchtegehalt FG (%): 4,8

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 800

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10300	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : NG Rheinufer St. Goar/18087-2
 Projekt-Nr. : 18087-2
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Boden Probenehmer : GUG - B. Scherschel
 Entnahmedatum : 05.09.2025 Probeneingang : 08.09.2025
 Originalbezeich. : MP 12
 Probenbezeich. : 706/10300
 Untersuchungszeitraum : 08.09.2025 – 15.09.2025

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-F0* - F3)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	94,6	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09	10
Glühverlust	[Masse %]	2,8	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05	8
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,48	5	5	5	5	berechnet	
TOC 400	[Masse %]	0,35					DIN EN 19539 :2016-12	12
ROC	[Masse %]	0,13					DIN EN 19539 :2016-12	15
Arsen	[mg/kg TS]	12	40	40	40	150	EN ISO 11885 :2009-09	16
Blei	[mg/kg TS]	154	140	140	140	700	EN ISO 11885 :2009-09	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,4	2	2	2	10	EN ISO 11885 :2009-09	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	36	120	120	120	600	EN ISO 11885 :2009-09	8
Kupfer	[mg/kg TS]	36	80	80	80	320	EN ISO 11885 :2009-09	5
Nickel	[mg/kg TS]	37	100	100	100	350	EN ISO 11885 :2009-09	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,25	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	2	2	2	7	EN ISO 11885 :2009-09	10
Zink	[mg/kg TS]	206	300	300	300	1200	EN ISO 11885 :2009-09	7
Aufschluß mit Königswasser							EN 13657 :2003-01	

Anlage 5.2.45

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01	20
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01	20
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,09					DIN ISO 18287 :2006-05	26
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,27					DIN ISO 18287 :2006-05	16
Pyren	[mg/kg TS]	0,22					DIN ISO 18287 :2006-05	17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,14					DIN ISO 18287 :2006-05	21
Chrysen	[mg/kg TS]	0,11					DIN ISO 18287 :2006-05	25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,21					DIN ISO 18287 :2006-05	25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,06					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,13					DIN ISO 18287 :2006-05	15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					DIN ISO 18287 :2006-05	35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,09					DIN ISO 18287 :2006-05	20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,1					DIN ISO 18287 :2006-05	19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	1,42	6	6	9	30		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-F0* - F3)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schüttteleuat [l:s]		2 : 1					DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	7,90	65-95	65-95	65-95	55-120	DIN EN ISO 10523 04:2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	112	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	10
Arsen	[µg/l]	6	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Blei	[µg/l]	< 5	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Kupfer	[µg/l]	< 5	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Nickel	[µg/l]	< 5	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	-	-	-	-	DIN EN ISO 12846 :2012-08	15
Zink	[µg/l]	< 10	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Sulfat	[mg/l]	7	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07	15

Parameter	Einheit	Messwert	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode	MU* [%]
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,012					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,008					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Naphthalin	[µg/l]	0,015					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthylen	[µg/l]	0,007					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Acenaphthen	[µg/l]	0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Fluoren	[µg/l]	0,006					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Phenanthren	[µg/l]	0,026					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Anthracen	[µg/l]	0,012					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Fluoranthren	[µg/l]	0,028					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Pyren	[µg/l]	0,025					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	0,023					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Chrysen	[µg/l]	0,017					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	0,01					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a)pyren	[µg/l]	0,008					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005					DIN 38 407 F 39 : 2011-09	20
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,167	0,3	1,5	3,8	20		20

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm
MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP 12

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10300	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☐ ja ☒ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ ☐ Cross-Riffling ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Auflösung:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.09.2025 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.09.2025 Ende: 09.09.2025

Einwaage MG [g]: 904,2 Feuchtegehalt FG (%): 5,4

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 1710

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10301	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : NG Rheinufer St. Goar/18087-2
 Projekt-Nr. : 18087-2
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Beton Probenehmer : GUG - B. Scherschel
 Entnahmedatum : 05.09.2025 Probeneingang : 08.09.2025
 Originalbezeich. : MP Beton
 Probenbezeich. : 706/10301
 Untersuch.-zeitraum : 08.09.2025 – 15.09.2025

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (EBV, Anl. 4, Tab. 2.2)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, MKW

Parameter	Einheit	Messwert		RC1	RC2	RC3	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	96,0	-	-	-		DIN EN 14346 : 2007-03	10
Arsen	[mg/kg TS]	4,9	40				DIN ISO 22036:2009-06	16
Blei	[mg/kg TS]	8,5	140				DIN ISO 22036:2009-06	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,12	2				DIN ISO 22036:2009-06	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	18	120				DIN ISO 22036:2009-06	8
Kupfer	[mg/kg TS]	14	80				DIN ISO 22036:2009-06	5
Nickel	[mg/kg TS]	9,2	100				DIN ISO 22036:2009-06	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,6				DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	2				DIN ISO 22036:2009-06	10
Zink	[mg/kg TS]	62	300				DIN ISO 22036:2009-06	7
Aufschluß mit Königswasser							DIN EN 13657 :2003-01	
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	300	300	300		DIN EN 14039 :2005-01	20
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	600	600	600		DIN EN 14039 :2005-01	20

1.2 PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		RC1	RC2	RC3	Methode	MU* [%]
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						20
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.		0,15	0,15	0,15	DIN EN 15308 :2016-12	
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04						22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						19
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						26
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						16
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						21
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		10	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05	

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat-Schüttel eluat (EBV, Anl. 1, Tab. 1)

Parameter	Einheit	Messwert		RC1	RC2	RC3	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schüttel eluat [l:s]		2 : 1					DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	11,19		6 - 13	6 - 13	6 - 13	DIN EN ISO 10523 04-2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	515		2500	3200	10000	DIN EN 27 888 : 1993	10
Chrom (gesamt)	[µg/l]	16		150	440	900	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Kupfer	[µg/l]	43		110	250	500	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Vanadium	[µg/l]	9		120	700	1350	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Sulfat	[mg/l]	24		600	1000	3500	EN ISO 10304 :2009-07	15

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV: 2021) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP Beton

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10301	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☐ ja ☒ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Beton

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall:	< 1 %	Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall
Körnung der Laborprobe [mm]:	< 32 mm	

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung:	☐ ja ☒ nein	separierte Stoffgruppen:	keine
Zerkleinerung:	☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein	Teilvolumen [l]:	5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen	☐ O Kegeln und Vierteln	☒ ☒ Cross-Riffling	☐ O Sonstige:
---	---	---	-----------------------------------

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ ☒ Backenbrecher	☐ O Bohrmeisel / Meisel	☐ O Schneidemühle	☐ O Sonstige:
--	---	---------------------------------------	-----------------------------------

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☒ ☒ Backenbrecher	☐ O Bohrmeisel / Meisel	☐ O Schneidemühle	☐ O Siebung
--	---	---------------------------------------	---------------------------------

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM):

☐ O Backenbrecher	☒ ☒ Scheibenschwingmühle	☐ O Schneidemühle	☐ O Sonstige:
---------------------------------------	---	---------------------------------------	-----------------------------------

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Auflösung:

☐ O Sedimentation	☐ O Zentrifugation	☒ ☒ Filtration	☐ O Sonstige:
---------------------------------------	--	---	-----------------------------------

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

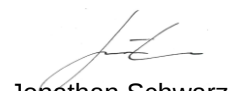
Art des Eluat	☒ ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)	
Datum:	08.09.2025	Korngröße der PP: (100 % < 32 mm)
Perkolationsprüfung – Beginn:	08.09.2025	Ende: 09.09.2025
Einwaage MG [g]:	85,8	Feuchtegehalt FG (%): 4,0
Dauer der Sättigung: -		V – Eluatfraktion: 160
W/F-Verhältnis: 2		

Art der Trennung:	☒ ☒ Sedimentation (1h)	☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)
	☒ ☒ Filtration (P = 4 bar)	

Stabilisierung der Eluate:

SM	Anionen	Phenolindex	Cyanide
Volumen des Eluat für Filtration	800 ml	Trübung des Eluat:	< 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10302	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : NG Rheinufer St. Goar/18087-2
 Projekt-Nr. : 18087-2
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Bausubstanz Probenehmer : GUG - B. Scherschel
 Entnahmedatum : 05.09.2025 Probeneingang : 08.09.2025
 Originalbezeich. : MP Wand+Stützmauer
 Probenbezeich. : 706/10302
 Untersuch.-zeitraum : 08.09.2025 – 15.09.2025

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (EBV, Anl. 4, Tab. 2.2)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, MKW

Parameter	Einheit	Messwert		RC1	RC2	RC3	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	96,0	-	-	-		DIN EN 14346 : 2007-03	10
Arsen	[mg/kg TS]	6,7	40				DIN ISO 22036:2009-06	16
Blei	[mg/kg TS]	16	140				DIN ISO 22036:2009-06	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,12	2				DIN ISO 22036:2009-06	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	18	120				DIN ISO 22036:2009-06	8
Kupfer	[mg/kg TS]	12	80				DIN ISO 22036:2009-06	5
Nickel	[mg/kg TS]	17	100				DIN ISO 22036:2009-06	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,07	0,6				DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	2				DIN ISO 22036:2009-06	10
Zink	[mg/kg TS]	52	300				DIN ISO 22036:2009-06	7
Aufschluß mit Königswasser							DIN EN 13657 :2003-01	
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	300	300	300		DIN EN 14039 :2005-01	20
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	600	600	600		DIN EN 14039 :2005-01	20

1.2 PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		RC1	RC2	RC3	Methode	MU* [%]
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						20
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.		0,15	0,15	0,15	DIN EN 15308 :2016-12	
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04						22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						19
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,05						26
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,2						16
Pyren	[mg/kg TS]	0,16						17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,08						21
Chrysen	[mg/kg TS]	0,06						25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,09						25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,06						15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,04						20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,04						19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,78		10	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05	

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat-Schütteluat (EBV, Anl. 1, Tab. 1)

Parameter	Einheit	Messwert		RC1	RC2	RC3	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schütteluat [l:s]		2 : 1					DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	9,62		6 - 13	6 - 13	6 - 13	DIN EN ISO 10523 04-2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	3019		2500	3200	10000	DIN EN 27 888 : 1993	10
Chrom (gesamt)	[µg/l]	23		150	440	900	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Kupfer	[µg/l]	45		110	250	500	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Vanadium	[µg/l]	5		120	700	1350	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Sulfat	[mg/l]	76		600	1000	3500	EN ISO 10304 :2009-07	15

Parameter	Einheit	Messwert		RC1	RC2	RC3	Methode	MU* [%]
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,17						20
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,17						20
Naphthalin	[µg/l]	0,31						20
Acenaphthylen	[µg/l]	0,005						20
Acenaphthen	[µg/l]	0,54						22
Fluoren	[µg/l]	0,48						20
Phenanthren	[µg/l]	0,97						20
Anthracen	[µg/l]	0,47						20
Fluoranthren	[µg/l]	0,12						20
Pyren	[µg/l]	0,059						20
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005						20
Chrysen	[µg/l]	< 0,005						20
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005						20
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005						15
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005						15
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005						20
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005						15
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005						15
Σ PAK (15):	[µg/l]	2,6		4,0	8,0	25	DIN 38 407 F 39 : 2011-09	

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV: 2021) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP Wand+Stützmauer

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10302	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☐ ja ☒ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Bausubstanz

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall:	< 1 %	Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall
Körnung der Laborprobe [mm]:	< 32 mm	

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung:	☐ ja ☒ nein	separierte Stoffgruppen:	keine
Zerkleinerung:	☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein	Teilvolumen [l]:	5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen	☐ O Kegeln und Vierteln	☒ ☒ Cross-Riffing	☐ O Sonstige:
---	---	---	-----------------------------------

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher	☐ O Bohrmeisel / Meisel	☐ O Schneidemühle	☐ O Sonstige:
---	---	---------------------------------------	-----------------------------------

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☒ Backenbrecher	☐ O Bohrmeisel / Meisel	☐ O Schneidemühle	☐ O Siebung
---	---	---------------------------------------	---------------------------------

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM):

☐ O Backenbrecher	☒ ☒ Scheibenschwingmühle	☐ O Schneidemühle	☐ O Sonstige:
---------------------------------------	--	---------------------------------------	-----------------------------------

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Auflösung:

☐ O Sedimentation	☐ O Zentrifugation	☒ ☒ Filtration	☐ O Sonstige:
---------------------------------------	--	--	-----------------------------------

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

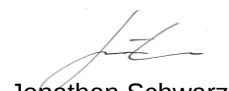
Art des Eluat	☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)		
Datum:	08.09.2025	Korngröße der PP:	(100 % < 32 mm)
Perkolationsprüfung – Beginn:	08.09.2025	Ende:	09.09.2025
Einwaage MG [g]:	449,8	Feuchtegehalt FG (%):	4,0
Dauer der Sättigung: -		V – Eluatfraktion:	860
W/F-Verhältnis: 2			

Art der Trennung:	☒ Sedimentation (1h)	☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)
	☒ Filtration (P = 4 bar)	

Stabilisierung der Eluate:

SM	Anionen	Phenolindex	Cyanide
Volumen des Eluat für Filtration	800 ml	Trübung des Eluat:	< 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/10303	Datum:	15.09.2025
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : NG Rheinufer St. Goar/18087-2
 Projekt-Nr. : 18087-2
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Bausubstanz Probenehmer : GUG - B. Scherschel
 Entnahmedatum : 05.09.2025 Probeneingang : 08.09.2025
 Originalbezeich. : MP Mauerwerk
 Probenbezeich. : 706/10303
 Untersuch.-zeitraum : 08.09.2025 – 15.09.2025

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (EBV, Anl. 4, Tab. 2.2)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, MKW

Parameter	Einheit	Messwert		RC1	RC2	RC3	Methode	MU* [%]
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07	
Trockensubstanz	[%]	97,4		-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03	10
Arsen	[mg/kg TS]	5,9		40			DIN ISO 22036:2009-06	16
Blei	[mg/kg TS]	8,5		140			DIN ISO 22036:2009-06	11
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1		2			DIN ISO 22036:2009-06	12
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	20		120			DIN ISO 22036:2009-06	8
Kupfer	[mg/kg TS]	11		80			DIN ISO 22036:2009-06	5
Nickel	[mg/kg TS]	16		100			DIN ISO 22036:2009-06	8
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02		0,6			DIN EN ISO 12846 :2012-08	9
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		2			DIN ISO 22036:2009-06	10
Zink	[mg/kg TS]	50		300			DIN ISO 22036:2009-06	7
Aufschluß mit Königswasser							DIN EN 13657 :2003-01	
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		300	300	300	DIN EN 14039 :2005-01	20
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		600	600	600	DIN EN 14039 :2005-01	20

1.2 PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		RC1	RC2	RC3	Methode	MU* [%]
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						20
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						20
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.		0,15	0,15	0,15	DIN EN 15308 :2016-12	
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04						22
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						33
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						30
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						19
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						26
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						30
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						16
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						17
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						21
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						25
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						25
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						19
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						15
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						35
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						19
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		10	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05	

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat-Schütteluat (EBV, Anl. 1, Tab. 1)

Parameter	Einheit	Messwert		RC1	RC2	RC3	Methode	MU* [%]
Eluatherstellung – Schütteluat [l:s]		2 : 1					DIN 19529 : 2015-12	5
pH-Wert	[-]	11,59		6 - 13	6 - 13	6 - 13	DIN EN ISO 10523 04-2012	10
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	908		2500	3200	10000	DIN EN 27 888 : 1993	10
Chrom (gesamt)	[µg/l]	27		150	440	900	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	15
Kupfer	[µg/l]	44		110	250	500	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Vanadium	[µg/l]	6		120	700	1350	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01	12
Sulfat	[mg/l]	20		600	1000	3500	EN ISO 10304 :2009-07	15

Parameter	Einheit	Messwert		RC1	RC2	RC3	Methode	MU* [%]
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,018						20
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,015						20
Naphthalin	[µg/l]	0,059						20
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005						20
Acenaphthen	[µg/l]	0,022						22
Fluoren	[µg/l]	0,017						20
Phenanthren	[µg/l]	0,042						20
Anthracen	[µg/l]	0,039						20
Fluoranthren	[µg/l]	0,006						20
Pyren	[µg/l]	< 0,005						20
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005						20
Chrysen	[µg/l]	< 0,005						20
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005						20
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005						15
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005						15
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005						20
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005						15
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005						15
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,126		4,0	8,0	25	DIN 38 407 F 39 : 2011-09	

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV: 2021) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte. MU*: Erweiterte Messunsicherheit k=2

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

Markt Rettenbach, den 15.09.2025

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07)

Nummer der Feldprobe: MP Mauerwerk

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 05.09.2025

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/10303	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	08.09.2025
Probenahmeprotokoll:	☐ ja ☒ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Bausubstanz

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall:	< 1 %	Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall
Körnung der Laborprobe [mm]:	< 32 mm	

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung:	☐ ja ☒ nein	separierte Stoffgruppen:	keine
Zerkleinerung:	☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein	Teilvolumen [l]:	5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen	☐ O Kegeln und Vierteln	☒ ☒ Cross-Riffing	☐ O Sonstige:
---	---	--	-----------------------------------

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ ☒ Backenbrecher	☐ O Bohrmeisel / Meisel	☐ O Schneidemühle	☐ O Sonstige:
--	---	---------------------------------------	-----------------------------------

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☒ ☒ Backenbrecher	☐ O Bohrmeisel / Meisel	☐ O Schneidemühle	☐ O Siebung
--	---	---------------------------------------	---------------------------------

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM):

☐ O Backenbrecher	☒ ☒ Scheibenschwingmühle	☐ O Schneidemühle	☐ O Sonstige:
---------------------------------------	---	---------------------------------------	-----------------------------------

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Auflösung:

☐ O Sedimentation	☐ O Zentrifugation	☒ ☒ Filtration	☐ O Sonstige:
---------------------------------------	--	---	-----------------------------------

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

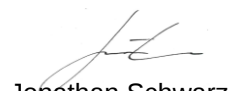
Art des Eluat	☒ ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)		
Datum:	08.09.2025	Korngröße der PP:	(100 % < 32 mm)
Perkolationsprüfung – Beginn:	08.09.2025	Ende:	09.09.2025
Einwaage MG [g]:	731,1	Feuchtegehalt FG (%):	2,6
Dauer der Sättigung: -		V – Eluatfraktion:	1420
W/F-Verhältnis: 2			

Art der Trennung:	☒ ☒ Sedimentation (1h)	☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)
	☒ ☒ Filtration (P = 4 bar)	

Stabilisierung der Eluate:

SM	Anionen	Phenolindex	Cyanide
Volumen des Eluat für Filtration	800 ml	Trübung des Eluat:	< 10 FAU

08.09.2025
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

Projekt: 18087-2 / SGD Nord - Umgestaltung Rheinufer St. Goar

Originalbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	MP 6	MP 7	MP 8	MP 9	MP 10	MP 11	MP 12	MP 1 Oberboden	MP 2 Oberboden
ProbenNr		706/10289	706/10290	706/10291	706/10292	706/10293	706/10294	706/10295	706/10296	706/10297	706/10298	706/10299	706/10300	706/10287	706/10288
Entnahmestelle		BS 36 - 40		BS 41 - 44		BS 45 - 48		BS 49 - 52		BS 53 - 56		BS 57 - 60		BS 36 - 46	BS 47 - 60
Tiefe [m]		0,25-1,6	1,0-2,4	0,25-1,3	1,0-2,2	0,25-1,3	1,0-3,0	0,2-1,5	1,2-2,5	0,3-1,3	1,3-2,5	0,3-1,2	0,75-3,0	0,0-0,5	0,0-0,3
Trockensubstanz	[%]	95,4	95	95,9	96,3	95,3	95,9	94,8	95,9	94,2	94,2	95,2	94,6	95,7	94,2
Faraktion <2mm	[%]	50	Gesamtfr.	53	Gesamtfr.	48	Gesamtfr.	67	Gesamtfr.	44	Gesamtfr.	56	Gesamtfr.	78	83
Glühverlust	[% TS]	3,56	2,72	3,1	2,1	3,72	2,67	3,79	2,49	5,3	2,61	4,09	2,81	6,18	6,3
TOC	[%]	0,94	0,61	0,82	0,37	0,93	0,76	0,95	0,65	1,35	0,68	0,95	0,48	2,58	2,47
Arsen	[mg/kg TS]	10	9,4	9,8	8,8	9,5	9,6	12	13	12	11	22	12	8,6	9,9
Blei	[mg/kg TS]	72	134	88	180	75	58	123	514	127	176	81	154	74	65
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	< 0,05	0,1	0,32	0,18	0,05	0,32	1,4	0,43	1,2	0,73	0,4	0,22	0,32
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	32	34	29	27	32	27	41	25	48	35	36	36	35	44
Kupfer	[mg/kg TS]	31	36	46	29	34	28	38	78	54	49	82	36	32	35
Nickel	[mg/kg TS]	29	38	27	26	25	25	26	23	33	35	29	37	23	28
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,27	0,17	0,3	0,17	0,3	0,14	0,49	0,33	0,95	0,22	0,38	0,25	0,31	0,37
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Zink	[mg/kg TS]	198	388	224	344	192	230	260	930	284	589	248	206	180	185
EOX	[mg/kg TS]	0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		0,6	0,5
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30		
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50		
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,01	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,01
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,06	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,04	< 0,04	0,06	< 0,04	0,06	0,04	0,1	< 0,04	0,06	< 0,04	0,06	< 0,04	0,05	0,05
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,06	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,07	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,06	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,3	0,58	0,26	< 0,04	0,28	0,17	0,86	0,08	0,23	0,05	0,23	0,09	0,33	0,2
Anthracen	[mg/kg TS]	0,09	0,26	0,12	< 0,04	0,1	0,08	0,26	< 0,04	0,08	< 0,04	0,08	< 0,04	0,11	0,07
Fluoranthen	[mg/kg TS]	1,1	1,8	1,1	0,11	1,1	0,81	2,4	0,14	0,79	0,12	0,88	0,27	0,99	0,76
Pyren	[mg/kg TS]	1	1,5	0,87	0,1	0,86	0,7	1,9	0,12	0,62	0,1	0,7	0,22	0,78	0,61
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,48	0,83	0,49	0,05	0,49	0,47	1	0,06	0,34	0,06	0,42	0,14	0,41	0,32
Chrysen	[mg/kg TS]	0,47	0,63	0,46	0,05	0,46	0,46	0,96	0,06	0,35	< 0,04	0,28	0,11	0,41	0,34
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,82	0,98	0,76	0,08	0,79	0,94	1,6	0,1	0,61	0,1	0,65	0,21	0,72	0,6
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,24	0,32	0,23	< 0,04	0,24	0,27	0,46	< 0,04	0,18	< 0,04	0,18	0,06	0,21	0,18
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,54	0,72	0,52	0,06	0,53	0,68	1	0,06	0,39	0,06	0,39	0,13	0,45	0,38
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,08	0,09	0,08	< 0,04	0,08	0,11	0,15	< 0,04	0,06	< 0,04	0,06	< 0,04	0,07	0,06
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,4	0,41	0,36	0,04	0,37	0,55	0,72	0,05	0,28	0,05	0,28	0,09	0,32	0,28
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,42	0,48	0,38	0,04	0,4	0,59	0,77	0,05	0,3	0,05	0,3	0,1	0,35	0,29
S PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	5,98	8,67	5,69	0,53	5,76	5,87	12,4	0,72	4,29	0,59	4,51	1,42	5,2	4,14

Originalbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	MP 6	MP 7	MP 8	MP 9	MP 10	MP 11	MP 12	MP 1 Oberboden	MP 2 Oberboden	
ProbenNr		706/10289	706/10290	706/10291	706/10292	706/10293	706/10294	706/10295	706/10296	706/10297	706/10298	706/10299	706/10300	706/10287	706/10288	
Entnahmestelle		BS 36 - 40		BS 41 - 44		BS 45 - 48		BS 49 - 52		BS 53 - 56		BS 57 - 60		BS 36 - 46	BS 47 - 60	
Tiefe [m]		0,25-1,6	1,0-2,4	0,25-1,3	1,0-2,2	0,25-1,3	1,0-3,0	0,2-1,5	1,2-2,5	0,3-1,3	1,3-2,5	0,3-1,2	0,75-3,0	0,0-0,5	0,0-0,3	
pH-Wert	[-]	7,71	8,31	7,92	8,61	7,9	8,02	7,85	7,97	8,07	7,89	7,92	7,9	7,98	7,81	
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	156	123	150	109	166	129	161	170	167	120	138	112	338	305	
Arsen	[µg/l]	5	15	7	17	7	12	8	4	8	7	6	6			
Antimon	[µg/l]	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3			
Barium	[µg/l]	13	7	13	7	20	6	13	31	23	17	26	11			
Blei	[µg/l]	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	7	< 5	8	6	< 5			
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5			
Kupfer	[µg/l]	< 5	9	7	24	7	< 5	5	< 5	10	< 5	12	< 5			
Molybdän	[µg/l]	6	9	6	6	6	8	7	7	8	11	7	8			
Nickel	[µg/l]	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5			
Selen	[µg/l]	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3			
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
Thallium	[µg/l]	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2			
Vanadium	[µg/l]	6	6	< 5	6	9	< 5	5	< 5	15	< 5	< 5	< 5			
Zink	[µg/l]	< 10	10	< 10	13	14	< 10	< 10	81	30	54	35	< 10			
Chlorid	[mg/l]	< 5	< 5	< 5	5	< 5	5	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	9	5	
Sulfat	[mg/l]	< 5	7	6	< 5	5	6	< 5	13	5	8	10	7	5	< 5	
PCB 28	[µg/l]	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002				
PCB 52	[µg/l]	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002				< 0,002
PCB 101	[µg/l]	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002				< 0,002
PCB 118	[µg/l]	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002				< 0,002
PCB 138	[µg/l]	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002				< 0,002
PCB 153	[µg/l]	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002				< 0,002
PCB 180	[µg/l]	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002				< 0,002
PCB Gesamt (DIN):	[µg/l]	n.n.		n.n.		n.n.		n.n.		n.n.		n.n.				
1,1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,012	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,008	< 0,005	0,01	0,012			
1,2-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	0,015	0,006	0,028	0,008	0,016	< 0,005	0,011	0,008			
Naphtalin	[µg/l]	0,008	0,008	0,006	< 0,005	0,018	0,007	0,013	0,017	0,024	< 0,005	0,025	0,015			
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005	0,008	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,022	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,007			
Acenaphthen	[µg/l]	0,008	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,009	< 0,005	0,024	< 0,005	0,01	0,005			
Fluoren	[µg/l]	0,009	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	0,07	< 0,005	0,023	< 0,005	0,015	0,006			
Phenanthren	[µg/l]	0,06	0,057	0,053	0,005	0,052	0,048	0,039	< 0,005	0,058	< 0,005	0,018	0,026			
Anthracen	[µg/l]	0,02	0,017	0,01	0,005	0,012	0,012	0,04	< 0,005	0,027	< 0,005	0,017	0,012			
Fluoranthen	[µg/l]	0,048	0,039	0,046	0,012	0,038	0,035	0,064	< 0,005	0,018	0,009	0,013	0,028			
Pyren	[µg/l]	0,033	0,029	0,039	0,011	0,036	0,02	0,056	< 0,005	0,015	0,008	0,012	0,025			
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	0,022	0,028	0,034	< 0,005	0,021	0,024	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,006	0,022	0,023			
Chrysen	[µg/l]	0,019	0,018	0,021	0,007	0,019	0,017	0,034	0,007	0,005	< 0,005	0,018	0,017			
Benzo(b)fluoranthen	[µg/l]	0,011	0,014	0,017	0,021	0,022	0,022	0,13	< 0,005	< 0,005	0,03	0,015	0,01			
Benzo(k)fluoranthen	[µg/l]	< 0,005	0,007	0,006	0,02	0,005	< 0,005	0,11	< 0,005	0,005	0,023	0,011	< 0,005			
Benzo(a)pyren	[µg/l]	0,011	0,009	0,016	< 0,005	0,012	0,019	0,056	< 0,005	< 0,005	0,008	0,013	0,008			
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005	0,005	< 0,005	< 0,005	0,006	0,007	0,008	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005			
Benzo(a,h,i)perylen	[µg/l]	0,006	0,005	0,005	< 0,005	0,011	0,011	0,072	< 0,005	< 0,005	0,009	< 0,005	< 0,005			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	0,007	0,006	< 0,005	< 0,005	0,005	0,011	0,098	< 0,005	< 0,005	0,011	0,007	< 0,005			
S PAK (EPA Liste):	[µg/l]	0,254	0,252	0,247	0,081	0,239	0,231	0,808	0,007	0,175	0,104	0,171	0,167			
Materialklasse EBV		BM-F0*	BM-F3	BM-F0*	BM-F3	BM-F0*	BM-F0*	BM-F3	BM-F3	BM-F3	BM-F3	BM-F3	BM-F3	BM-F0*	BM-F0*	