

BERICHT

Projekt-Nr.

2223280(6)

Ausfertigungs-Nr.

--

Datum

30.10.2024

LGS 2028 Rottweil, Neubau von drei Neckarbrücken

– Geotechnischer Bericht –

Auftraggeber

Landesgartenschau Rottweil 2028gGmbH
Hochbrücktorstraße 26
78628 Rottweil

ssch/ast

INHALT	Seite
1 Zusammenfassung	5
2 Veranlassung und Unterlagen.....	7
3 Angaben zum Bauvorhaben.....	9
3.1 Allgemeine Standortangaben.....	9
3.2 Anmerkung zu den geodätischen Höhen	9
3.3 Geplante Baumaßnahme	9
3.4 Geologische und hydrogeologische Übersicht	10
3.5 Kampfmittel, Leitungen	11
4 Untersuchungsumfang.....	11
4.1 Untersuchungskonzept	11
4.2 Geländearbeiten	11
4.3 Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen	12
4.4 Chemische Laboruntersuchungen	12
5 Baugrund – Schichtenaufbau des Untergrunds.....	13
6 Grundwasser	16
6.1 Bemessungswasserstand, Versickerung.....	16
6.2 Betonaggressivität, Expositionsklassen	17
7 Orientierende abfallrechtliche Untersuchungen.....	18
7.1 Bewertungsgrundlage Bodenaushub	18
7.2 Vor-Ort-Befunde, Verdachtsmomente, Untersuchungsumfang	19
7.3 Analysenergebnisse.....	19
7.3.1 Bodenuntersuchungen.....	19
8 Bautechnische Klassifizierung (Boden/Fels) und Erdbeben	21
8.1 Homogenbereiche.....	21
8.1 Bodenmechanische Kennwerte.....	21
8.2 Erdbeben	22
8.2.1 DIN 4149:2005-04	22
8.2.2 DIN EN 1998-1/NA:2021-07.....	22
9 Gründung von Bauwerken	23
9.1 Allgemeine Angaben.....	23
9.2 Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten.....	23
9.3 Pfahlgründung	24
9.3.1 Ortbetonpfähle	24
9.3.2 Mikropfähle	24
9.3.3 Duktile Gussrammpfähle.....	25
9.4 Gründungsempfehlung	25
10 Ergänzende Angaben zum Bauvorhaben.....	25
10.1 Bestands- und Nachbarbauwerke	25
10.2 Aushubsohle, Arbeitsplanum	26
10.3 Aushub, Wiederverwendung und Entsorgung	26
10.4 Baugrubenböschungen.....	27
10.5 Bauwasserhaltung	28
11 Schlussbemerkungen	29

TABELLEN

Tab. 1:	Prognostizierte Hochwasserstände, Stand 2023	11
Tab. 2:	Schichttabelle	13
Tab. 3:	Wasserstände im offenen Bohrloch (angetroffen)	16
Tab. 4:	Expositionsklasse für chemischen Angriff durch Grundwasser	17
Tab. 5:	Orientierende abfallrechtliche Einstufung	20
Tab. 6:	Bodenklassifizierung	21
Tab. 7:	Bodenmechanische Kennwerte.....	22

ANLAGEN

- 1 Planunterlagen
 - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
 - 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 2.500
 - 1.3 Profilschnitte
 - 1.3.1 Brücke am Wehr, Maßstab 1 : 200
 - 1.3.2 Brücke „Primmündung“, Maßstab 1 : 200
 - 1.3.3 Gartenschaubrücke, Maßstab 1 : 500/ 1 : 200
- 2 Baugrundaufschlüsse
 - 2.1 Schichtprofile B 1 – B 9 sowie RKS 33 - 38
 - 2.2 Fotodokumentation Kernkisten B1 – B9
- 3 Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen
 - 3.1 Zusammenfassung der Laborergebnisse
 - 3.2 Korngrößenverteilung
 - 3.3 Konsistenzbestimmung
 - 3.4 Punktlastversuch an Gesteinsproben
 - 3.5 Bestimmung Abrasivitätsindex
- 4 Chemische Laboruntersuchungen
 - 4.1 Grundwasser - Prüfbericht
 - 4.2 Boden
 - 4.2.1 Ergebnisdarstellung abfallrechtliche Einstufung
 - 4.2.2 Prüfbericht
- 5 Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV)

1 Zusammenfassung

Auftrag
Erstellung Geotechnischer Bericht inkl. Erkundungsarbeiten.
Bauvorhaben
Erstellung von drei Brücken über den Neckar im Bereich der geplanten Landesgartenschaufläche.
Untergrundverhältnisse
Für die Brücke „Primmündung“ und Brücke am Wehr kommen die Widerlager linksseitig des Neckars auf dem bestehenden Bahndamm zu liegen. Der Bahndamm besteht aus mehreren Metern mächtigen und sehr inhomogenen künstlichen Auffüllungen. Unterlagernd folgen hier breiige Auelehm sowie in Teilbereichen Neckarschotter bzw. Neckarsande. Zur Tiefe folgt die Verwitterungszone des Oberen Muschelkalks sowie die Festgesteinszone Oberer Muschelkalk. Rechtsseitig des Neckars werden die Widerlager bereits in die Verwitterungszone bzw. den Festgesteinshorizont des Oberen Muschelkalks einbinden. Die Gartenschaubrücke ist als Mehrfeldbrücke geplant. Im Bereich der Widerlager und Stützen stehen stark unterschiedliche Verhältnisse an. Im Bereich Widerlager Bonifaziusweg sind stark poröse, brüchige Muschelkalkschichten zu erwarten, welcher aufgrund der hohen Porosität der Verwitterungszone zugeordnet wird. Die Stützen auf der linken Seite des Neckars liegen in Auffüllungen, die von geringtragfähigen Aueablagerungen unterlagert werden. Die mächtigen Auffüllungen in diesem Bereich resultieren von den unterirdischen Einbauten (RÜB/Kanäle) bzw. der Lage auf dem Bahndamm. Auf der rechten Seite des Neckars stehen bereits oberflächennah Schichten der Verwitterungszone an, die rasch von bankigen Festgesteinsschichten unterlagert werden.
Hydrogeologische Verhältnisse
Im Baufeld zeigen sich zwei Grundwasserleiter. Der Quartärgrundwasserspiegel korrespondiert auch mit dem Neckarwasserspiegel. Dies bedeutet, dass der obere Grundwasserspiegel bei geringen Neckarwasserständen in den Neckar entwässert bzw. das Grundwasser durch hohe Neckarwasserspiegel gespeist wird. Zusätzlich ist ein getrennter Grundwasserspiegel im Oberen Muschelkalk vorhanden. Zusätzlich müssen bei den Maßnahmen auch Hochwasserereignisse beachtet werden. Die für den Neckar maßgeblichen, prognostizierten Hochwasserstände nach Ausführung der geplanten Neckarrevitalisierung sind bei den entsprechenden Planern über die Bauherrschaft zu erheben.
Gründung
Als Gründungshorizont werden die bankigen Festgesteinsschichten des Oberen Muschelkalk empfohlen. Die Widerlager können tlw. über vertiefte Streifenfundamente noch gegründet werden. In weiteren Bereichen ist eine Pfahlgründung zu empfehlen. Zur Festlegung des Pfahlsystems sind die Lasten sowie mögliche Zugänglichkeiten und Anforderungen an das Arbeitsplanum mit zu bewerten.

Hinweise

Durch die Verschiebung nach Norden der Lage Gartenschaubrücke liegen die ausgeführten Erkundungspunkte tlw. deutlich außerhalb der Brückenachse. Aufgrund der in B5 (ehemaliger Widerlagerbereich Bonifaziusweg) festgestellten, stark porösen, brüchigen Muschelkalkschichten sowie des stark abfallenden Geländes empfehlen wir im Bereich des neuen Widerlagers eine ergänzende Baugrunderkundung zur Feststellung der Schichtfolgen und Gesteinsfestigkeit, Festlegung des Gründungshorizonts und Bewertung der Grundbruch- und Böschungssicherheit im Widerlagerbereich.

2 **Veranlassung und Unterlagen**

Die Stadt Rottweil plant im Zuge der Landesgartenschau 2028 in Rottweil drei neue Brücken über den Neckar.

Die HPC AG, Standort Rottenburg, wurde am 18.07.2024 auf Basis des Angebots Nr. 1242446 vom 25.06.2024 mit der Baugrunderkundung und Erstellung eines Geotechnischen Berichts zu diesem Bauvorhaben beauftragt.

Im vorliegenden Gutachten werden die Baugrundverhältnisse und, im Hinblick auf das geplante Bauvorhaben, die daraus resultierende Tragfähigkeit der anstehenden Bodenschichten sowie die mögliche Gründungsausführung beschrieben und bewertet. Parallel wurden die orientierenden chemischen Untersuchungen mit dargestellt.

Zur Bearbeitung des Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

Pläne zum Bauvorhaben

- [1] Landesgartenschau Rottweil 2028, Neubau der Neckarbrücke unterhalb der Primmündung, Ansicht, Längsschnitt, Draufsicht, Querschnitt, Variante 1 – 4, 05/24, IGS Ingenieure
- [2] Landesgartenschau Rottweil 2028, Neubau der Neckarbrücke am Wehr, Variante 1 - 4, 05/24, IGS Ingenieure
- [3] Ausschreibungsunterlagen zur Angebotsanfrage, Stadt Rottweil vom 16.05.2024
- [4] Übersichtsskizze möglicher Brückenstandorte – Standort 4, Lage zusätzlich versch. und gedreht, 21.10.2024 (Gartenschaubrücke)

Unterlagen zu Geologie, Grundwasser, Gelände

- [5] Landesanstalt für Umwelt, Baden-Württemberg (LUBW): Kartendienste: Hochwasserisikomanagement, Schutzgebiete (<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>)
- [6] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB): Kartenviewer zu Geologie, Ingenieurgeologie, Archivdaten, (<http://maps.lgrb-bw.de>)
- [7] Plattform zur Abfrage von gefährdungskonsistenten Antwortspektren (UHS) für beliebige Punkte in Deutschland sowie von nationalen Erdbebengefährdungskarten nach dem Berechnungsmodell von Grünthal et al. (2018). GFZ Helmholtz-Zentrum Potsdam [Hrsg.], Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ. <http://www.gfz-potsdam.de> oder <http://www-app5.gfz-potsdam.de>

Unterlagen zum Bestand, Vorgutachten

- [8] HPC AG: Landesgartenschau Rottweil 2028: Erwerb von Bahnflächen von der Mündung der Prim bis zum Gelände des ehemaligen Gaswerks – Orientierende Schadstoffuntersuchungen –, Gutachten Nr. 2211082, 28.10.2021
- [9] HPC AG: Landesgartenschau Rottweil 2028: Erwerb von Bahnflächen von der Mündung der Prim bis zum Gelände des ehemaligen Gaswerks – Geotechnischer Kurzbericht; Nr. 2211082(2), vom 28.10.2021

- [10] HPC AG: LGS Rottweil 2028: Rückbau/Erhalt Wehranlage, Standfestigkeit Gleiskörper und PS GIO, Fl2091 Gö Neckar Rottweil: Gewässerökologische Maßnahmen, Geotechnische Beurteilung, Gutachten Nr. 2223279/2223280 vom 27.03.2023
- [11] HPC AG: LGS 2028 Rottweil, Leitungsplanung BA 1 und BA 2, Geotechnischer Bericht Nr. 2223280(7), 16.10.2024
- [12] HPC AG: LGS 2028 Rottweil, Leitungsplanung BA 1 und BA 2, Orientierende abfallrechtliche Untersuchung Nr. 2223280(8), 18.10.2024

Weitere Unterlagen

- [13] Räumkonzept und Gefährdungsabschätzung für Kampfmittel/erkundung, Provisys GmbH, Projekt-Nr. P-2023-40 vom 25.04.2024

Grundlagen der Schadstoffbewertung

- [14] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27. April 2009
- [15] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 16. Juli 2021
- [16] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998
- [17] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg: Leitfaden zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch, März 2010
- [18] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnisverordnung – AVV) vom 10.12.2001 (BGBl. I S. 3379), zul. geändert 17. Juli 2017
- [19] Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV – EBV). Artikel 1 der Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 09.07.2021 („Mantelverordnung“). Bundesgesetzblatt Jg. 2021 Teil I Nr. 43, Bonn, 16. Juli 2021
- [20] Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FSGV): Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer /pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau – RuVA-StB 01, Ausgabe 2001, Fassung 2005
- [21] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit, Stuttgart, 14.06.2019
- [22] Gesetz des Landes Baden-Württemberg zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Gewährleistung der umweltverträglichen Abfallbewirtschaftung (Landes-Kreislaufwirtschaftsgesetz – LKreiWiG) vom 17. Dezember 2020

3 Angaben zum Bauvorhaben

3.1 Allgemeine Standortangaben

Name/Bezeichnung:	Neubau von drei Brücken über den Neckar im Bereich der geplanten Landesgartenschau 2028 in Rottweil
Adresse:	Gartenschaugelände zwischen der Primmündung (Am Schwarzen Felsen) und dem Stadtgraben bzw. der Straße In der Au, Rottweil, Landkreis Rottweil (siehe Anlagen 1.1 und 1.2)
UTM-Koordinaten:	Gartenschaubrücke: Zone 32U Ostwert: 472580 Nordwert: 5334910 Brücke am Wehr Zone 32U Ostwert: 472883 Nordwert: 5334785 Brücke Primmündung Zone 32U Ostwert: 473532 Nordwert: 5334850
Geländehöhe:	ca. +552,1 bis +573,0 m ü. NHN
Morphologie:	Talaue mit seitlich stark ansteigenden Talflanken
Aktuelle Nutzung:	Bahngelände, Grünanlagen, Stadtpark, tlw. Wege/Straßen,
Umfeldnutzung:	Städtische Parkanlage, Bahnhof mit aktiven Gleisanlagen, Neckar, tlw. Wohnbebauung, EnRW Verwaltungsgebäude
Vorfluter:	Neckar
Vorbehaltsgebiete:	Außerhalb festgesetzter Wasserschutzgebiete

3.2 Anmerkung zu den geodätischen Höhen

Seit Juli 2017 ist das Deutsche Haupthöhennetz DHHN2016 gültig (m ü. NHN, Meter über Normalhöhennull). Die Abweichungen zwischen DHHN92 und DHHN2016 betragen örtlich bis zu mehreren Zentimetern. Aus den zur Verfügung stehenden Unterlagen kann das zugrunde liegende Bezugssystem nicht immer eindeutig abgeleitet werden.

Sämtliche Höhen im Gutachten werden mit der Bezeichnung m ü. NHN angegeben.

Eine Überprüfung der Höhenangaben im Zuge der weiteren Planung wird empfohlen.

3.3 Geplante Baumaßnahme

Das neu zu gestaltende Gelände der Landesgartenschau 2028 verläuft beidseits des Neckars. Zur Verbindung der Gartenschauflächen sind 3 Brücken über den Neckar geplant.

Hierbei handelt es sich im Detail um die Brücke „Primmündung“ der Brücke beim Wehr sowie die Gartenschaubrücke.

Die Brücke „Primmündung“ sowie die Brücke beim Wehr sind jeweils als Einfeldbrücke geplant. Die Brücke „Primmündung“ liegt im Bereich des Bahngeländes im Bereich der bestehenden Betriebsstraße und führt zur bestehenden Böschung nördlich des Neckars. Die Brücke beim Wehr verläuft zwischen dem ehemaligen und tlw. bereits rückgebauten Gleis 200 und der bestehenden Wendeplattform bei EnRW-Verwaltungsgebäude bzw. bei dem Gebäude In der Au in Rottweil.

Zusätzlich ist im Bereich Stadtgraben die Gartenschaubrücke als Mehrfeldbrücke geplant. Zwischen dem Zeitpunkt der Baugrunderkundung und Abschluss des Gutachtens wurde die Lage der Brücke um ca. 10 – 17 m verschoben bzw. die Ausrichtung der Brücke zusätzlich gedreht. Das Widerlager Ost ist im Bereich des ansteigenden Bonifatiusweges, jedoch ca. 17 m nördlich des Bohrpunktes B5 geplant. Die erste Stütze ist nahe nördlich des bestehenden, ca. 6 m tiefen RÜB Stadtgraben geplant. Im näheren Umfeld ist eine bestehende, ca. 8 m tiefen Kanalleitung DN 1200 vorhanden, die bei der Ausführung mit zu beachten ist. Ein weiterer Brückenpfeiler ist im Bereich des ehem. und zwischenzeitlich stillgelegten Gleis 200 geplant. Parallel zu dem stillgelegten Gleis verläuft ein noch betriebenes Steuerkabel bis zum Bahnhof. Ob dieses Steuerkabel erhalten bleiben muss, ist bei der Erstellung des Gutachtens nicht gekannt.

Im Anschluss reicht die Brücke über den Neckar. Am westlichen Neckarufer ist eine weitere Stütze geplant. Im Anschlussbereich an die Straße „In der Au“ ist dann das westliche Widerlager vorgesehen. Bei den Gründungsarbeiten sind auch im westlichen Baufeld Spartenleitungen vorhanden, die beachtet werden müssen.

Das Bauvorhaben ist in die geotechnische Kategorie 2 nach DIN EN 1997-1 einzuordnen. Bei den Planunterlagen handelt es sich um Variantenstudien. Abschließende Pläne zur Lage oder Schnitte mit detaillierter Geländedarstellung, sowie Lasten und Setzungskriterien lagen uns bei Gutachtenerstellung noch nicht vor.

3.4 Geologische und hydrogeologische Übersicht

Laut Kartenviewer des LGRB [5] besteht der Untergrund im Bereich der Baufläche aus Schichten des Oberen Muschelkalks (Rottweil-Formation, Trigonodusdolomit), die von quartärem Auelehm und anthropogenen Ablagerungen überlagert sind.

Das Baufeld liegt im Einflussbereich von Hochwasserereignissen. Die über das amtlichen Hochwasserrisikomanagement [5] für den Neckar abrufbaren Daten beziehen sich auf den Stand vor der Neckarrenaturierung und Berücksichtigen nach unserem Kenntnisstand auch noch nicht den Rückbau des Wehrs.

Für die Brückenbereiche wurden uns von IGS Ingenieure GmbH & Co. KG folgende prognostizierten Hochwasserstände genannt:

Tab. 1: Prognostizierte Hochwasserstände, Stand 2023

Bereich	100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)
	m ü. NHN
Brücke Primmündung	+555,73
Brücke am Wehr	+553,70
Gartenschaubrücke	Zu diesem Bereich liegen uns keine Angaben vor

3.5 Kampfmittel, Leitungen

Nach einer vorliegenden Luftbildauswertung [13] liegen im Planungsgebiet im östlichen Bereich Kampfmittelverdachtsbereiche vor. Somit sind für die Bauausführung im Bereich der Brücke am Wehr sowie der Brücke Primmündung weitere Maßnahmen wie z. B. Betreuung der Erdarbeiten durch Feuerwerker etc. vorzusehen. Im Bereich der Gartenschaubrücke empfehlen wir nach Vorlage der endgültigen Lage der Fundamente und Widerlager eine Abstimmung mit dem Aufsteller der aktuellen Luftbildauswertung. Hier kann ggf. im Bereich der nördlichen Neckarseite noch Handlungsbedarf bestehen.

Auf dem Baufeld verlaufen Leitungen und Kanäle. Zeitnah vor der Ausführung von Erdarbeiten sind die aktuellen Leitungen und Kanäle zu erheben.

4 Untersuchungsumfang

4.1 Untersuchungskonzept

Bei der Ausschreibung des Untersuchungsumfangs war folgender Erkundungsumfang vorgesehen:

- Brücke am Wehr: Ausführung von zwei Rammkern- /Rotationskernbohrungen
- Brücke Primmündung: Ausführung von zwei Rammkern-/Rotationskernbohrungen sowie zwei Rammkernsondierungen
- Gartenschaubrücke: Ausführung von 5 Rammkern-/Rotationskernbohrungen sowie fünf Sondierungen

Die Aufschlusstiefen waren bis in den Fels vorgegeben und waren im Vorfeld mit ca. 9 – 15 m abgeschätzt worden.

In Teilbereichen besteht Kampfmittelverdacht, so dass ein Teil der Aufschlusspunkte von einem Berechtigungsscheininhaber nach §20 SprengG freigeben werden musste.

4.2 Geländearbeiten

Im Zeitraum vom 07.08. bis 13.08.2024 wurden folgende Geländearbeiten ausgeführt:

- Abteufen von 9 Ramm-/Rotationskernbohrungen, Tiefen 5,5 bis 15 m u. GOK

- Abteufen von sechs Rammkernsondierungen (RKS) bis zum Erreichen von Sondierhindernissen (erreichte Tiefe zwischen ca. 0,4 und 5,5 m u. GOK)
- Entnahme von Bodenproben (Stichproben aus den einzelnen Bodenschichten)
- Entnahme von drei Wasserproben aus den nicht ausgebauten Bohrungen
- Vorschachten von zwei Sondierpunkten aufgrund unklarem Leitungsverlauf
- Schneckenbohrungen bzw. Kampfmittelfreimessungen von vier Bohrpunkten und einem Sondierpunkt. Anmerkung: im Bereich Brücke Primmündung konnte aufgrund der vorhandenen Krater, der Topographie sowie des Bewuchses kein zweiter Sondieransatzpunkt mittels Oberflächenfreimessung freigemessen werden. Die Zugänglichkeit und Aufstellmöglichkeit für das Bohrgerät für eine Schneckenbohrung war zum Zeitpunkt der Erkundung nicht gegeben. Ggf. kann nach erfolgter Rodung bzw. Anlegen von Baustraßen hier noch eine Nachverdichtung der Aufschlüsse erfolgen. Aufgrund Kampfmittelverdacht ist der Bohrpunkt im Vorfeld mittels Schneckenbohrungen zu untersuchen und freigeben zu lassen.

Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist im Lageplan unter Anlage 1.2 dokumentiert. Die Schichtprofile sind in Anlage 2.1 dargestellt.

Nach Abschluss der Sondierarbeiten wurden entsprechend den Auflagen der wasserrechtlichen Genehmigung sämtliche Sondierlöcher mit Quellton verfüllt.

4.3 Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen

An ausgesuchten Bodenproben wurden folgende Untersuchungen durchgeführt (s. Anlage 3):

- 13 Stück Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1:2015-03)
- 6 Stück Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4:2017-04)
- 5 Stück Konsistenzgrenzen (DIN EN ISO 17892-12:2018-10)
- 4 Stück Glühverlust (DIN 18128:2002-12)
- 8 Stück Punktlastversuch an Gesteinsproben (TP BF-StB TC5)
- 10 Stück Bestimmung Abrasivitätsindex nach Cerchar

4.4 Chemische Laboruntersuchungen

Aus den Bohrungen der Brücken wurde je Bauwerk eine Probe aus oberflächennahem Grundwasser entnommen und es wurde folgende chemische Analyse durchgeführt:

- 3 Stück Analyse auf Betonaggressivität nach DIN 4030-1:2008-06 (s. Anlage 4.1)

An Proben aus vermutlich abzufahrenden Aushubbereichen wurden zur orientierenden, abfallrechtlichen Voreinstufung nachfolgend aufgeführte Analysen durchgeführt. Böden, die einer bodenfunktionalen Verwertung als durchwurzelbare Bodenschicht zugeführt werden können, sind anhand der Vorsorgewerte der BBodSchV [15] zu bewerten. Zur Verwertung in technischen Bauwerken sind die Maßgaben der EBV [19] relevant:

- 4 Stück Vorsorgewerte nach BBodSchV (organische und anorganische Parameter) [15]
- 10 Stück Analysen auf den Parameterumfang der Klasse BM-0* nach ErsatzbaustoffV [19]

5 Baugrund – Schichtenaufbau des Untergrunds

In den Aufschlüssen wurden folgende Bodenschichten angetroffen:

- Oberboden (bereichsweise)
- Auffüllungen, Gleisschotter
- Auffüllungen, Erdaushub
- Auelehm
- Neckarkies (vereinzelt)
- Tlw. Hangschutt
- Verwitterungszone des Oberen Muschelkalks
- Festgesteinszone des Oberen Muschelkalks, bankig

Aufgrund der stark wechselnden Geländetopographie und Vornutzung wurden tlw. stark wechselnde Höhenverhältnisse angetroffen. Die erbohrten Schichtgrenzen lassen sich vereinfacht wie folgt darstellen:

Tab. 2: Schichttabelle

Aufschluss	Ansatz	UK Auffüllung = OK Auelehm		UK Auelehm=OK Neckarkies/Hangschutt		UK Kies/Hangschutt = OK VZ		UK VZ = OK Muschelkalk, bankig	
		m u.GOK	m ü.NHN	m u.GOK	m ü.NHN	m u.GOK	m ü.NHN	m u.GOK	m ü.NHN
B1	557	4	553	7,6	549,4	8,5	548,5	8,5	548,5
B2	553,5	1,4	552,1	3,4	550,1	3,4	550,1	4,1	549,4
B3	556,6	7	549,6	9,4	547,2	9,4	547,2	11,4	545,2
B4	553,6	1,6	552	5	548,6	5,4	548,2	7,9	545,7
B5	573			4,4	568,6			8,1	564,9
B6	559,4	4,1	555,3	7,9	551,5	7,9	551,5	8,6	550,8
B7	557,2	9,4	547,8	9,6	547,6	10	547,2	10,3	546,9
B8	551,8	0,7	551,1		2,3			5,5	546,3
B9	561,9			0,6	561,3	0,6	561,3	3,5	558,4
B10	556,3	6,3	550	6,6	549,7	8,7	547,6	11,6	544,7
B11	556,3	4,1	552,2	7,7	548,6	9,3	547	9,8	546,5
RKS 33	553,7	0,4	553,3	4,5	549,2	4,5	549,2		
RKS 34	560,4	0,3	560,1			1,1	559,3	n. E.	
RKS 35	552,1	> 0,4							

Aufschluss	Ansatz	UK Auffüllung = OK Auelehm		UK Auelehm=OK Neckarkies/Hangschutt		UK Kies/Hangschutt = OK VZ		UK VZ = OK Muschelkalk, bankig	
RKS 36	556,8	0,4	556,4	5	551,8	5,3	551,5	n. E.	
RKS 37	561					2,3	558,7	n. E.	
RKS 38	556,7			>0,6					

Entsprechend der Fremd- und Altaufschlüsse [8] bis [12], der aktuellen Profilansprachen und den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche lassen sich die Schichten wie folgt beschreiben.

Oberboden

Bis ca. 0,1 – 0,3 m u. GOK: nur teilweise im Baufeld vorhanden und häufig umgelagert: Schluff, sandig bis schwach sandig, tlw. schwach kiesig, humos, durchwurzelt, braun bis dunkelbraun.

Auffüllungen, Gleisschotter (nur Seite Bahndamm)

Tiefe: ca. 0,5 – 0,9 m unter GOK
Bodenansprache: Steine, Kies, schwach bis mäßig sandig, sehr schwach bis schwach schluffig bzw. Steine bzw. Steine-Sand-Gemisch, kiesig, schwach schluffig, grau, dunkelgrau, schwarz (z. T. mit Oberboden)
Bodenart: gemischt- bis grobkörniger Boden (GU, GW und GE nach DIN 18196)

Auffüllungen (grob- bis feinkörnig)

Tiefe: bis ca. 1,4 bis 9,4 m unter GOK (Mächtigkeit ca. 1,2 bis 8,9 m)
Bodenansprache: Ton bzw. Schluff bzw. Sand bzw. Kies, mit wechselnden Anteilen der jeweils genannten Fraktionen, teilweise mit geringen Fremdbestandanteilen aus Ziegel- und Kohlestücken sowie organischen Beimengungen (Pflanzenreste), meist weich bis steif, teilweise breiig (bindige Bereiche bzw. Anteile), beige, grau, hellgrau, schwarz, braun, graubraun, hellbraun, dunkelgrau, grauschwarz, schwarzgrau, ockerfarben
Bodenart: fein-, gemischt- und grobkörniger Boden (TA, TM, TL, SU*, SU, SW, GU*, GU und GW)

Auelehm

Tiefe: bis ca. 0,6 – 9,4 m unter GOK (Mächtigkeit zwischen 0,5 und 4,6 m – in Teilbereichen wurde kein Auelehm angetroffen)
Bodenansprache: Schluff, sandig, teilweise tonig bis stark tonig, teilweise schwach kiesig bis kiesig, bereichsweise Ton, stark schluffig. Konsistenzen breiig bis steif, grau, graubraun bis dunkelgrau bis bräunlich
Bodenart: feinkörniger Boden (TA und TM)

Neckarkies

Tiefe: ab ca. 5 bis 8,7 m (nur in B4 und B7 sowie in den etwas entfernt gelegenen Aufschlüssen RKS 23, B 10 und B 11 festgestellt, Mächtigkeit zwischen 0,4 und 2,1 m).

Bodenansprache: Kies, stark sandig, schluffig bis stark schluffig, grau und braun, tlw. humos

Bodenart: grob- bis gemischtkörniger Boden (GU, GU*)

Hangschutt

Tiefe: ab ca. 0,3 – 5,0 m (nur teilweise, vor allem an den Talflanken, angetroffen, Mächtigkeit zwischen 0,3 und 0,8 m).

Bodenansprache: Kies, steinig, schluffig bis stark schluffig, beige

Wassergehalt: 4 – 15 %

Bodenart: grob- bis gemischtkörniger Boden (GU, GU*)

Verwitterungszone des Oberen Muschelkalks

Tiefe: ab ca. 0,6 bis 9,4 m (Mächtigkeit 0,7 bis 2,9 m)

Bodenansprache: Kalkstein, kiesig, verwittert, stark geklüftet (längs- und horizontal) mit bindigen Kluffüllungen, grau, beige

Bodenart: grobkörniger Boden (GU, GU*)

Festgesteinszone des Oberen Muschelkalks, bankig

Tiefe: ab ca. 3,6 bis 10,3 m u. GOK (Mächtigkeit unbekannt)

Bodenansprache: bankige, schichtige Kalksteinlagen, Kernstücke bzw. Bankstärken zwischen ca. 2 und 20 cm, meist horizontale Klüfte

Durchfestigkeit: Einaxiale Druckfestigkeit aus Punktlastversuchen = ca. 27 bis 130 MN/m²; tlw. wurden auch deutlich geringere Werte im Labor festgestellt, wobei diese an Proben aus Bruchstücken oder mit einem ungünstigen Bruchverhalten verbunden waren.

Abrasivitätsindex: CAI 0,51 bis 1,4; Klassifizierung sehr niedrig bis niedrig

Das geologische Baugrundmodell ist unter Anlage 1.3 in repräsentativen Schnitten durch das Baufeld grafisch dargestellt.

6 Grundwasser

6.1 Bemessungswasserstand, Versickerung

Bei der aktuellen Erkundung wurden folgende Grundwasserstände gemessen:

Tab. 3: Wasserstände im offenen Bohrloch (angetroffen)

Aufschluss	Ansatz	Grundwasser*)	
		m u.GOK	m ü.NHN
B1	557	6,5	550,5
B2	553,5	7	546,5
B3	556,6	7,1	549,5
B4	553,6	3,6	550
B5	573	10,3	562,7
B6	559,4	9,6	549,8
B7	557,2	7,1	550,1
B8	551,8	3,9	547,9
B9	561,9	5,7	556,2
B10	556,3	5,8	550,5
B11	556,3	5,8	550,5

*) teilweise von Spülwasser beeinflusst

Es besteht ein zusammenhängender Grundwasserspiegel im Quartär, der mit dem Neckarwasserspiegel korrespondiert. Bei hohen Neckarwasserspiegeln drückt der Neckarwasserspiegel in das Grundwasser. Bei niedrigem Neckarwasserspiegel fließt das Grundwasser in den Neckar.

Als zweiter Aquifer steht im Baufeld der getrennte Wasserspiegel im Oberen Muschelkalk an. Aus der Grundwassermessstelle TB01 (Bereich Pavillon EnRW) sind Wasserstände des Oberen Muschelkalks aus dem Beobachtungszeitraum Dez. 2020 bis März 2024 von ca. +546,6 bis +548,8 m ü. NHN bekannt.

Zwischen den beiden Aquiferen besteht eine natürliche Trennung. Durch die Baumaßnahmen darf kein Zusammenschluss der beiden Grundwasserleiter erfolgen. Entsprechende bauliche Maßnahmen wie z. B. wasserdichtes / gering durchlässiges Verfüllmaterial etc. sind vorzusehen.

Weiterhin können die neckarnahen Bauarbeiten vom Neckarhochwasser beeinflusst werden. Die neuen, prognostizierten Hochwasserstände nach der Renaturierung des Neckars liegen uns nicht vor. Nach Vorlage der prognostizierten Hochwasserstände sind die Inhalte in diesem Gutachten zu überprüfen.

Für die anstehenden Schichten können auf Basis von Erfahrungswerten, unter empirischer Ableitung aus den Kornverteilungslinien und aus Pumpversuchen auf dem Gaswerkgelände, folgende Durchlässigkeiten angesetzt werden:

- Auffüllungen, Gleisschotter $k \approx 10^{-4}$ bis 10^{-1} m/s
- Auffüllungen, Erdaushub $k < 10^{-8}$ m/s bis $k \approx 10^{-2}$ m/s
- Auelehm $k < 10^{-8}$ m/s
- Neckarschotter $k \approx 10^{-7}$ bis 10^{-4} m/s
- Verwitterungszone
Oberer Muschelkalk $k < 10^{-6}$ m/s
- Festgesteinszone
Oberer Muschelkalk $k \approx 10^{-4}$ bis 10^{-6} m/s

Bauwerke oder Bauteile, die dauerhaft oder temporär in das Grundwasser oder dessen Schwankungsbereich eingreifen, müssen bei der zuständigen Behörde angezeigt und wasserrechtlich genehmigt werden.

6.2 Betonaggressivität, Expositionsklassen

Die Wasserproben aus B1, B3 und B6 wurde im chemischen Untersuchungslabor SGS Institut Fresenius auf betonangreifende Stoffe nach DIN 4030, Teil 2, untersucht. Hierbei handelt es sich größtenteils um Quartärgrundwasser, da die Probenahme vor Umstellung auf das Spülbohrverfahren (Zugabe von Spülwasser) erfolgen musste. Zusätzlich wurde aus der Messstelle TB01 eine Grundwasserprobe aus dem tieferen Muschelkalk entnommen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in nachfolgender Tabelle dargestellt (Analysebefund s. Anlage 4.1).

Tab. 4: Expositionsklasse für chemischen Angriff durch Grundwasser

Wasseranalyse		Ergebnisse				Grenzwert zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 ⁽¹⁾		
Parameter	Einheit	B1 (Brücke Prim-mündung)	B3 (Brücke beim Wehr)	B6 (Gartenschaubrücke)	TB01	XA1 (schwach angreifend)	XA2 (mäßig)	XA3 (stark angreifend)
pH-Wert		7,4	7,5	7,4	7,6	6,5 – 5,5	< 5,5 – 4,5	< 4,5 – 4,0
Magnesium (Mg ²⁺)	mg/l	21,9	26,6	26,6	36,6	300 – 1.000	> 1.000 – 3.000	> 3.000
Ammonium (NH ₄ ⁺)	mg/l	1,2	6,8	7,9	< 0,04	15 – 30	> 30 – 60	> 60 – 100
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	19	75	20	72	200 – 600	> 600 – 3.000	> 3.000 – 6.000
Chlorid (Cl ⁻)	mg/l	66,9	66	61,7	185	-	-	-

Wasseranalyse		Ergebnisse				Grenzwert zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 ⁽¹⁾		
Parameter	Einheit	B1 (Brücke Prim- mündung)	B 3 (Brücke beim Wehr)	B 6 (Garten- schaubrü- cke)	TB01	XA1 (schwach angreifend)	XA2 (mäßig)	XA3 (stark angrei- fend)
CO ₂ (kalklö- send)	mg /l	< 3	<3	8,79	<3	15 – 40	> 40 – 100	> 100
(1) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereichs (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser). - kein Grenzwert definiert								
Beurteilung: - (nicht betonangreifend)								

Nach den vorliegenden Analysenergebnissen nach DIN 4030, Teil 1, sind die Proben bei allen drei Brücken als nicht angreifend einzustufen. Die Probe aus B 6 zeigt jedoch einen leicht erhöhten Wert der kalklösenden Kohlensäure. Aus dem Bereich der noch weiter nördlich gelegenen Schindelbrücke ist ein sehr hoher Wert der kalklösenden Kohlensäure von > 65 mg/l bekannt.

Für in den Muschelkalk einbindende Bauteile empfehlen wir daher vorsorglich, einen mäßigen Angriff – XA 2 bei tragenden Betonbauteilen vorzusehen.

7 Orientierende abfallrechtliche Untersuchungen

7.1 Bewertungsgrundlage Bodenaushub

Mit der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) [19], werden bundeseinheitliche und rechtsverbindliche Anforderungen an die Herstellung und den Einbau mineralischer Ersatzbaustoffe in technische Bauwerke festgelegt. Mineralische Ersatzbaustoffe im Anwendungsbereich der Verordnung sind unter anderem Bodenmaterial und Recycling-Baustoffe aus Bau- und Abbruchabfällen. In Bezug auf die Einbaukriterien werden in der ErsatzbaustoffV nur Vorgaben für den Einbau in technische Bauwerke getroffen. Die Verwendung in natürlicher Bodenfunktion in- und außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht ist in der BBodSchV [15] geregelt.

Im vorliegenden Fall werden die Analysenergebnisse den Vorsorgewerten der BBodSchV sowie Materialwerten der EBV für Bodenmaterial (BM-0 bis BM-F3) gegenübergestellt und orientierend abfallrechtlich bewertet und voreingestuft.

Bezüglich der Entsorgung von Bodenaushub sowie der abfallrechtlichen Voreinstufungen ist § 3 des LKreiWiG [22] zu beachten (Vermeidung und Verwertung von Bau- und Abbruchabfällen, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist).

Überschreiten einzelne Schadstoffgehalte die Materialwerte der ErsatzbaustoffV so werden in der Deponieverordnung [14] Zuordnungswerte für eine deponietechnische Beseitigung (Deponieklassen 0 bis IV) aufgeführt. Eine Klassifizierung nach Deponieverordnung ist anhand

der Vorerkundung nicht möglich. Dazu sind im Regelfall Proben am Haufwerk zu entnehmen und entsprechend den Vorgaben der Deponieverordnung sowie nachgeordneter Regelwerke zu analysieren.

7.2 Vor-Ort-Befunde, Verdachtsmomente, Untersuchungsumfang

Künstliche Auffüllungen wurden insbesondere im Bereich des Bahndamms sowie bei B6 im Nahbereich des RÜB angetroffen. In den weiteren Bereichen wurden nur in der obersten 0,3 bis 0,7 m künstliche Auffüllungen angetroffen.

Natürliche Böden können aufgrund der geologischen Verhältnisse entsorgungsrelevante Schadstoffe enthalten.

Die Böden aus den vorgesehenen Aushubbereichen wurden beprobt und im chemischen Labor auf den Parameterumfang nach den Vorsorgewerten der BBodSchV [15] bzw. den Materialwerten der EBV [19] für Böden der Klasse BM-0* untersucht.

Zur orientierenden abfallrechtlichen Untersuchung der geplanten Aushubmassen aus dem Bereich des geplanten Geländeabtrags wurden folgende Proben auf o. g. Parameterumfang untersucht:

- MP 33/0,0 – 1,0 m (Oberboden, Schluff)
- RKS 34/0,0 – 0,3 m (Oberboden, Schluff)
- RKS 35/0,0 – 0,4 m (Oberboden, Schluff)
- MP 36/0,0 – 0,4 m + MP 37/0,0-0,5 m (Oberboden, Schluff, kiesig, sandig)
- B2/2,5 – 2,7 m (Schluff, stark tonig)
- B3/6,5 – 7,0 m (Auffüllung: Sand, schluffig)
- B3/10,0 – 11,0 m (Fels, verw.)
- B4/1,6 – 2,0 m (Schluff, tonig)
- B4/3,0 – 3,3 m (Schluff, tonig)
- B5/1,0 – 3,0 m (Hangschutt, Kies, steinig, sandig)
- B6/0,2 – 2,0 m (Auffüllung: Schluff, stark kiesig)
- B6/7,1 – 7,9 m (Schluff, schwach kiesig, schwach sandig)
- B7/9,6 – 10 m (Neckarkies, stark schluffig)
- B8/0,1 – 0,7 m (Hangschutt, Kies, stark steinig)

7.3 Analysenergebnisse

7.3.1 Bodenuntersuchungen

Der Laborbericht zu den Analysenergebnissen liegt unter Anlage 4.2.2 bei. In Anlage 4.2.1 sind die Analysenergebnisse den Vorsorge- und Materialwerten für Böden gegenübergestellt.

Tab. 5: Orientierende abfallrechtliche Einstufung

Bodenschicht	Proben- bezeichnung	Einstufung nach Vorsorgewerten („VSW“) BBodSchV [15] / Materialwerten EBV [19]	AVV Nr. [18] (Empfehlung)	Relevante Parameter (Schadstoffgehalte)
Oberboden, Schluff	MP 33/0,0 – 1,0 m	< VSW	17 05 04 ¹	
Oberboden, Schluff	RKS 34/0,0 – 0,3 m	> VSW BM-F2	17 05 04 ¹	PAK-16: 6,56 mg/kg Benzo(a)pyren: 0,34 mg/kg
Oberboden, Schluff	RKS 35/0,0 – 0,4 m	< VSW	17 05 04 ¹	
Oberboden, Schluff, kiesig, sandig	MP 36/0,0 – 0,4 m + MP 37/0,0 – 0,5 m	< VSW	17 05 04 ¹	
Schluff, stark tonig	B2/2,5 – 2,7 m	BM-0	17 05 04 ¹	-
Auffüllung: Sand, schluffig	B3/6,5 – 7,0 m	BM-F1	17 05 04 ¹	Arsen: 33 mg/kg Sulfat: 330 mg/l
Fels, verw.	B3/10,0 – 11,0 m	BM-0	17 05 04 ¹	-
Schluff, tonig	B4/1,6 – 2,0 m	BM-0 (unter Anwendung von Fußnote 3)	17 05 04 ¹	Zink: 130 mg/l
Schluff, tonig	B4/3,0-3,3 m	BM-0 (unter Anwendung von Fußnote 3)	17 05 04 ¹	Thallium: 0,21
Hangschutt, Kies, steinig, sandig	B5/1,0 – 3,0 m	BM-0	17 05 04 ¹	-
Auffüllung: Schluff, stark kiesig	B6/0,2 – 2,0 m	BM-0	17 05 04 ¹	-
Schluff, schwach kie- sig, schwach sandig	B6/7,1 – 7,9 m	BM-0	17 05 04 ¹	-
Neckarkies, stark schluffig	B7/9,6 – 10m	BM-0	17 05 04 ¹	-
Hangschutt, Kies, stark steinig	B8/0,1 – 0,7 m	BM-F3	17 05 04 ¹	MKW C10-C40: 810 mg/kg

1 Boden und Steine ohne gefährliche Stoffe

8 Bautechnische Klassifizierung (Boden/Fels) und Erdbeben

8.1 Homogenbereiche

Der anstehende Baugrund wird auf Basis der Untersuchungsergebnisse nach DIN 4020 und DIN EN 1997-2 in Homogenbereiche eingeteilt. Die nach VOB 2019 erforderlichen Kennwertangaben für Erdarbeiten nach DIN 18300-2019 und Bohrarbeiten nach DIN 18301-2019 sind in Anlage 5 aufgelistet.

Für die Ausschreibung von Bauleistungen nach VOB 2019 (ATV) kann diese Einteilung als Grundlage genommen werden. Im Zuge der weiteren Planung ist diese Einteilung durch den Objekt-/Tragwerksplaner in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen zu überprüfen. In Abhängigkeit der Objektplanung und insbesondere bei Erweiterung auf weitere Gewerke können ergänzende Untersuchungen erforderlich werden.

Orientierend können für den Zustand beim Lösen folgende Boden- und Felsklassen für Erdarbeiten nach DIN 18300-2012 und Bohrarbeiten nach DIN 18301-2012 angesetzt werden:

Tab. 6: Bodenklassifizierung

Schichteinheit	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300-2012	Klasse nach DIN 18301-2012	Frostempfindlichkeitsklasse
Auffüllungen, Gleisschotter, Kiesschichten (Straßenbau)	GU, GW, GE	3, 5	BN 1, BS 1 – BS 2	F 1, F 2
Auffüllungen, Erdaushub	TA, TM, TL, SU*, SU, SW, GU*, GU, GW	3, 4, 5	BB 2 – BB 3, BN 1 – BN 2, BS 1	F 1, F 2, F 3
Auelehm, Verwitterungslehm	TA, TM	4, 5	BB 2, BB3	F 2, F 3
Neckarkies, Hangschutt	GU*, GU	3, 4	BB 2, BN 1 – BN 2	F 2, F 3
Oberer Muschelkalk-Verwitterungszone	GU*, GU	3, 4	BN 1 – BN 2	F 2, F 3
Festgesteinszone Oberer Muschelkalk	(Fels, Kst ¹)	6, 7	FV 3 – FV 6, FD 2 – 4	-

1 Benennung nach DIN EN 14689:2018-05

8.1 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können folgende charakteristische Bodenkennwerte angesetzt werden:

Tab. 7: Bodenmechanische Kennwerte

Schichteinheit	Wichte γ_k	Wichte γ'_k unter Auf- trieb	Reibungs- winkel φ'_k	Kohäsion c'_k	Steifemodul $E_{s,k}$
	kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	MN/m ²
Auffüllungen, Gleisschot- ter, Schottertragschichten	20	11	35	0	40
Auffüllungen, Erdaushub	19	9	25	10	5
Auelehm, Verwitterungs- lehm	19	9	25	10	5 – 8
Neckarkies, Hangschutt	20	11	35	0	40
Verwitterungszone Oberer Muschelkalk	21	11	25	10	80
Festgesteinszone Oberer- Muschelkalk, angewittert bis unverwittert mit dünnen bindigen Zwischenlagen	24	14	35	40	>200

8.2 Erdbeben

Da neu erstellte Bauwerke zum Zeitpunkt der Abnahme den eingeführten Regeln der Technik entsprechen sollten, wird empfohlen zwischen Bauherrschaft und Tragwerksplanung abzustimmen, nach welcher der folgenden Regelungen bemessen werden soll.

8.2.1 DIN 4149:2005-04

Nach DIN 4149:2005-04 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten“ sind für einen rechnerischen Nachweis der Erdbebensicherheit am Standort folgende Angaben zu berücksichtigen:

Erdbebenzone: 1
Untergrundklasse: R
Baugrundklasse: B

8.2.2 DIN EN 1998-1/NA:2021-07

Das Deutsche GeoForschungszentrum (GFZ) hat im Auftrag des Deutschen Instituts für Bau-technik (DIBt) aktualisierte Gefährdungskarten erstellt, welche Bestandteil des neuen nationalen Anhangs der DIN EN 1998-1 sind.

Anhand der neuen Gefährdungskarten werden direkt für das Baufeld die spektralen Antwortbeschleunigungen ($S_{ap,R}$) für eine 10%ige Überschreitungswahrscheinlichkeit innerhalb der Standzeit von 50 Jahren ($T_{RP} = 475$ Jahr, $P_{RP} 10\%$) ermittelt [7]. Für den Standort ergeben sich gemäß [7] folgende Angaben:

$S_{ap,R}$: 1,665 m/s²

9 Gründung von Bauwerken

9.1 Allgemeine Angaben

Die beiden Neckarbrücken (Brücke am Wehr und Brücke Primmündung) sind jeweils als Einfeldbrücke geplant. Auf der Südseite liegen die Brückenwiderlager bei beiden Brücken jeweils auf den mehreren Metern mächtigen und inhomogenen Auffüllungen. Auf der Nordseite kommen die Widerlager in Resten quartärer Ablagerungen (Auelehm) zu liegen.

Die Gartenschaubrücke ist als Mehrfeldbrücke geplant. Detaillierte Planungen zur Gartenschaubrücke liegen noch nicht vor. Die Vorplanung sieht folgenden Verlauf vor. Das Brückenbauwerk soll mit dem Widerlager West auf dem Bonifaziuswegs beginnen (gegenüber der ursprünglich geplanten Lage und dem Bohrpunkt B5 wurde das Widerlager zirka 17 m nach Norden verschoben. Die nächste Stütze soll nordöstlich des RÜB Stadtgraben zu liegen kommen. Die zweite Stütze ist östlich der Betriebsgleise im Nahbereich des stillgelegten und bestehenbleibenden Gleis 200 geplant. Danach überspannt die Brücke den Neckar und östlich des Neckars, am Fuß der hier beginnenden Böschung ist eine weitere Stütze vorgesehen. Das östliche Ende des Brückenbauwerks bzw. das östliche Widerlager ist zirka auf Straßenniveau „In der Au“ im Bereich der Bohrung B9 geplant. Die Fundamente der Stützen und Brückenwiderlager kommen aufgrund der Höhenverhältnisse sowie der Vornutzung in sehr wechselnden Verhältnissen zu liegen. Diese sind von mehreren Metern künstliche Auffüllungen tlw. unterlagert von geringtragfähigem Auelehm (Stütze beim RÜB B6 sowie auf Bahndamm B7), über Hangschutt bzw. stark aufgewittertem, stark porösen Muschelkalk (Bereich B5 – Widerlager West sowie voraussichtlich Widerlager Ost, Bereich B9) bis zu bankigem Fels (Stütze östlich vom Neckar, Bereich B9).

Zur Abtragung höherer Lasten sind die Auffüllungen sowie die Auelehme nicht geeignet. Geringe Lasten könnten im Hangschutt abgetragen werden. Aufgrund der Schichtübergänge und unterschiedlichen Mächtigkeiten der Hangschuttschichten sowie der vor allem bei B 5 stark abfallenden Geländetopographie empfehlen wir jedoch für die Brücken generell eine Gründung im bankigen Muschelkalk.

9.2 Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten

Nach überschlägigen Grundbruch- und Setzungsberechnungen können folgende maximal zulässigen Sohlspannungen ($\sigma_{zul.}$) angesetzt werden:

Schichtglied:	<u>Einzelfundamente</u> (Fundamentbreite 1 – 2,5 m)	<u>Streifenfundamente</u> (Fundamentbreite 0,6 – 1,0 m)
Verwitterungszone Obere Muschelkalk:	$\sigma_{zul.} = 340 \text{ kN/m}^2$	$\sigma_{zul.} = 250 \text{ kN/m}^2$
Festgesteinszone Oberer Muschelkalk:	$\sigma_{zul.} = 1400 \text{ kN/m}^2$	$\sigma_{zul.} = 1000 \text{ kN/m}^2$

Diese Angaben beruhen auf dem Ansatz einer frostsicheren Mindesteinbindetiefe von 1 m (u. GOK bzw. OK Bodenplatte) und maximal zulässigen Setzungen von $s \leq 2$ cm. Eine Überprüfung auf Grundlage der konkreten Lasten und Lastverteilung wird empfohlen. **Je nach Lage und tatsächlicher Topographie sind die o. g. Werte hinsichtlich Grundbruch in Böschungen zu überprüfen und ggf. abzumindern.**

9.3 Pfahlgründung

9.3.1 Ortbetonpfähle

Bei den festgestellten Untergrundverhältnissen, bietet sich vor allem in den Bereichen mit mächtigen künstlichen Auffüllungen die Gründung der Pfeiler über Pfähle an, die bis in die bankige Festgesteinszone des Oberen Muschelkalks einbindet.

Die Pfähle sind mit einer Länge von mindestens 0,5 m in den Fels einzubinden. Für die Dimensionierung der Bohrpfähle im bankigen Festgestein Oberer Muschelkalk können folgende charakteristische Werte angesetzt werden:

Pfahlmantelreibung Neckarkies/Hangschutt, Verwitterungszone Oberer Muschelkalk	$q_{s,k} = 0,2 \text{ MN/m}^2$
Pfahlmantelreibung bankige Festgesteinszone, Oberer Muschelkalk	$q_{s,k} = 0,5 \text{ MN/m}^2$
Pfahlspitzenwiderstand bankige Festgesteinszone Oberer Muschelkalk	$q_{b,k} = 5 \text{ MN/m}^2$

Für die Tiefgründung muss die Baugrundbeschaffenheit bis mindestens zum dreifachen Pfahldurchmesser unter der Solltiefe der Bohrpfähle erkundet sein. In Abhängigkeit der Pfahldimensionierung ist zu prüfen, ob zusätzliche Erkundungsmaßnahmen erforderlich werden.

9.3.2 Mikropfähle

Bei dieser Gründungsform werden die Lasten im Wesentlichen über Mantelreibung in den Untergrund eingetragen. Über eine Nachverpressung wird die Tragwirkung Pfahl – Boden verbessert.

Bei verpressten Mikropfählen können folgende charakteristische Bemessungswerte angesetzt werden:

Pfahlmantelreibung Neckarkies/Hangschutt	$q_{s,k} = 0,2 \text{ MN/m}^2$
Pfahlmantelreibung Verwitterungszone Oberer Muschelkalk	$q_{s,k} = 0,3 \text{ MN/m}^2$
Pfahlmantelreibung bankige Schichten Oberere Muschelkalk mit guter mineralischer Bindung	$q_{s,k} = 0,6 \text{ MN/m}^2$

9.3.3 Duktile Gussrammpfähle

Nach den Bohrergebnissen werden die duktilen Gusspfähle voraussichtlich bereits in der Verwitterungszone des Oberen Muschelkalks, spätestens auf den bankigen Schichten des Oberen Muschelkalks zum Stehen. Durch eine Mantelverpressung kann die Tragfähigkeit der Gusspfähle zusätzlich erhöht werden. Verfahrensbedingt erfolgt keine Materialentnahme, um das Bohrloch kann es zu geringfügigen Aufwölbungen kommen.

Je nach eingesetztem Gussrohr bzw. Pfahldurchmesser liegt der Bemessungswert $R_{i,d}$ der inneren Tragfähigkeit duktiler Gussrammpfähle nach der „DIBt-Zulassung Gusspfähle“ Z-34.25-230 für Pfähle der Durchmesser 118 und 170 mm in Abhängigkeit der Wandstärke des Gussrohrs, des verwendeten Füllbetons und einer Mantelverpressung zwischen ca. 700 und 2.100 kN.

Das Einbringen der Pfähle erfolgt mittels baggergeführten Hydraulikhämmern. Das Rammkriterium für die erforderliche äußere Tragfähigkeit der Pfähle ist im Detail mit der ausführenden Firma und dem Tragwerksplaner abzuklären.

9.4 Gründungsempfehlung

Unter technischen Gesichtspunkten wird die Gründung der Brückenpfeiler und Widerlager in den bankigen Festgesteinsschichten des Oberen Muschelkalks empfohlen. Aufgrund der Tiefenlage wird daher eine Pfahlgründung in großen Bereichen empfohlen. Bei den Widerlagern kann bereichsweise voraussichtlich noch eine vertiefte Flachgründung bis in den bankigen Muschelkalk sinnvoll ausgeführt werden. Dies ist anhand von Lastenplänen sowie dem tatsächlichen Verschnitt mit dem Gelände und den Schichtverläufen zu prüfen.

Hinsichtlich des Pfahlsystems und der Kosten ist jedoch auch die Zugänglichkeit sowie die Anforderungen an das Arbeitsplanum bei den einzelnen Stützen/Fundamentbereichen zu berücksichtigen. Die möglichen Pfahlsystemen sind diesbezüglich abzuwägen. Die Entscheidung kann unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten gefällt werden.

10 Ergänzende Angaben zum Bauvorhaben

10.1 Bestands- und Nachbarbauwerke

Im Baufeld sind Untergrundstörungen durch die Vornutzung zu erwarten. Hierbei sind vor allem die tatsächlichen Leitungs- und Kanalverläufe zu beachten. Gerade die Kanäle im Stadtpark verlaufen in sehr großer Tiefe, so dass in deren Umfeld sehr tiefreichende Auffüllungen zu erwarten sind.

Weiterhin wird nochmals auf das vorhandene RÜB hingewiesen, welches ebenfalls sehr tief in den Untergrund einbindet. Weiterhin ist hier mit einem Überstand der Bodenplatte zu rechnen. Bei Pfahlgründungen ist das normative, zulässige Maß der Lotabweichungen bei der Festlegung des Bohrpunkts mit zu berücksichtigen. In den Bereichen der Auffüllungen sind für Pfahlbemessungen empfehlen wir aufgrund der inhomogenen Zusammensetzung keine Mantelreibung anzusetzen. Weiterhin ist im Bereich von Hohlkörpern (große Kanäle, RÜB die Bemessung der Kanalleitung bzw. des Bauwerks hinsichtlich Ansatz einer seitlichen Bettung für Pfähle maßgebend.

10.2 Aushubsohle, Arbeitsplanum

Die genaue Lage der Aushubsohle steht für die Widerlager noch nicht fest. Niveauabhängig liegen die Aushubsohlen voraussichtlich in künstlichen Auffüllungen, Auelehm, Hangschutt bzw. Verwitterungszone Oberer Muschelkalk.

Nichtbindige Böden können bei einer Mindestdicke > 30 cm und durch Nachverdichtung für ein Arbeitsplanum ausreichend tragfähig gemacht werden. Bei sorgfältiger Ausführung ist vermutlich eine Ausgangstragfähigkeit mit einem E_{v2} -Wert > 40 MN/m² zu erwarten. Die tatsächlich erreichbare Tragfähigkeit ist baubegleitend zu überprüfen.

Die gemischtkörnigen Auffüllungen sowie Auelehme sind eingeschränkt tragfähig und frost- bzw. witterungsempfindlich. Bei feuchter Witterung oder mechanischer Beanspruchung weichen die Böden sehr stark auf und sind dann nur mit großem Aufwand befahr- oder bearbeitbar. In den bindigen Schichten ist eine geringe Ausgangstragfähigkeit mit einem Wert $E_{v2} < 10$ MN/m² zu erwarten. Zur Verbesserung der Tragfähigkeit ist ein zusätzlicher Bodenaustausch vorzusehen.

Niederschlagswasser muss ohne Rückstau vom Planum abgeleitet werden. Bei wasserempfindlichen und gering durchlässigen Böden sollte das Planum mit einem Gefälle von mindestens 4 % profiliert und für die Tiefpunkte eine Wasserableitung vorgesehen werden.

10.3 Aushub, Wiederverwendung und Entsorgung

Oberboden und kulturfähiger Unterboden ist vor Beginn der Erdarbeiten zu schützen oder abzutragen und entsprechend den bodenschutzrechtlichen Vorgaben zwischenzulagern bzw. zu verwerten.

Bei der orientierenden chemischen Untersuchung zeigten sich vereinzelt Hinweise auf entsorgungsrelevante Schadstoffgehalte, die zu einer Einstufung $> \text{BM-0}$ führen (siehe hierzu Kapitel 7.3).

Eine mögliche Wiederverwendung von Aushubmassen vor Ort ist insbesondere abhängig von deren geotechnischen Eigenschaften (u. a. Kornverteilung, Wassergehalt, Konsistenz u. Ä.) und den Anforderungen an den zu erreichenden Verdichtungsgrad bzw. die erforderliche Mindesttragfähigkeit. Bodenschutzrechtlich ist ein Wiedereinbau am Herkunftsort grundsätzlich möglich, solange sich keine Hinweise auf eine schädliche Bodenveränderung (SBV)/Altlast nach [15] ergeben.

Die nichtbindigen Böden mit einem Feinkornanteil ($< 0,063$ mm) ≤ 15 % können in der Regel ohne Zusatzmaßnahmen für Geländeauffüllungen mit definiertem Verdichtungsgrad verwendet werden.

Bei bindigen Böden ist die Verdichtbarkeit insbesondere vom Wassergehalt abhängig und kann bei Bedarf durch eine Bindemittelzugabe verbessert werden.

Vor einem Wiedereinbau sind die Anforderungen an den zu erreichenden Verdichtungsgrad und die erforderliche Tragfähigkeit von Planungsseite, unter Berücksichtigung der zukünftigen Nutzung, festzulegen.

Die Entwässerung und Hinterfüllung der Brückenwiderlager hat entsprechend der Richtzeichnung Was 7, Bundesanstalt für Straßenwesen, zu erfolgen.

Die beim Aushub anfallenden grob- und gemischtkörnigen Hangschuttschichten, die untergeordnet vorhandenen Neckarkiese sowie ggf. die Schichten der Muschelkalk-Verwitterungszone können voraussichtlich aus Sicht der bodenmechanischen Eignung als Hinterfüllmaterial wieder eingebaut werden, wobei hier die Materialanforderungen gemäß Was 7 für die unterteilten Bereiche „Entwässerungsbereich“ und „übriger Hinterfüllbereich“ unterschiedlich sind. Ggf. auftretende große Steine im Hangschutt und vor allem in der Muschelkalk-Verwitterungszone sind im Vorfeld der Verfüllung auszusortieren.

Beim Aushub sollten nicht bindige und bindige Böden, soweit erdbautechnisch möglich, getrennt ausgehoben und behandelt werden.

Bei einer Entsorgung außerhalb der Baustelle ist neben den geotechnischen Eigenschaften auch die chemische Zusammensetzung maßgebend.

Für abzufahrende Aushubmassen wird empfohlen, im Vorfeld der Bauausführung mit der annehmenden Stelle abzuklären, ob die vorliegenden Informationen für eine Anlieferung ausreichen oder zusätzliche Deklarationsanalysen erforderlich werden.

Dabei kann es notwendig werden, die Aushubmassen zur Deklaration auf Haufwerken bereit zu stellen. Für die Deklarationsanalytik ist je Analyseschritt ein Zeitbedarf von mindestens zehn Werktagen einzuplanen, in denen das Material auf einem entsprechenden Zwischenlagerplatz bereitzustellen ist. Eine fachgutachterliche Baubegleitung hinsichtlich der Entsorgung von Aushubmassen wird empfohlen.

10.4 Baugrubenböschungen

Bei ausreichenden Platzverhältnissen und ohne Grund- oder Schichtwassereinfluss können Baugrubenböschungen in den mind. steifen, bindigen Böden mit $\beta \leq 60^\circ$ angelegt werden. Bei weichen bindigen und nichtbindigen Böden ist die Böschung auf $\beta \leq 45^\circ$ abzuflachen. Vor allem in der Verwitterungszone des Muschelkalks ist auf mögliche, lose Steine in der Böschung zu achten. Diese sind vorsichtig zu entfernen.

Entlang der Böschungsoberkante ist ein 2 m breiter lastfreier Streifen einzuhalten. Ab einer Böschungshöhe von 5 m oder bei Lasten im Einflussbereich der Böschung ist die Standsicherheit rechnerisch nachzuweisen.

Vor allem im Bereich der geplanten Widerlager ist mit Baugrubenböschungen zu rechnen. Die geplanten Konstruktionen für das Widerlager und die Flügelwände sind mit dem vorhandenen Geländemodell zu verschneiden und in Schnitten etc. die Böschungssituationen darzustellen und zu prüfen. Bei tieferen Geländeeinschnitten können weiter Angaben Situationsbezogen nachgereicht werden.

Bei der Herstellung von vertieften Fundamentlöchern kann in bindigen Böden und ohne Einfluss von Grund- oder Schichtwasser kurzzeitig senkrecht geböscht werden.

10.5 Bauwasserhaltung

Für die Herstellung der Widerlager und der oberirdischen Pfeiler ist im Bauzustand keine Grundwasserabsenkung erforderlich. In den bindigen Böden versickern Niederschläge nur verzögert, eine ausreichend dimensionierte Tagwasserhaltung ist einzuplanen.

Bei Ausführung einer Pfahlgründung werden die Gründungselemente in das Grundwasser einbinden. Hierfür ist im Vorfeld ein Wasserrechtlicher Antrag beim Landratsamt Rottweil zu stellen. Die Betonierarbeiten sind unter Wasser im Kontraktorverfahren auszuführen.

11 Schlussbemerkungen

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die Untersuchungsstellen. Für Schichtverläufe wurde eine lineare Interpolation zwischen den Aufschlusspunkten angesetzt. Abweichungen von den im Gutachten aufgeführten Angaben können aufgrund der natürlichen Heterogenität des Untergrunds sowie der Vornutzung des Geländes nicht ausgeschlossen werden. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen im Gutachten erforderlich.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit inkl. aller Anlagen gültig. Die Weitergabe oder Verwendung von Teilen bzw. Auszügen bedürfen der Genehmigung der HPC AG. Es wird empfohlen, bei Erdbauarbeiten sowie zur Abnahme des Erdplanums und der Gründungssohlen die HPC AG einzubeziehen.

Für ergänzende Leistungen wie

- vertiefte Geotechnische Beratung, detaillierte Angaben zu den einzelnen Brücken nach Vorlage Detailpläne und Lasten,
- fachgutachterliche Betreuung von Erdbauarbeiten,
- Aufstellung des Qualitätssicherungsplans für einen qualifizierten Erdbau,
- Einbau- und Verdichtungskontrollen,
- Abnahme der Gründungssohlen,
- Deklarationsanalysen zur Verwertung/Entsorgung von Aushubmassen

sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

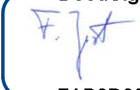
HPC AG

Projektleiterin

DocuSigned by:

8B5E110DBB434B5...
Sonja Schreiber
Dipl.-Ingenieurin (FH)

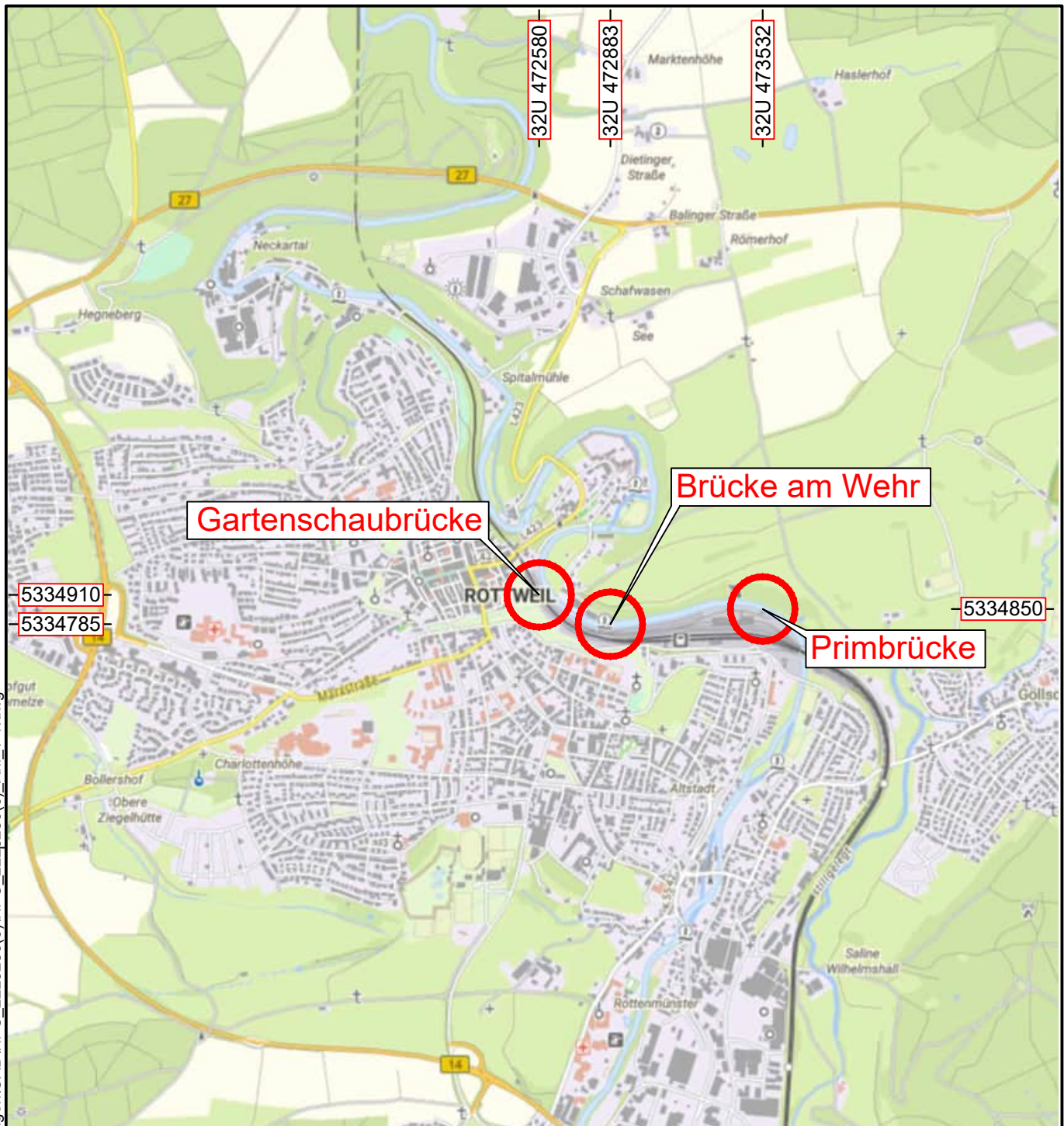
geprüft

DocuSigned by:

7AB0D002F9274DC...
Franz Just
M. Eng. Grundbau/Tunnelbau

ANLAGE 1

Planunterlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 2.500
- 1.3 Profilschnitte
- 1.3.1 Brücke am Wehr, Maßstab 1 : 200
- 1.3.2 Brücke „Primmündung“, Maßstab 1 : 200
- 1.3.3 Gartenschaubrücke, Maßstab 1 : 500/ 1 : 200



Lage der Standorte



Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:

Stadt Rottweil
Fachbereich 4
Bauen und Stadtentwicklung
Bruderschaftsgasse 4
78628 Rottweil

Planverfasser:



HPC AG
Schütte 12 - 16
72108 Rottenburg
www.hpc.ag



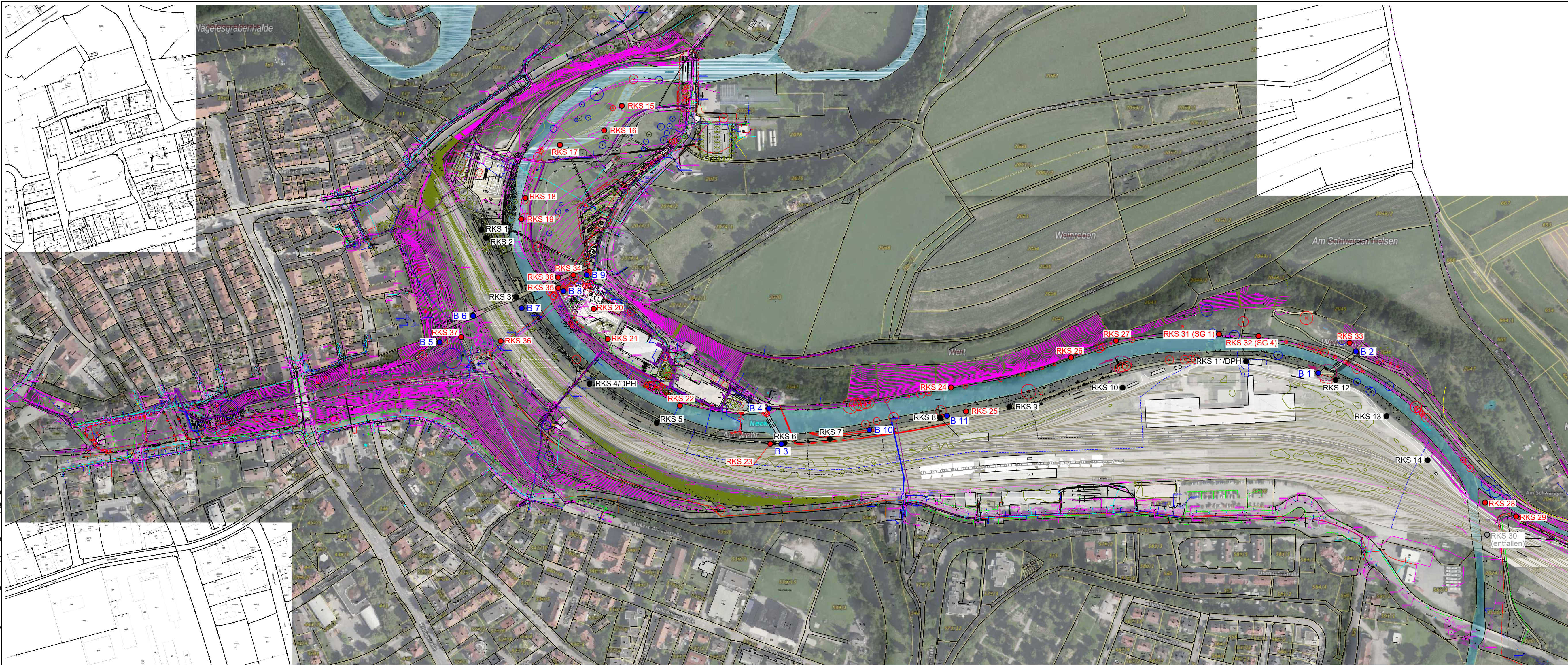
Projekt:

Landesgartenschau Rottweil 2028

Darstellung:

Übersichtslageplan

Anlage:	1.1	Projektnummer:	2223280(6)	Planstand:	09.10.2024
Maßstab:	1 : 25.000	Plangröße [mm]:	210x297	gezeichnet:	RZA/mz
Layout:	Anlage 1.1 A4			geprüft:	CHSCH/ssc
Koordinatensystem:	ETRS89/UTM Z32 (EPSG 3044)			Höhensyst.:	DHHN92



0 50 100 150 200 Meter



Zeichenerklärung:

- RKS 1 - 14 ● Rammkernsondierung vom 14./15.06.2021 und 30.06./01.07.2021
- RKS 15 - 32 ● Rammkernsondierung vom 12.09.2022
- RKS 33 - 38 ● Rammkernsondierungen vom 07.08.2024
- B 1 - 11 ● Bohrersatzpunkte vom 07.-13.08.20274

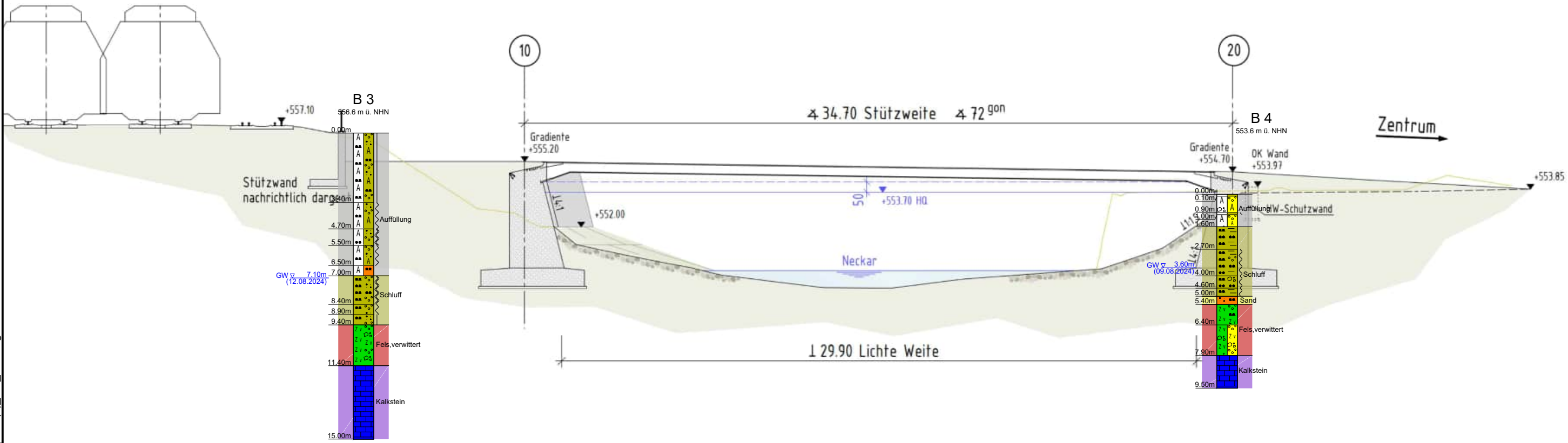
Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:	Planverfasser:
Stadt Rottweil Fachbereich 4 Bauen und Stadtentwicklung Bruderschaftsgasse 4 78628 Rottweil	HPC AG Schütte 12 - 16 72108 Rottenburg www.hpc.ag

Projekt:	Landesgartenschau Rottweil 2028
----------	---------------------------------

Darstellung:	Lageplan der Rammkernsondierungen
--------------	-----------------------------------

Anlage: 1.2	Projektnummer: 223280(6)	Planstand: 28.10.2024
Maßstab: 1 : 2.500	Plangröße [mm]: 750x420	gezeichnet: RZA/MZ/JFF
Layout: 1.2 A1		geprüft: CHSCH/SSC
Koordinatensystem: ETRS89/UTM Z32 (EPSG 3044)		Höhensyst.: DHHN92

Längsschnitt M.1:200



Zeichenerklärung:

- Oberboden
- Auffüllung
- Auelehm
- Neckarkies
- Muschelkalk Verwitterungszone
- Oberer Muschelkalk



Plangrundlage:

Höhenbezug: ETRS89/UTM Lagebezug: HH (DHHN12/130)

IGS INGENIEURE		Projekt-Nr.: V23-0075	
Bauherr: Stadt Rottweil		Bearbeiter: 05/2024 Müller	
Gezeichnet: 05/2024 S.Kr./ V.Kr.		Geprüft: 05/2024 Müller	

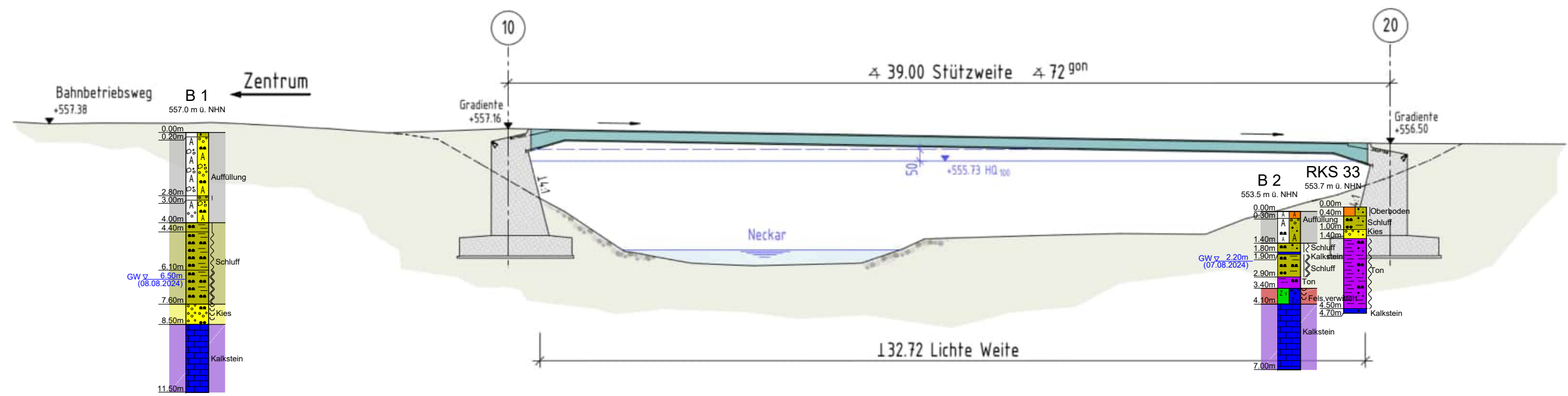
Stadt Rottweil **VORENTWURF**

Bauherr: Stadt Rottweil		Anlage: 1.3.1	
Bearbeiter: 05/2024 Müller		Gezeichnet: 05/2024 S.Kr./ V.Kr.	
Geprüft: 05/2024 Müller		Anlage: 1.3.1	

Landesgartenschau Rottweil 2028
Neubau der Neckarbrücke am Wehr
Variante A: Deckbrücke, Stahl

Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:		Planverfasser:	
Stadt Rottweil Fachbereich 4 Bauen und Stadtentwicklung Bruderschaftsgasse 4 78628 Rottweil		HPC AG Schütte 12 - 16 72108 Rottenburg www.hpc.ag	
Projekt:			
Landesgartenschau Rottweil 2028			
Darstellung:			
Profilschnitt "Brücke am Wehr"			
Anlage:	1.3.1	Projektnummer:	2223280(6)
Maßstab:	1 : 200	Plangröße [mm]:	420x297
Layout:	1.3.1(6) A3 Brücke Wehr	gezeichnet:	mz
Koordinatensystem:	ETRS89/UTM Z32 (EPSG 3044)	geprüft:	ssc
		Höhensyst.:	DHHN92

Längsschnitt M.1:200



Zeichenerklärung:

- Oberboden
- Auffüllung
- Auelehm
- Neckarkies
- Muschelkalk Verwitterungszone
- Oberer Muschelkalk



Plangrundlage:

Höhenbezug: ETRS89/UTM

Lagebezug: HH (DHHN12/130)

IGS

INGENIEURE

Entwurfsbearbeitung:

Verantwortlicher: Gemeindefachbereich

Standort: Rottweil

Projekt-Nr.: V23-0975

Datum: 05/2024

Zeichen: Müller

gezeichnet: 05/2024

geprüft: 05/2024

Stadt Rottweil

VORENTWURF

Bauherr: Stadt Rottweil

Bauart & Standortbezeichnung: Landesgartenschau Rottweil 2028

Strasse / Abschnitt, Nr. / Station: 1220, 150, 125

Unterlage / Blatt-Nr.: 6

Blatt - Nr.: 2

Maßstab: 1:200, 1:50, 1:25

Landesgartenschau Rottweil 2028

Neubau der Neckarbrücke unterhalb der Primmündung

Variante: Deckbrücke, Stahl

Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:

Stadt Rottweil
Fachbereich 4
Bauen und Stadtentwicklung
Bruderschaftsgasse 4
78628 Rottweil

Planverfasser:

HPC
HPC AG
Schütte 12 - 16
72108 Rottenburg
www.hpc.ag

Projekt:

Landesgartenschau Rottweil 2028

Darstellung:

Profilschnitt "Primmündung"

Anlage: 1.3.2

Projektnummer: 2223280(6)

Planstand: 04.09.2024

Maßstab: 1 : 200

Plangröße [mm]: 420x297

gezeichnet: mz

Layout: 1.3.2(6) A3 Primmündung

geprüft: ssc

Koordinatensystem: ETRS89/UTM Z32 (EPSG 3044)

Höhensyst.: DHHN92

ANLAGE 2

Baugrundaufschlüsse

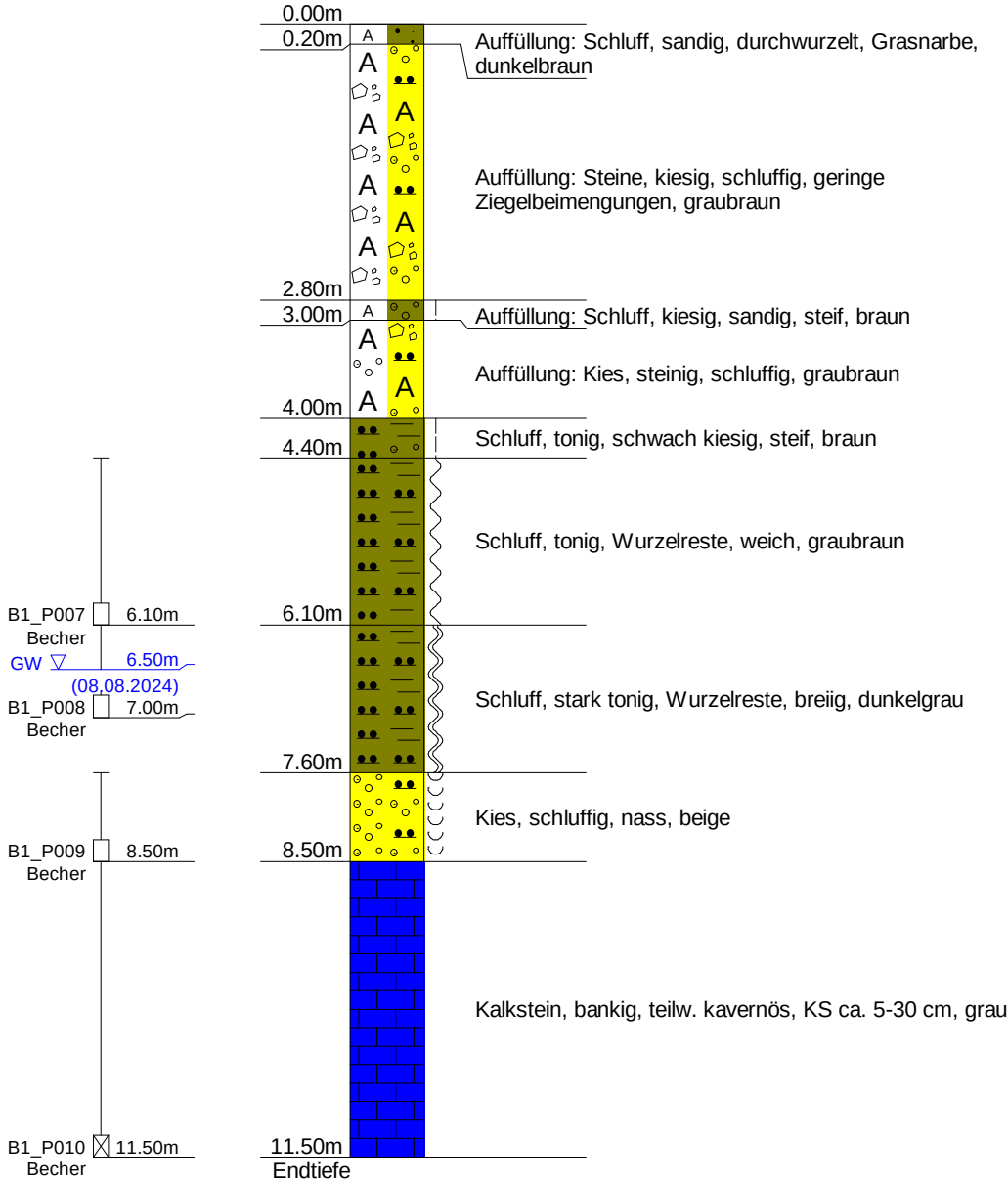
- 2.1 Schichtprofile B 1 – B 9 sowie RKS 33 - 38
- 2.2 Fotodokumentation Kernkisten B1 – B9

Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 1
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 557,0 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.-13.08.2024
UTM: 32U 473511 5334843	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	

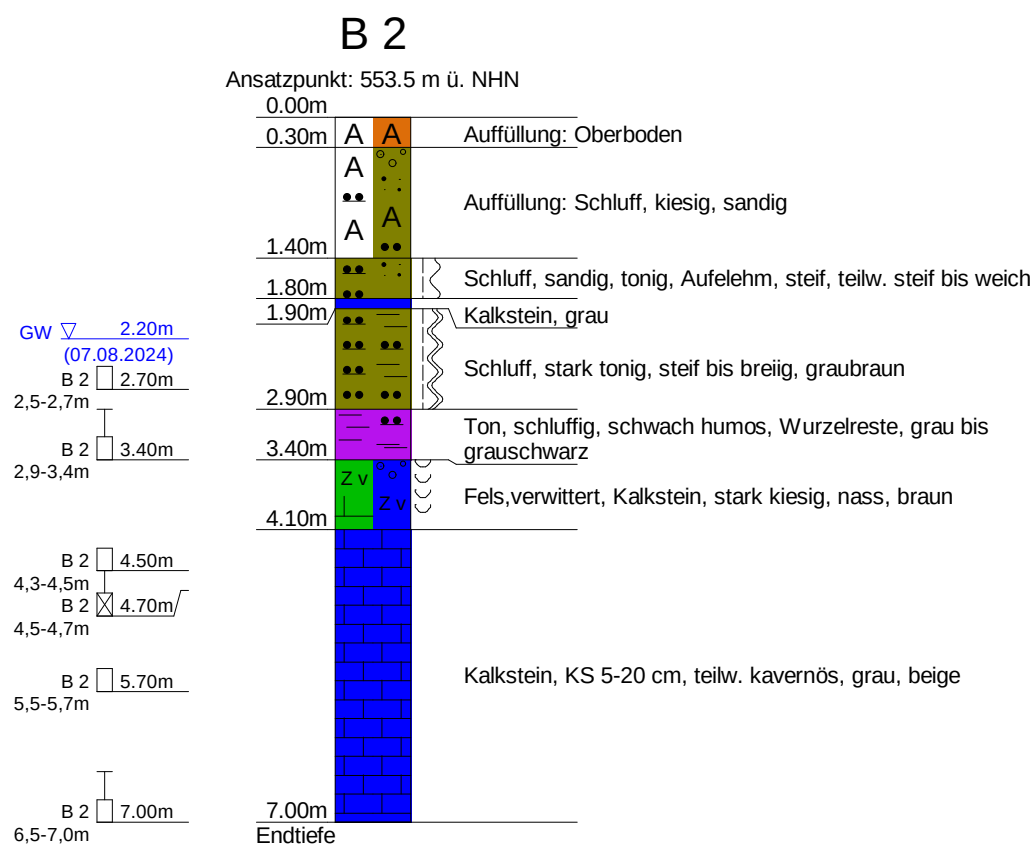


B 1

Ansatzpunkt: 557.0 m ü. NHN



Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 2
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 553,5 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.-13.08.2024
UTM: 32U 473554 5334868	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	

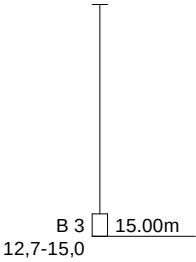
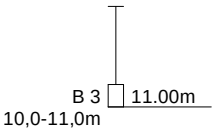
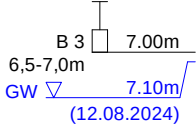
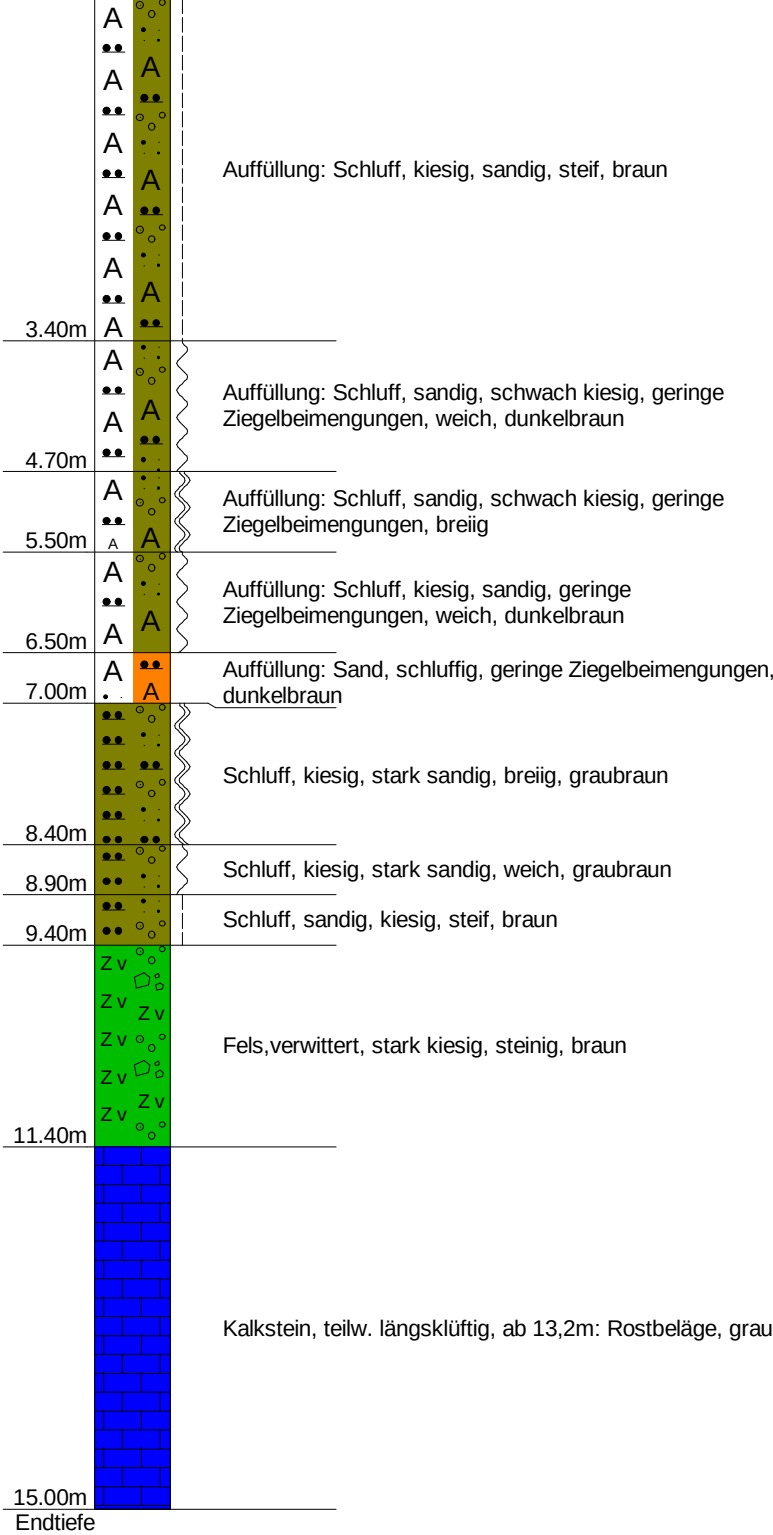


Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 3
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 556,6 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.-13.08.2024
UTM: 32U 472895 5334762	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



B 3

Ansatzpunkt: 556.6 m ü. NHN
0.00m

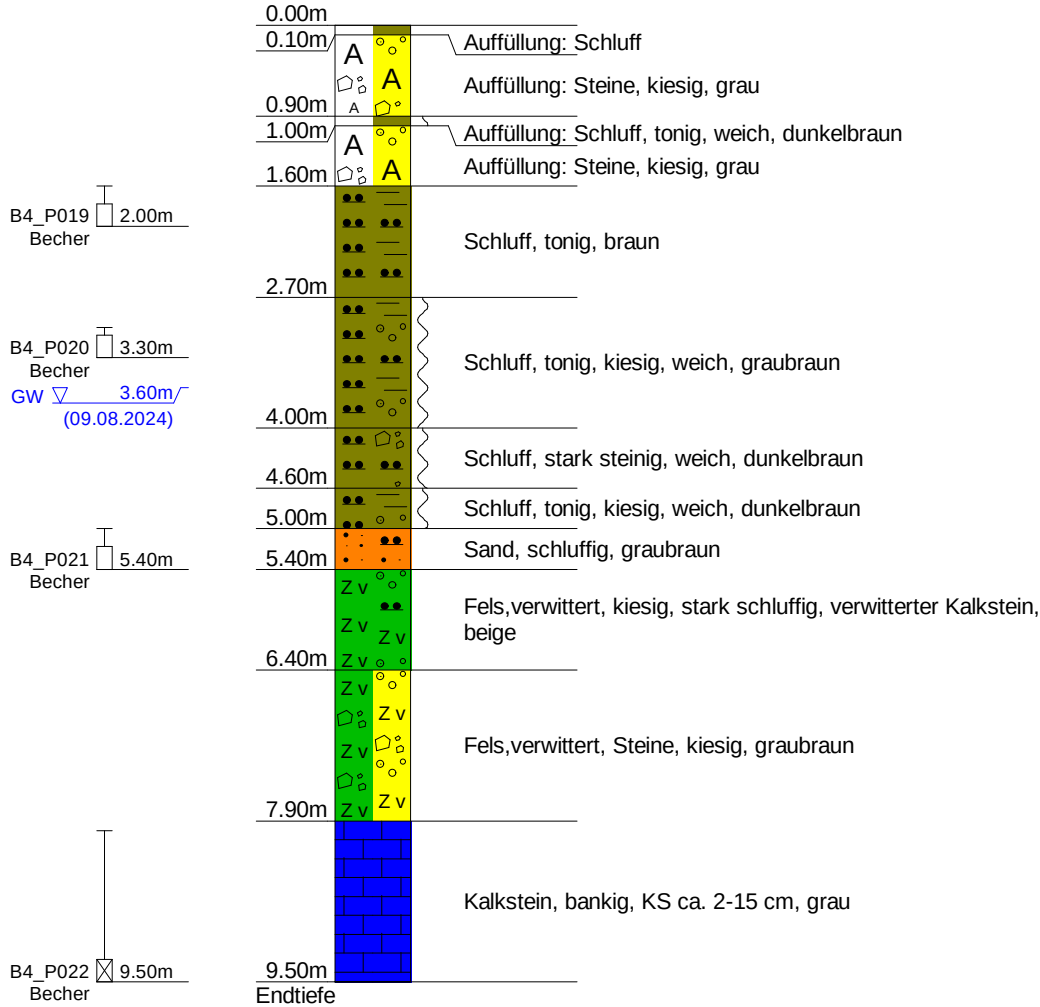


Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 4
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 553,6 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.-13.08.2024
UTM: 32U 472881 5334803	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



B 4

Ansatzpunkt: 553.6 m ü. NHN

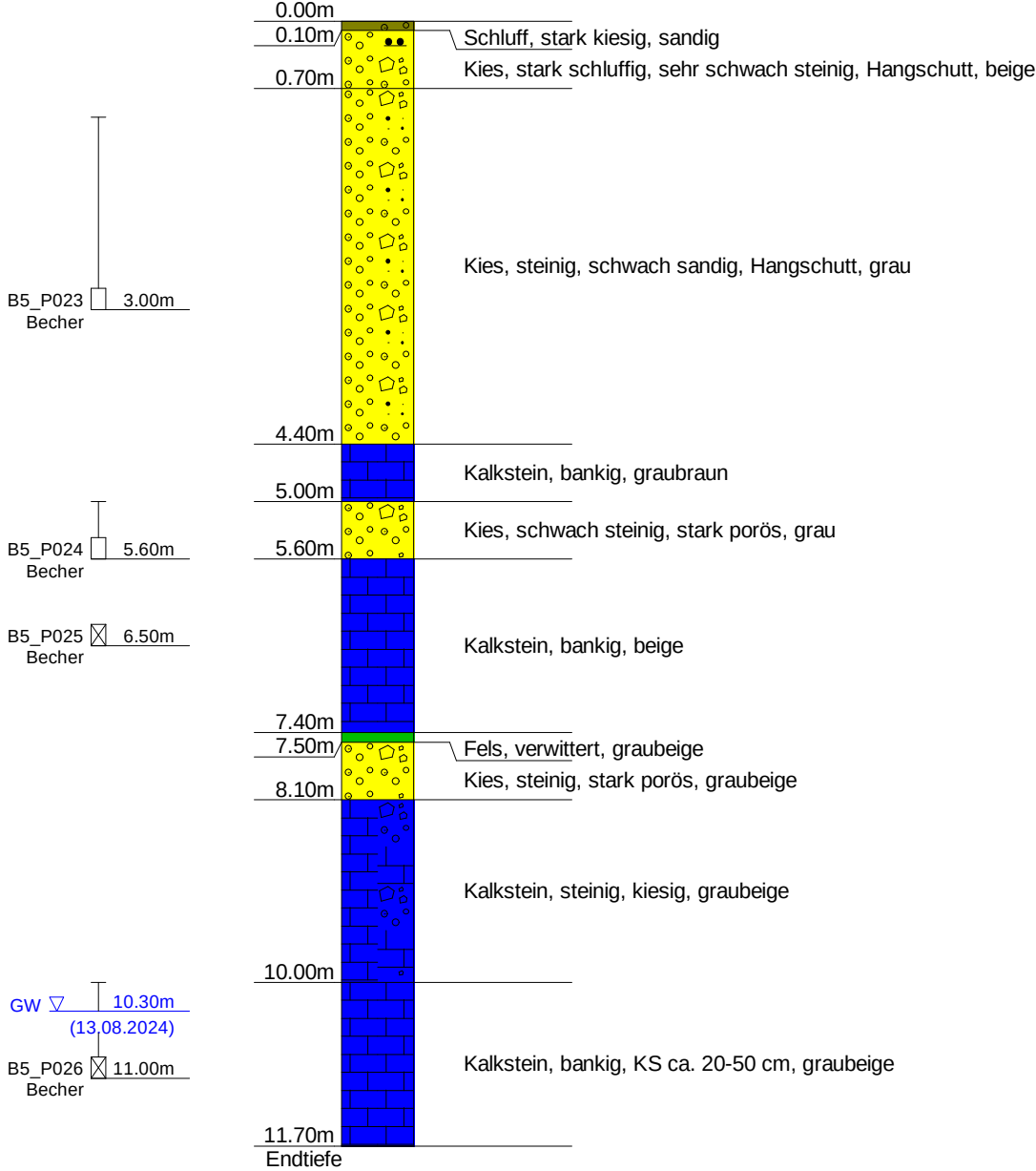


Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 5
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 573,0 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.-13.08.2024
UTM: 32U 472503 5334879	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



B 5

Ansatzpunkt: 573.0 m ü. NHN

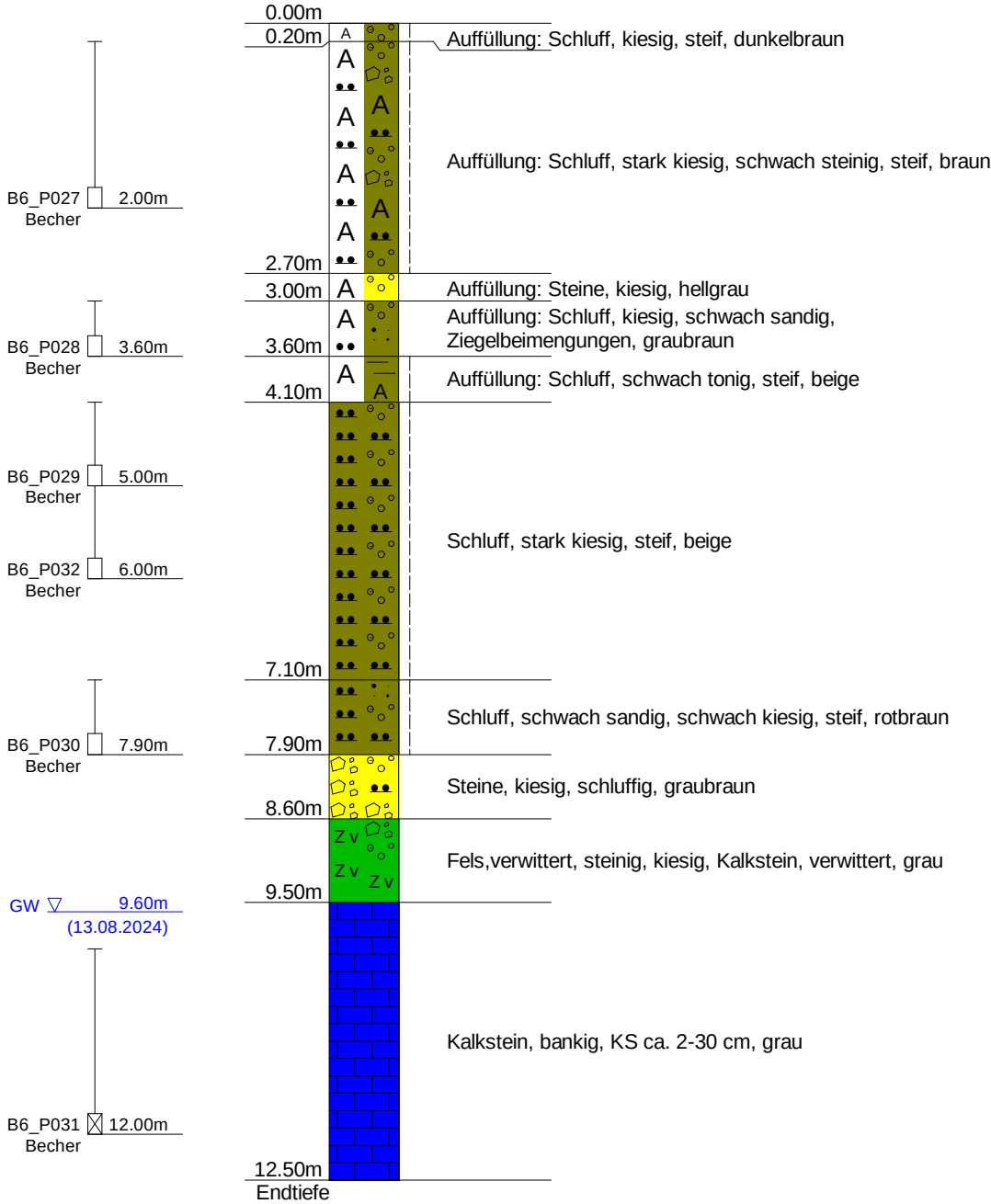


Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 6
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 559,4 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.-13.08.2024
UTM: 32U 4 72541 5334909	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



B 6

Ansatzpunkt: 559.4 m ü. NHN

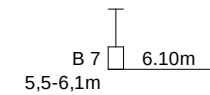
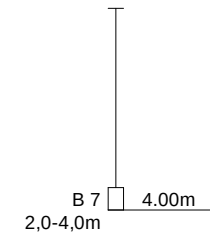


Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 7
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 557 2 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.-13.08.2024
UTM: 32U 472597 5334918	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	

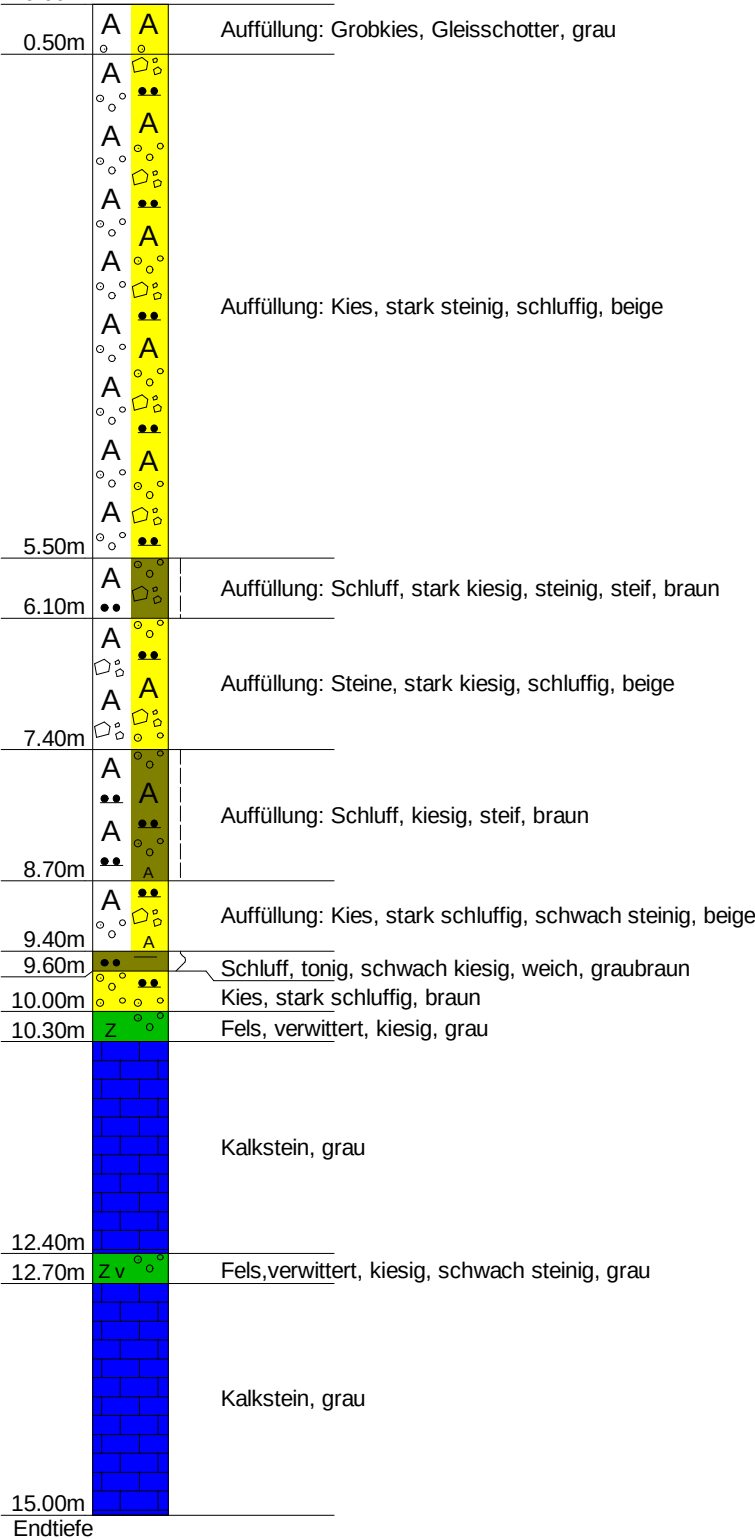
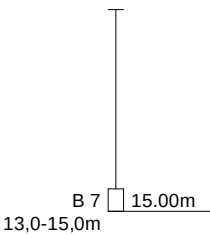
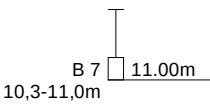
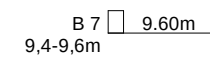


B 7

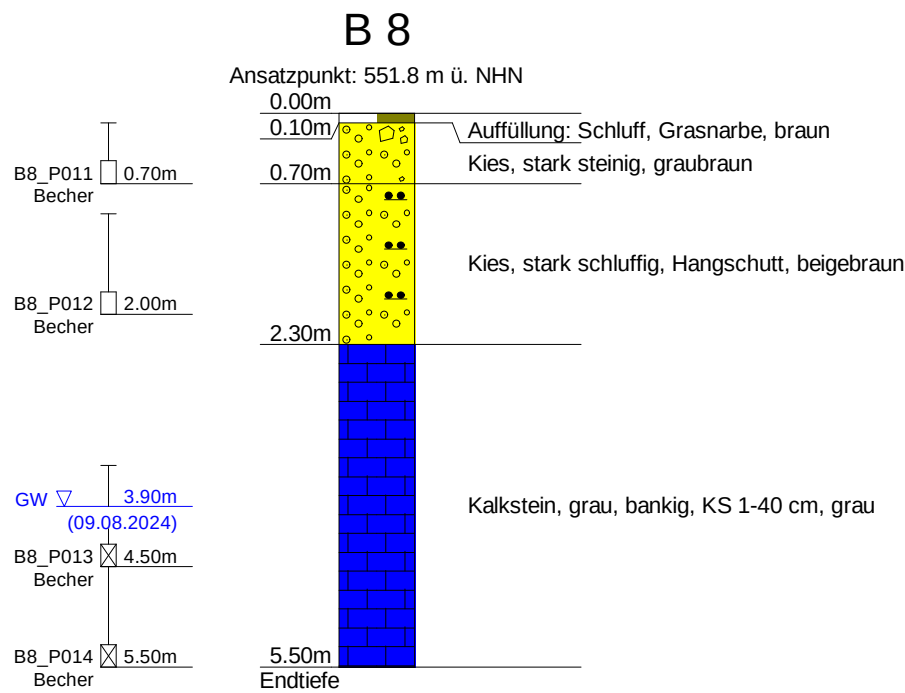
Ansatzpunkt: 557.2 m ü. NHN
0.00m



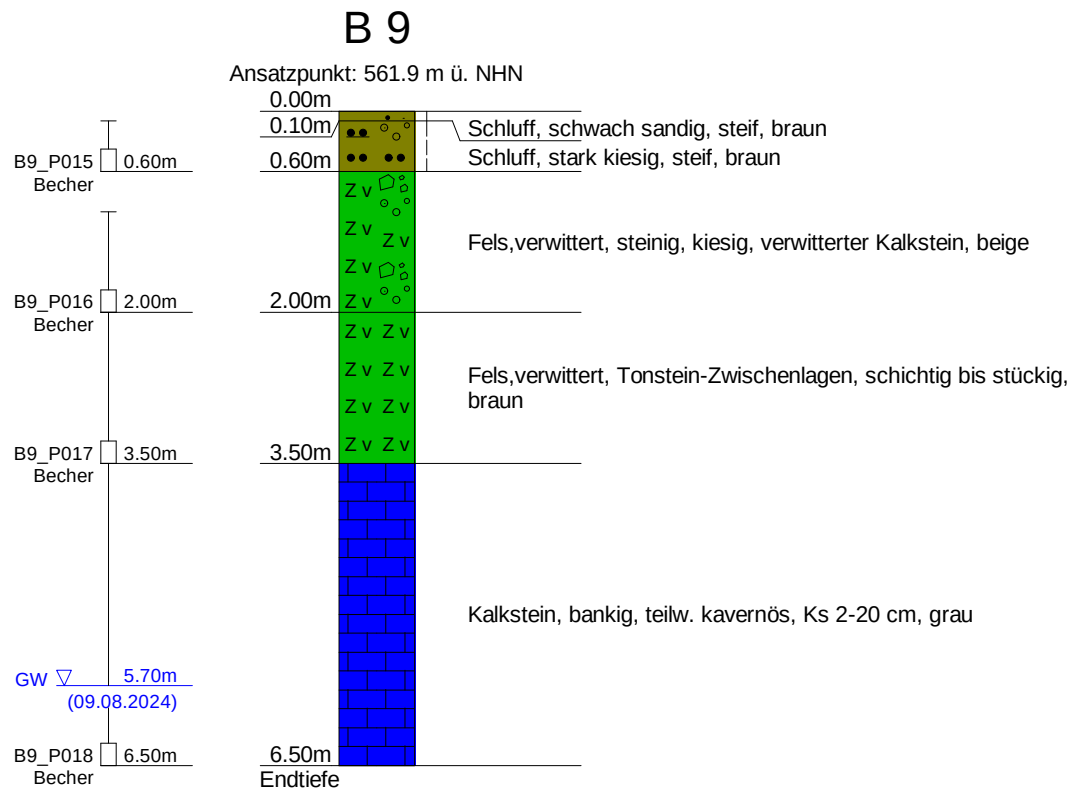
GW ▽ 7.10m
(12.08.2024)



Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 8
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 551,8 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.-13.08.2024
UTM: 32U 472645 5334937	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 9
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 560,9 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.-13.08.2024
UTM: 32U 47267 5334956	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	

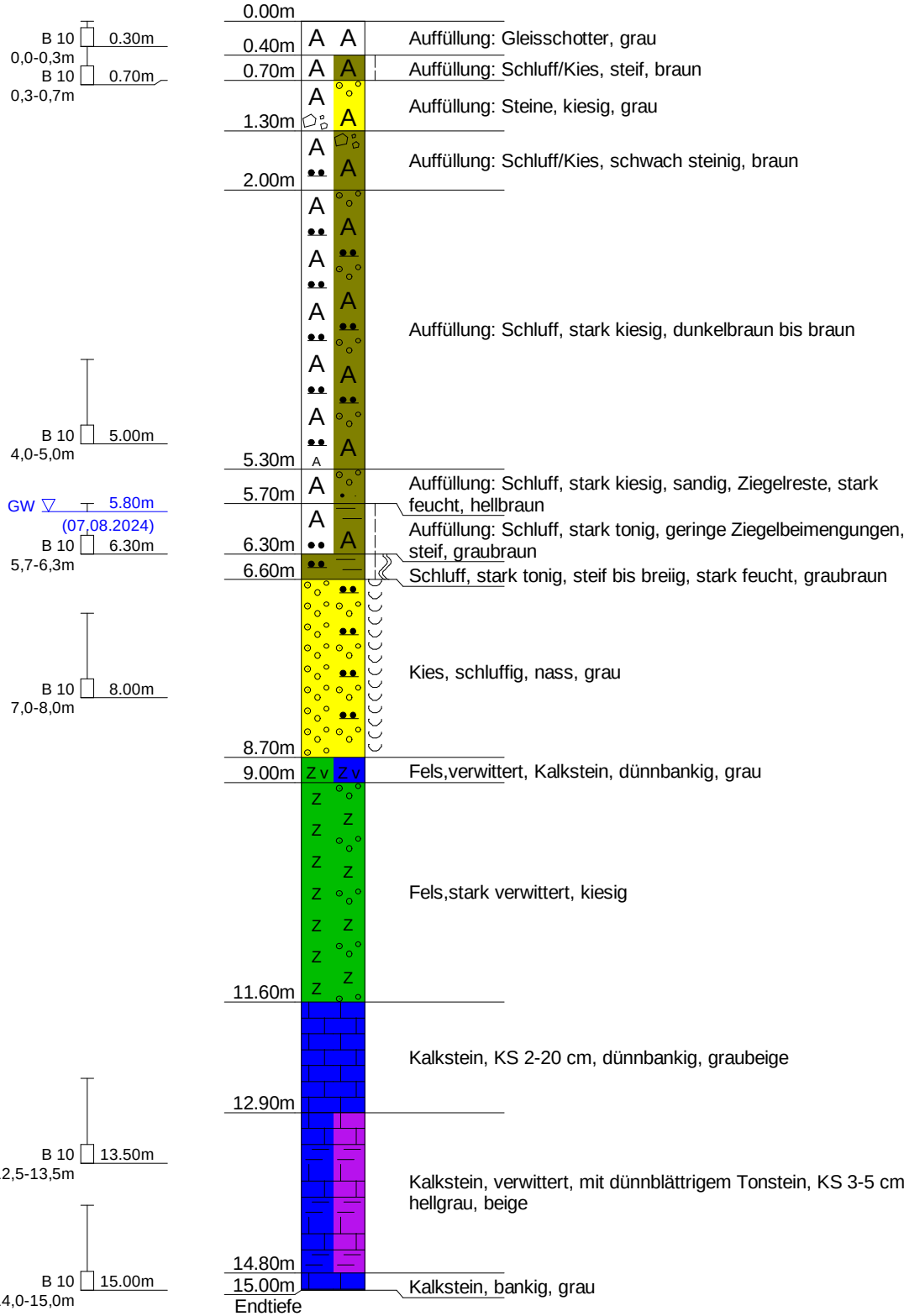


Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 10
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 556,3 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.-13.08.2024
UTM: 32U 472996 5334778	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



B 10

Ansatzpunkt: 556.3 m ü. NHN

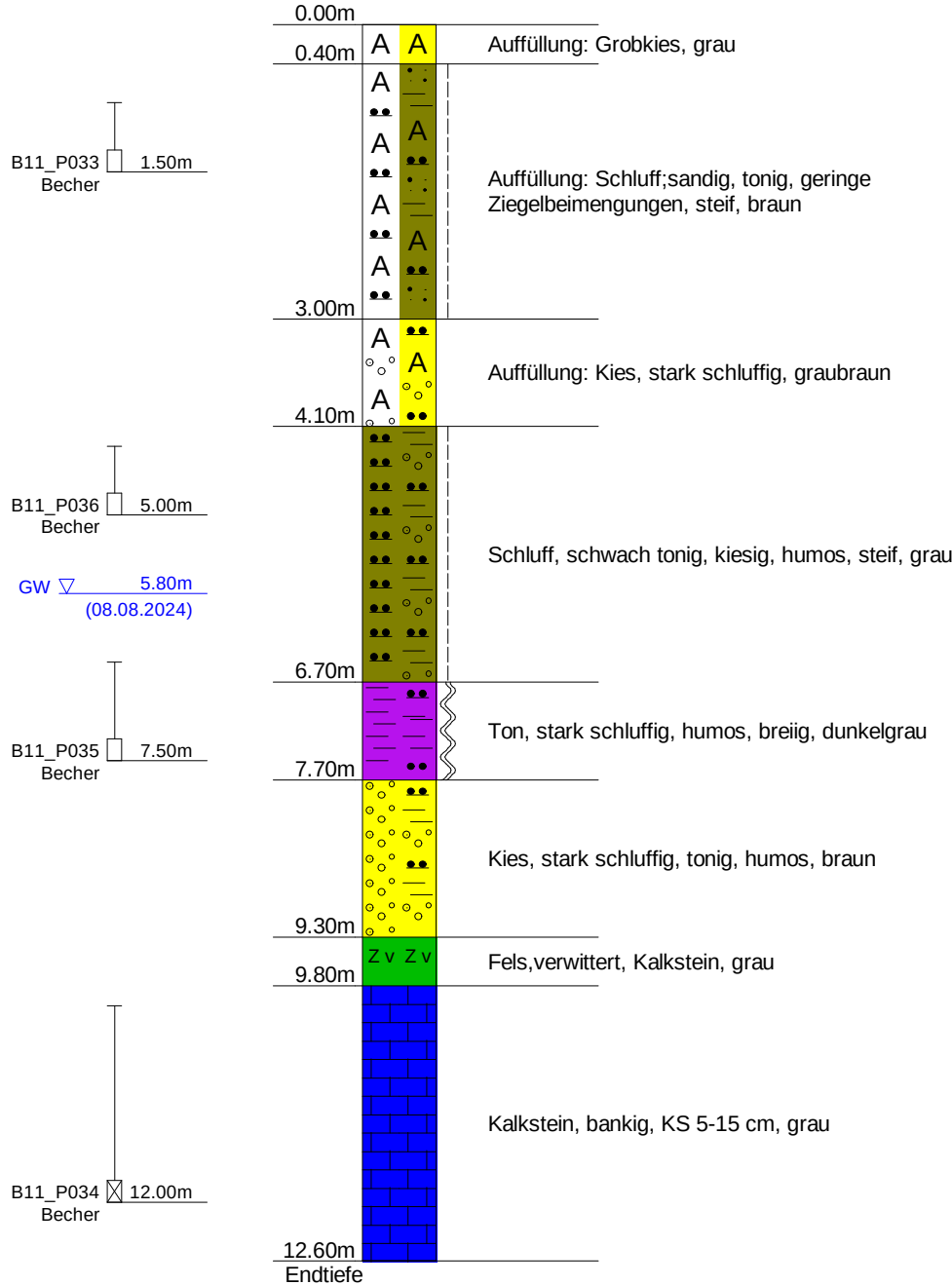


Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 11
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 556,3 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.-13.08.2024
UTM: 32U 473085 5334794	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



B 11

Ansatzpunkt: 556.3 m ü. NHN

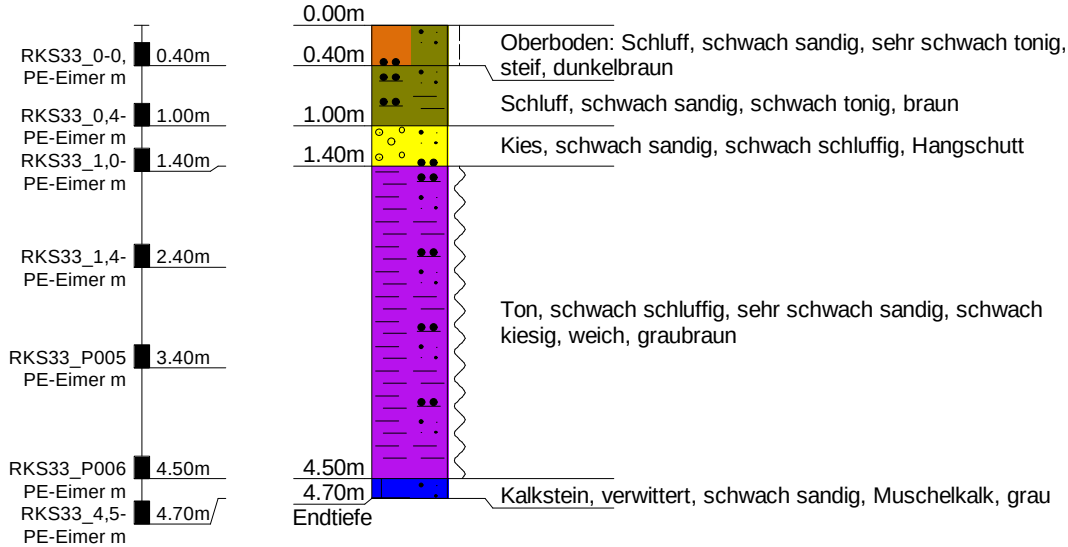


Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 12
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 553,7 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.08.2024
UTM: 32U 473547 5334878	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 33

Ansatzpunkt: 553.7 m ü. NHN

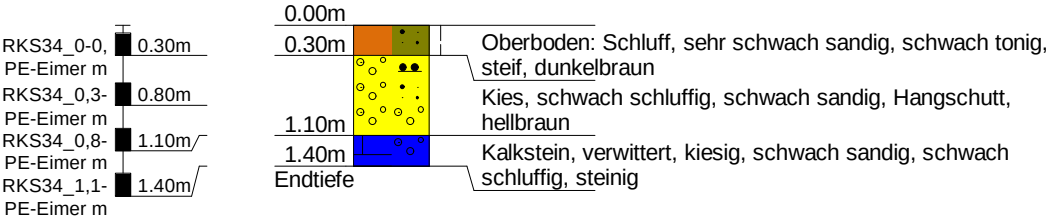


Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 13
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 560,4 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.08.2024
UTM: 32U 472656 5334956	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 34

Ansatzpunkt: 560.4 m ü. NHN



Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 14
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 552,1 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.08.2024
UTM: 32U 472639 5334941	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 35

Ansatzpunkt: 552.1 m ü. NHN

RKS35_0-0, PE-Eimer m

0.00m

0.40m

Endtiefe



Bohrhindernis

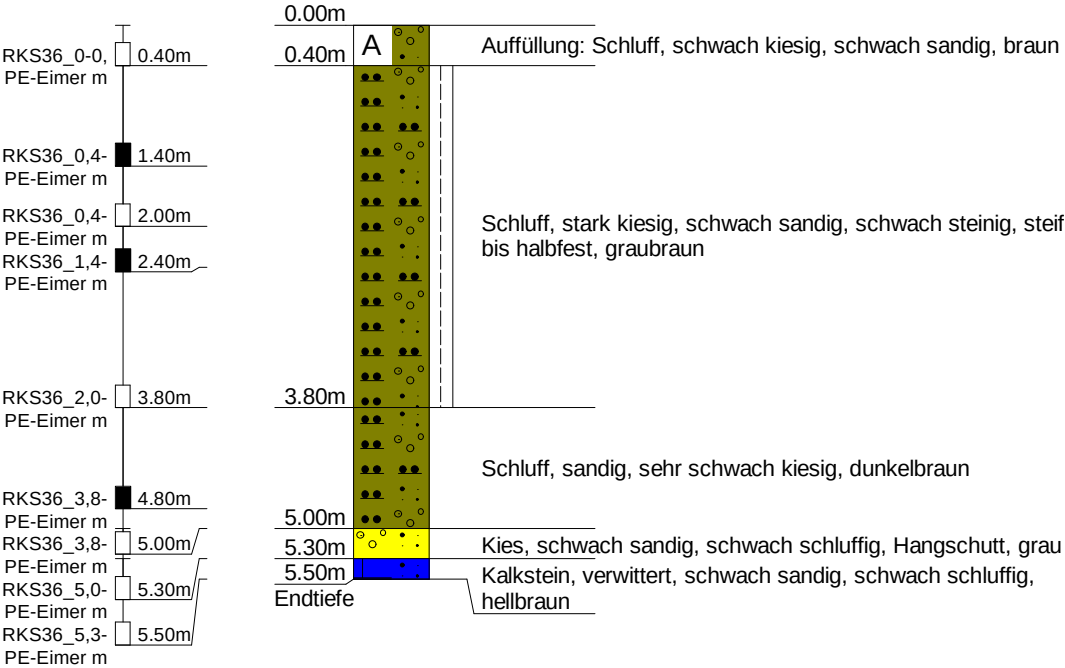
Auffüllung: Schluff, steinig, kiesig, schwach sandig, steif, braun

Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 15
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 556,8 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.08.2024
UTM: 32U 472573 5334880	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 36

Ansatzpunkt: 556.8 m ü. NHN

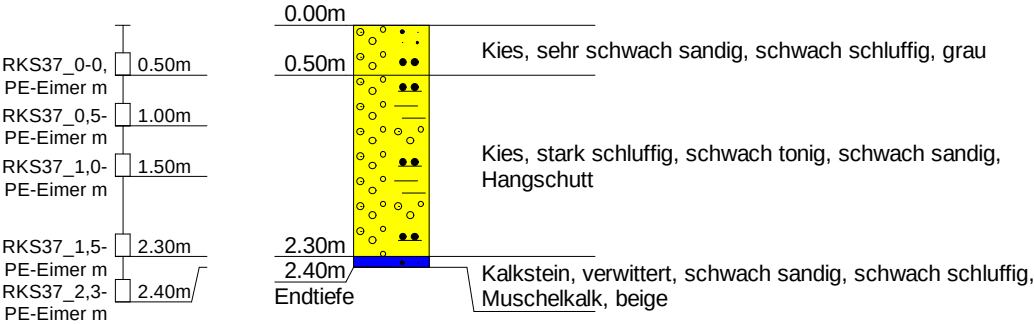


Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 16
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 561,0 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.08.2024
UTM: 32U 472527 5334885	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 37

Ansatzpunkt: 561.0 m ü. NHN



Gutachten-Nr.: 2223280(6)	Anlage: 2, Seite 17
Projektname: LGS RW 2028 - Neckarbrücken	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 556,7 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.08.2024
UTM: 32U 472639 5334953	Dateiname: HPC_2223280(6)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 38

Ansatzpunkt: 556.7 m ü. NHN

0.00m

0.10m

0.60m

Endtiefe

Bohrhindernis (Fels)



Schluff, humos, Grasnarbe

Schluff, tonig, steif, braun

Fotodokumentation B1

Tiefe m. u. GOK	
0 – 1 m	
1 – 2 m	
2 – 3 m	
3 – 4 m	
4 – 5 m	
5 – 6 m	
6 – 7 m	
7 – 8 m	
8 – 9 m	
9 – 10 m	
10 – 11 m	
11 – 12 m	

Foto 1: Bohrung B 1

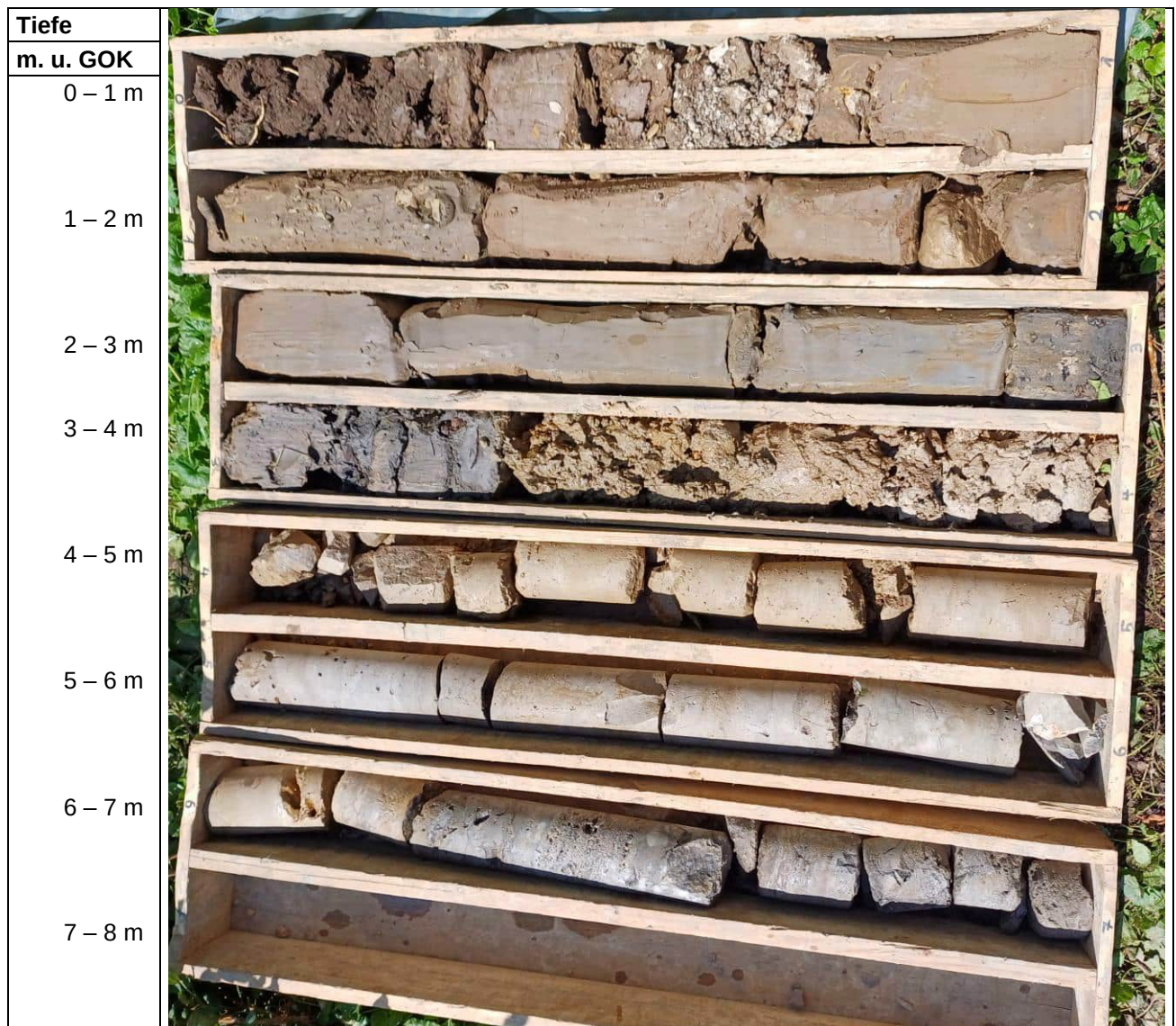


Foto 2: B2

Tiefe		
m. u. GOK		
0 – 1 m		
1 – 2 m		
2 – 3 m		
3 – 4 m		
4 – 5 m		
5 – 6 m		
6 – 7 m		
7 – 8 m		
8 – 9 m		
9 – 10 m		

Foto 3: B3

Tiefe m. u. GOK	
0 – 1 m	
1 – 2 m	
2 – 3 m	
3 – 4 m	
4 – 5 m	
5 – 6 m	
6 – 7 m	
7 – 8 m	
8 – 9 m	
9 – 10 m	

Foto 4: B4

Tiefe	
m. u. GOK	
0 – 1 m	
1 – 2 m	
2 – 3 m	
3 – 4 m	
4 – 5 m	
5 – 6 m	
6 – 7 m	
7 – 8 m	
8 – 9 m	
9 – 10 m	
10 – 11 m	
11 – 12 m	

Foto 5: B5

Tiefe	
m. u. GOK	
0 – 1 m	
1 – 2 m	
2 – 3 m	
3 – 4 m	
4 – 5 m	
5 – 6 m	
6 – 7 m	
7 – 8 m	
8 – 9 m	
9 – 10 m	

Foto 6: B6

Tiefe	
m. u. GOK	
0 – 1 m	
1 – 2 m	
2 – 3 m	
3 – 4 m	
4 – 5 m	
5 – 6 m	
6 – 7 m	
7 – 8 m	
8 – 9 m	
9 – 10 m	
10 – 11 m	
11 – 12 m	
12 – 13 m	
13 – 14 m	
14 – 15 m	
15 – 16 m	

Foto 7: B7

Tiefe m. u. GOK	
0 – 1 m	
1 – 2 m	
2 – 3 m	
3 – 4 m	
4 – 5 m	
5 – 6 m	

Foto 8: B8

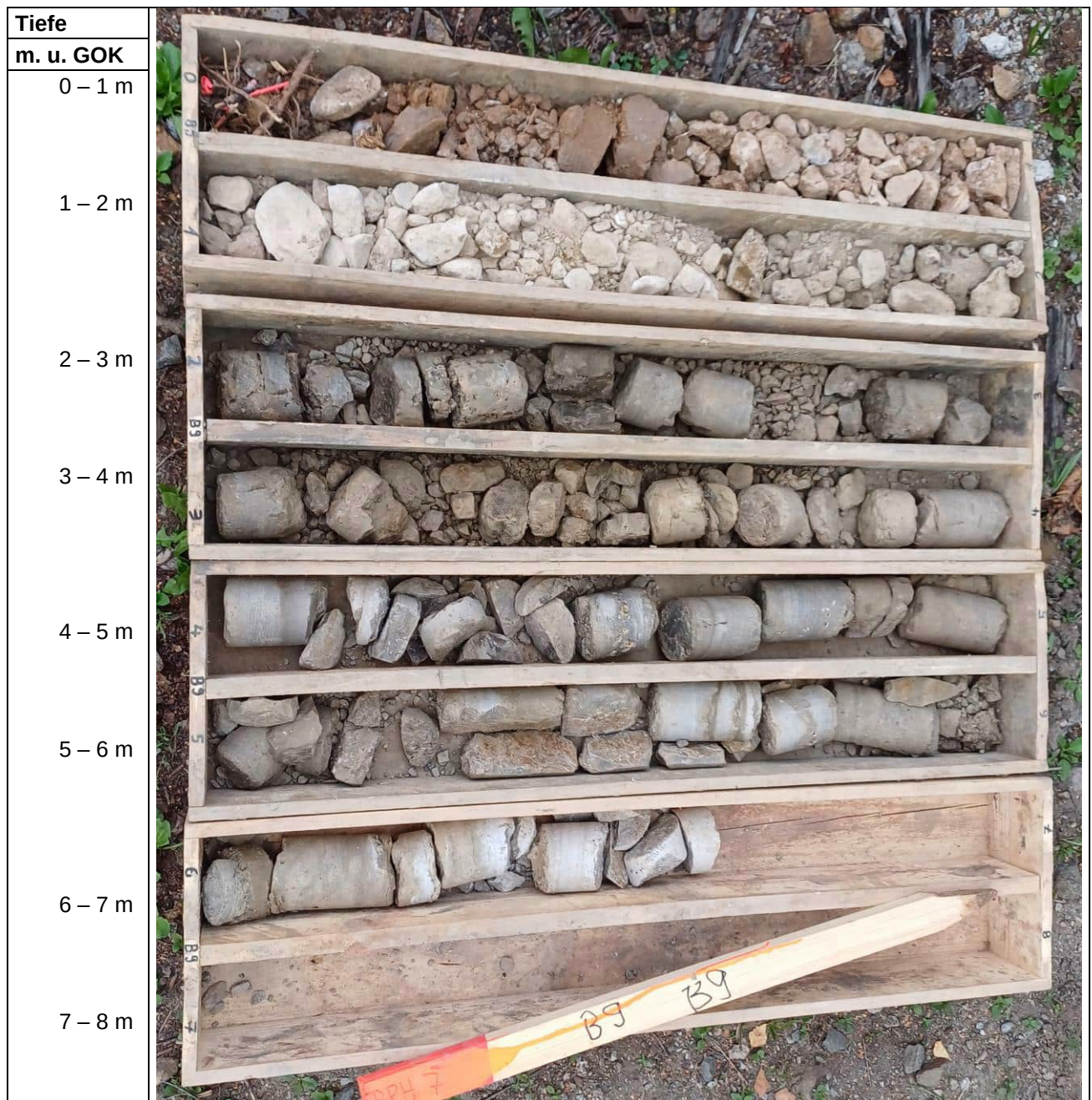


Foto 9: B9

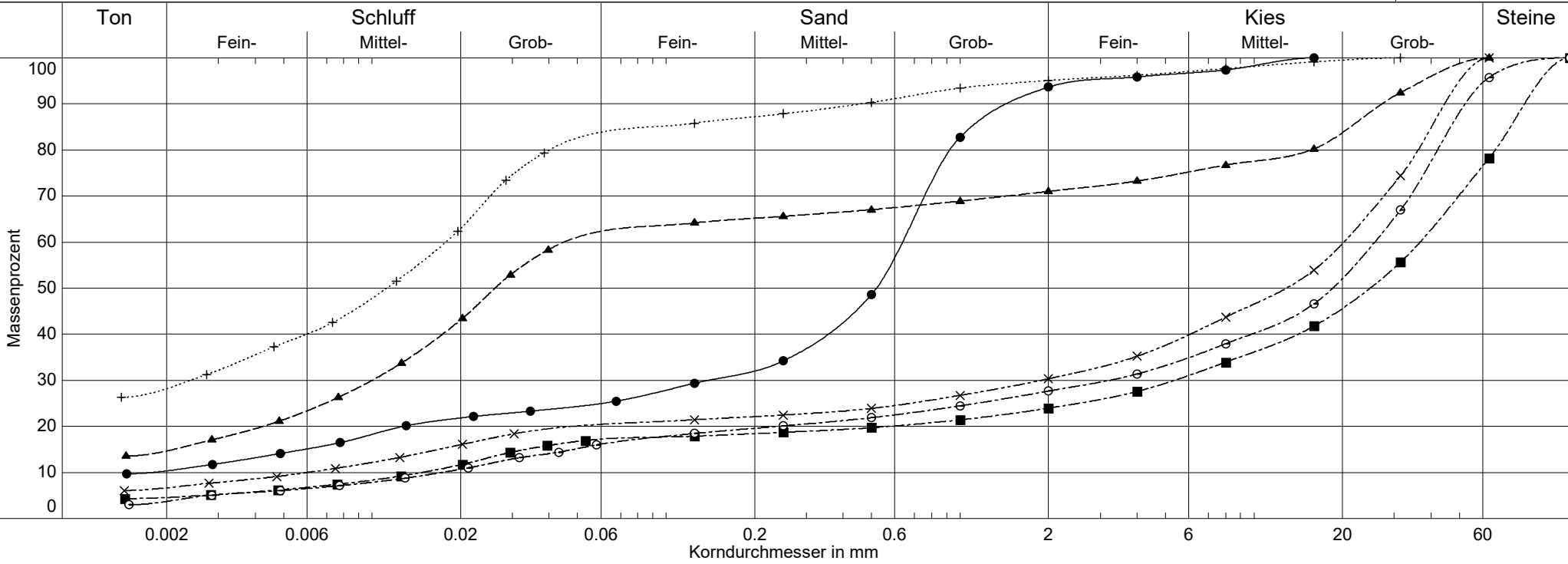
ANLAGE 3

Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen

- 3.1 Zusammenfassung der Laborergebnisse
- 3.2 Korngrößenverteilung
- 3.3 Konsistenzbestimmung
- 3.4 Punktlastversuch an Gesteinsproben
- 3.5 Bestimmung Abrasivitätsindex

HPC			Zusammenfassung der bodenmechanischen und -physikalischen Laborergebnisse														Anlage 3.1				
			Projekt-Nr.: 2223280(6)					Projekt: LGS Rottweil, Neckarbrücken									Probenahmedatum 12.-14.08.2024				
Probe		Geologie	1	Zustandsgrenzen ²				Korngrößenverteilung ³						4	5	6	7		8	Bemerkungen	
Aufschluss	[m u.GOK]		w _N	w _L	w _P	I _P	I _C	Körnungsziffer					Anteil < 0,063 mm	kf-Wert	GV	V _{ca}	E _s	σ _u	V		BK
			%	%				%						m/s	%	%	MN/m²	MN/m²			
B 1	4,4-6,1	Auelehm	22,9	41,6	19,1	22,5	0,83								4,8					TM	
	7,6-8,5	Auelehm	5,6	22,0	17,5	4,5	3,64								3,0					SU/ST	Zwischenbereich
	8,5-11,5	Fels, bankig															15	P			geringster Wert aus 2 Versuchen
B 2	2,9-3,4	Auelehm	73,1	66,6	36,2	30,4	-0,21								7,7					OT	
B 3	12,7-13,5	Fels, bankig															117	P			
B 4	5,0-5,4	Auesand	20,7					10,3	14,8	68,5	6,3	0,0	25,1	5,1E-07						SÜ	
	8,0-9,5	Fels, bankig															83	P			
B 5	6,4-6,5	Fels, bankig															22	P			
	10,0-11,0	Fels, bankig															49	P			geringster Wert aus 2 Versuchen
B 6	5,0-6,0	Hnagschutt	15,8					14,7	47,9	8,4	29,0	0,0	62,6							U	
	7,1-7,9	Verw.-lehm	16,3	27,5	15,6	11,9	0,46													TL	
B 7	2,0-4,0	Auffüllung	2,5					4,6	12,8	6,6	54,2	21,8	17,3	3,0E-06						GÜ	
	5,5-6,1	Auffüllung	8,5																		
	9,4-9,6	Auelehm	6,2	24,7	19,6	5,1	3,63								2,2					SU/ST	Zwischenbereich
	13,0-15,0	Fels, bankig															70	P			
B 8	1,0-2,0	Hangschutt	4,1					6,7	13,9	9,8	69,7	0,0	20,5	1,4E-06						GÜ	
	4,5-5,5	Fels, bankig															49	P			
B 9	0,1-0,6	Verw.-lehm	13,9					28,2	55,9	11,0	4,9	0,0	84,1							U	
	1,0-2,0	Fels, verw.	3,3					3,7	12,6	11,3	68,1	4,2	16,4	3,8E-06						GÜ	
	2,0-3,5	Fels, verw.	9,1																		
	3,5-6,5	Fels, bankig															27	P			geringster Wert aus 2 Versuchen

Projekt-Nr.:	2223280(6)	Anlage:	3.2	
Projekt:	LGS Rottweil, Neckarbrücken			
KORNGRÖßENVERTEILUNG	Probenahmedatum:		12.-14.08.2024	
DIN EN ISO 17892-4:2017-04	Dateiname:		HPC_2223280(6)_Anl_3-2.dcs	



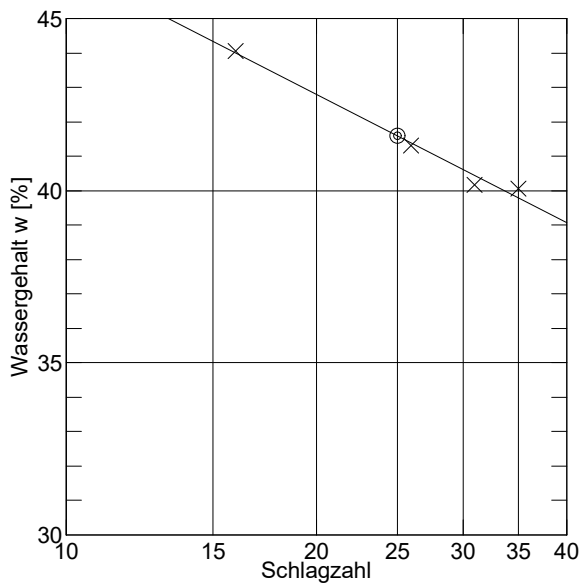
Schicht	Auesand	Hangschutt	Auffüllung	Hangschutt	Verw.-lehm	Fels, verw.
Labornummer	—●— B4/5,0-5,4	—▲— B6/5,0-6,0	—■— B7/2,0-4,0	—×— B8/1,0-2,0	—+— B9/0,1-0,6	—○— B9/1,0-2,0
Entnahmetiefe	5,0 - 5,4 m	5,0 - 6,0 m	2,0 - 4,0 m	1,0 - 2,0 m	0,1 - 0,6 m	1,0 - 2,0 m
Bodenart	gS,ms,u',t',fs',g'	U,gg,s',mg'	gG,x,mg',u',fg',s'	gG,mg,u',fg',t',gs'	U,s'	gG,mg,u',fg',gs'
Bodengruppe DIN 18196	SÜ	U	GÜ	GÜ	U	GÜ
Wassergehalt	20.7 %	15.8 %	2.5 %	4.1 %	13.9 %	3.3 %
Kornfraktionen T/U/S/G/X	10.3/14.8/68.5/6.3 %	14.7/47.9/8.4/29.0 %	4.6/12.8/6.6/54.2/21.8 %	6.7/13.9/9.8/69.7 %	28.2/55.9/11.0/4.9 %	3.7/12.6/11.3/68.1/4.2 %
Anteil < 0.063 mm	25.1 %	62.6 %	17.3 %	20.5 %	84.1 %	16.4 %
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F3	F3	F3	F3	F3
kf nach Kaubisch	5.1E-07 m/s	- (0.063 >= 60%)	3.0E-06 m/s	1.4E-06 m/s	- (0.063 >= 60%)	3.8E-06 m/s

Projekt-Nr.:	2223280(6)	Anlage:	3.3.1
Projekt:	LGS Rottweil, Neckarbrücken		
Schicht:	Auelehm	Probenahmedatum:	12.-14.08.2024
Entnahmestelle:	B 1	Tiefe:	4,4 - 6,1 m
Art d. Entnahme:	GP	ausgeführt durch:	HPCRottenburg/uhe
		Dateiname:	HPC_2223280(6)_Anl_3-3.c

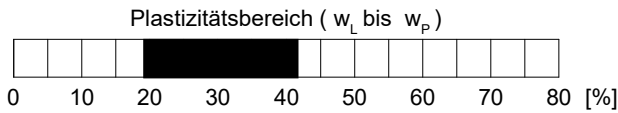


FLIEß- UND AUSROLLGRENZEN DIN EN ISO 17892-12:2018/10

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		41	42	47	48		61	80	64		
Zahl der Schläge		35	31	26	16						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_b$ [g]	41.24	43.56	37.25	41.35		32.45	35.22	33.02		
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_b$ [g]	33.13	34.81	30.21	32.67		29.40	31.61	29.98		
Behälter	m_b [g]	12.89	13.03	13.17	12.97		13.55	12.88	13.84		
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	8.11	8.75	7.04	8.68		3.05	3.61	3.04		
Trockene Probe	m_t [g]	20.24	21.78	17.04	19.70		15.85	18.73	16.14	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	40.1	40.2	41.3	44.1		19.2	19.3	18.8	19.1	



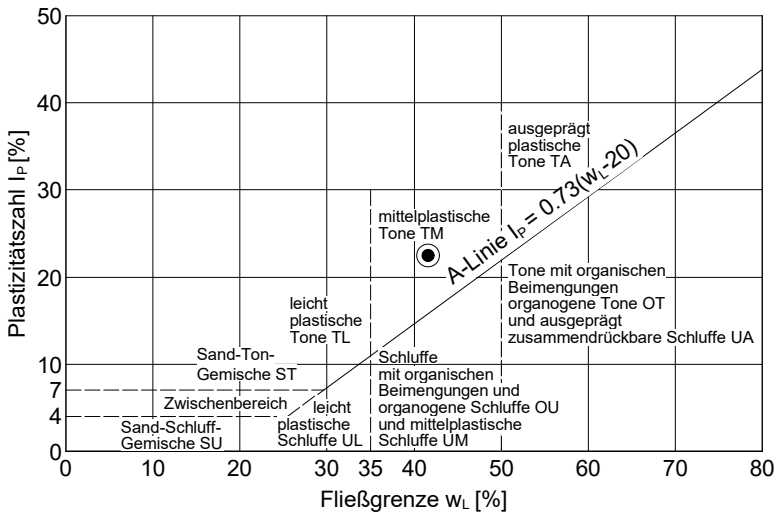
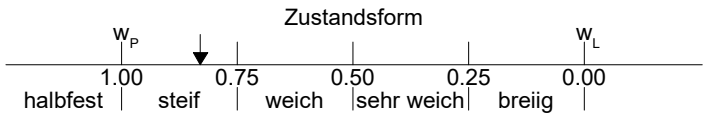
Wassergehalt $w_N = 22.9 \%$
Fließgrenze $w_L = 41.6 \%$
Ausrollgrenze $w_P = 19.1 \%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 22.5 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P} = 0.169$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P} = 0.831$

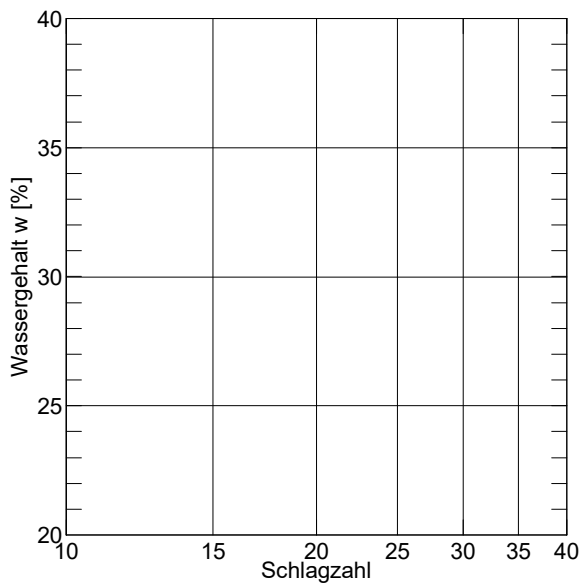


Projekt-Nr.:	2223280(6)	Anlage:	3.3.2
Projekt:	LGS Rottweil, Neckarbrücken		
Schicht:	Auelehm	Probenahmedatum:	12.-14.08.2024
Entnahmestelle:	B 1	Tiefe:	7,6 - 8,5 m
Art d. Entnahme:	GP	ausgeführt durch:	HPCRottenburg/uhe
		Dateiname:	HPC_2223280(6)_Anl_3-3.c

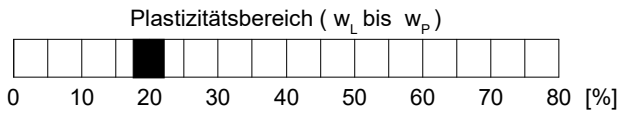


FLIEß- UND AUSROLLGRENZEN DIN EN ISO 17892-12:2018/10

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	70					56	780			
Zahl der Schläge	21	25								
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	33.54					36.49	39.84			
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	29.73					33.12	36.02			
Behälter m_b [g]	12.80					13.79	14.25			
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	3.81					3.37	3.82			
Trockene Probe m_t [g]	16.93	Mittel				19.33	21.77	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	22.5	22.5				17.4	17.5	17.5		



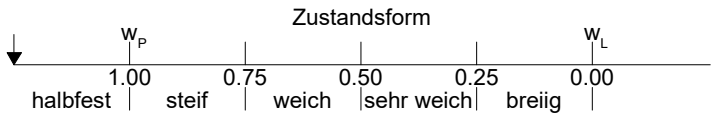
Wassergehalt $w_N = 5.6 \%$
Fließgrenze $w_L = 22.0 \%$
Ausrollgrenze $w_P = 17.5 \%$



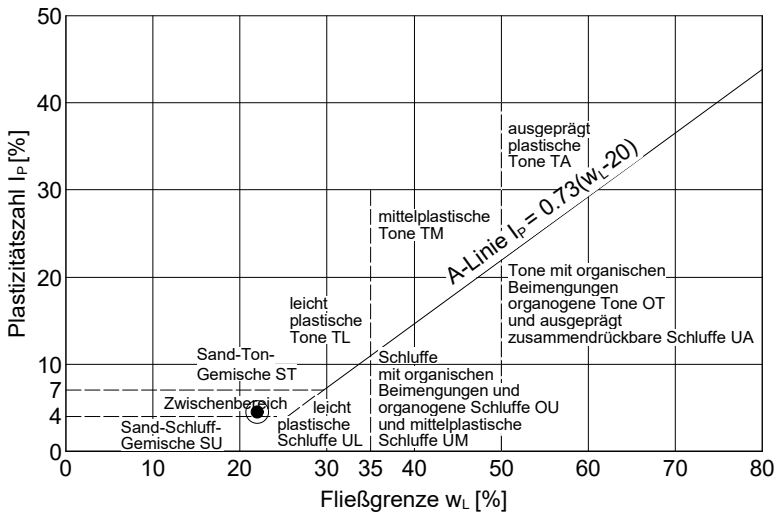
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 4.5 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P} = -2.644$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P} = 3.644$



Bestimmung nach der Einpunktmethode:
 $w_L = 22.5 \cdot 0.9759$
 $= 22.0$

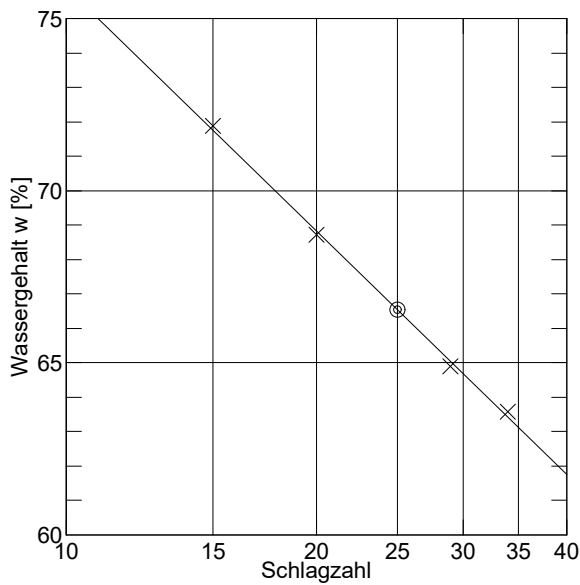


Projekt-Nr.:	2223280(6)	Anlage:	3.3.3
Projekt:	LGS Rottweil, Neckarbrücken		
Schicht:	Auelehm	Probenahmedatum:	12.-14.08.2024
Entnahmestelle:	B 2	Tiefe:	2,9 - 3,4 m
Art d. Entnahme:	GP	ausgeführt durch:	HPC Rottenburg/hk
		Dateiname:	HPC_2223280(6)_Anl_3-3.c

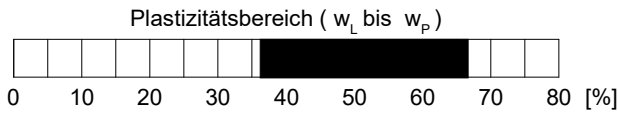


FLIEß- UND AUSROLLGRENZEN DIN EN ISO 17892-12:2018/10

		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.		2	43	71	78		90	22	1		
Zahl der Schläge		15	20	29	34						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_b$ [g]	38.22	36.60	38.26	37.75		25.55	32.13	32.21		
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_b$ [g]	28.05	27.18	28.26	28.48		22.49	27.20	27.09		
Behälter	m_b [g]	13.90	13.47	12.85	13.90		14.01	13.54	13.03		
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	10.17	9.42	10.00	9.27		3.06	4.93	5.12		
Trockene Probe	m_t [g]	14.15	13.71	15.41	14.58		8.48	13.66	14.06	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	71.9	68.7	64.9	63.6		36.1	36.1	36.4	36.2	



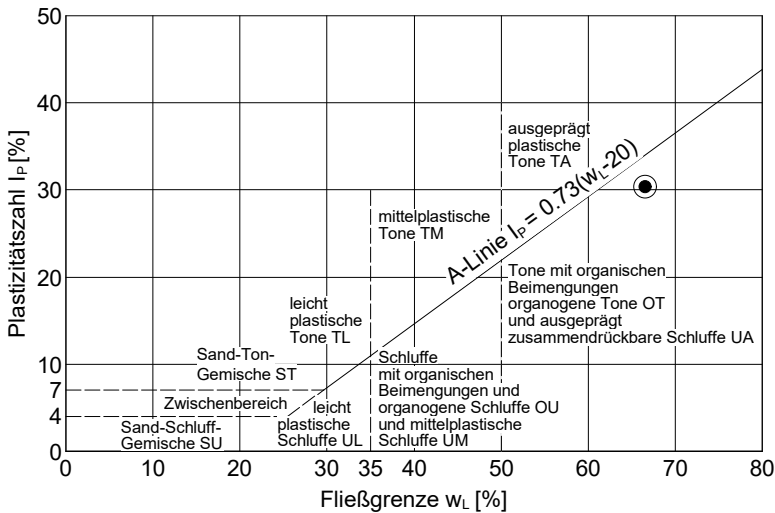
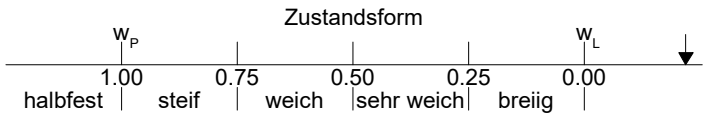
Wassergehalt $w_N = 73.1\%$
Fließgrenze $w_L = 66.6\%$
Ausrollgrenze $w_P = 36.2\%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 30.4\%$

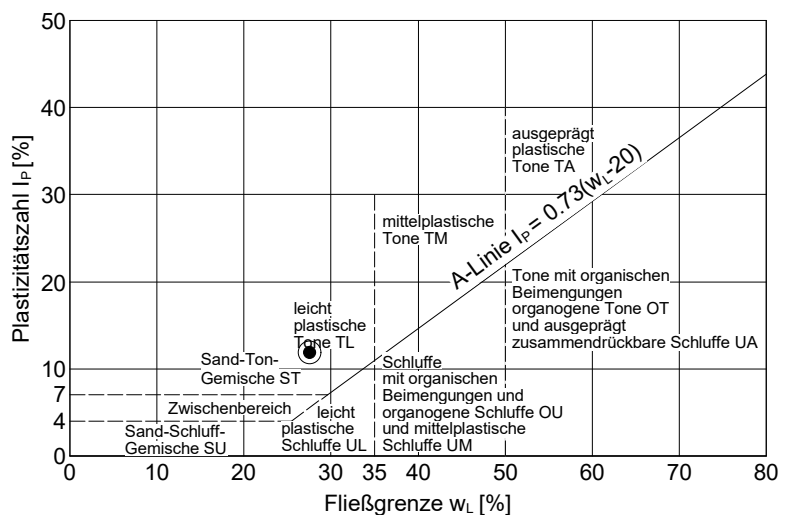
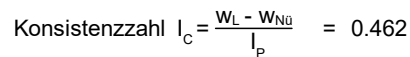
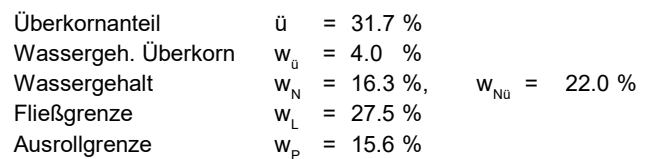
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P} = 1.214$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P} = -0.214$





	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	57	59	66	68		75	79			
Zahl der Schläge	19	23	30	40						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	28.58	27.81	31.04	38.49		27.78	25.52			
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	25.06	24.48	27.48	33.59		25.91	23.99			
Behälter m_B [g]	12.96	12.61	13.94	13.95		14.02	14.15			
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	3.52	3.33	3.56	4.90		1.87	1.53			
Trockene Probe m_t [g]	12.10	11.87	13.54	19.64		11.89	9.84	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	29.1	28.1	26.3	24.9		15.7	15.5	15.6		

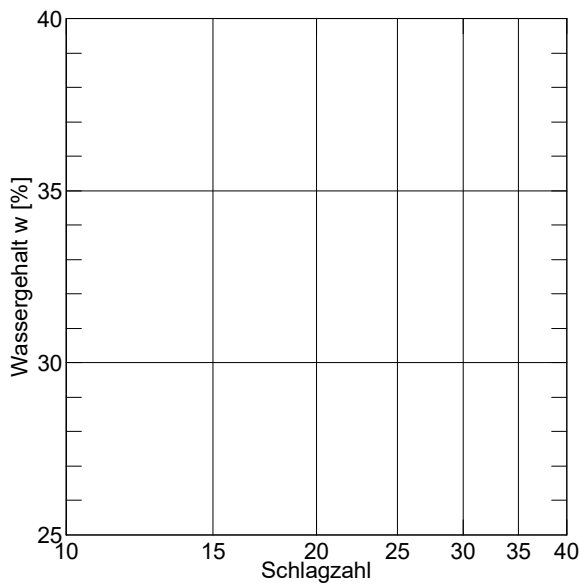


Projekt-Nr.:	2223280(6)	Anlage:	3.3.5
Projekt:	LGS Rottweil, Neckarbrücken		
Schicht:	Auelehm	Probenahmedatum:	12.-14.08.2024
Entnahmestelle:	B 7	Tiefe:	9,4 - 9,6 m
Art d. Entnahme:	GP	ausgeführt durch:	HPCRottenburg/uhe
		Dateiname:	HPC_2223280(6)_Anl_3-3.c

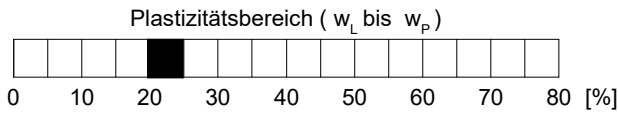


FLIEß- UND AUSROLLGRENZEN DIN EN ISO 17892-12:2018/10

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	50					44	71			
Zahl der Schläge	18	25								
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	37.32				46.15	35.88			
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	32.43				41.05	32.09			
Behälter	m_B [g]	13.55				14.90	12.85			
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	4.89				5.10	3.79			
Trockene Probe	m_t [g]	18.88	Mittel			26.15	19.24	Mittel		
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$	[%]	25.9	25.9			19.5	19.7	19.6		



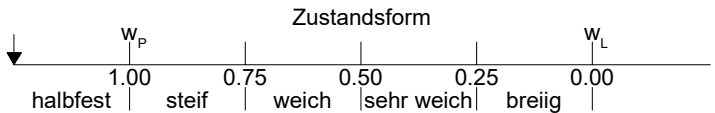
Wassergehalt $w_N = 6.2 \%$
Fließgrenze $w_L = 24.7 \%$
Ausrollgrenze $w_P = 19.6 \%$



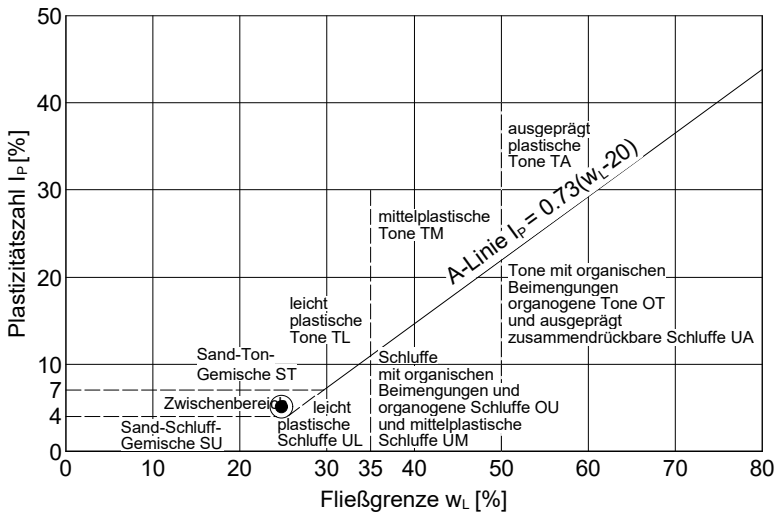
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 5.1 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P} = -2.627$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P} = 3.627$



Bestimmung nach der Einpunktmethode:
 $w_L = 25.9 \cdot 0.9551$
 $= 24.7$



Punktlastversuch an Gesteinsproben
TP BF-StB TC5



Projekt: LGS Rottweil, Neckarbrücken												Anlage :	3.4.1
Projekt-Nr.:		2223280(6)										Datum:	12.-14.08.2024
Bez.	Entnahmetiefe	Gestein	Belastungsrichtung Zylinder: a=axial d=diametral Quader: q=Quader	Probenkörperrhöhe h	Probenkörperrdurchmesser d (Quader: Breite b)	Lastpunkt- abstand ℓ	Bruchkraft F_B	Probenkörperrfläche A	Punktlast-index i_s =F _B /A	Punktlast-index bei Größenkorrektur $i_s^{(50)}$ = $i_s \cdot (A/2500)^{0,225}$	abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit σ_u^* =24· $i_s^{(50)}$	Bruchform	Bemerkung
	m u GOK			cm	cm	cm	kN	cm²	MN/m²	MN/m²	MN/m²		
B 1	8,5-11,5	Kalkstein	a	9,3	7,5	9,3	11,7	69,8	1,67	2,11	51		angewittert
	8,5-11,5	Kalkstein	a	12,0	7,5	12,0	4,4	90,0	0,48	0,65	15		angewittert
B 3	12,7-13,5	Kalkstein	a	13,5	7,5	13,5	26,1	101,3	2,58	3,54	85		ungültiger Bruch
	12,7-13,5	Kalkstein	a	6,4	7,5	6,4	20,2	48,0	4,20	4,86	117		
B 3	14,0-15,0	Kalkstein	a	8,0	7,5	8,0	16,9	60,0	2,82	3,44	83		ungültiger Bruch; nur kleiner Bereich fehlt
	14,0-15,0	Kalkstein	a	4,0	7,5	4,0	15,9	30,0	5,28	5,51	132		
B 4	8,0-9,5	Kalkstein	a	8,0	7,5	8,0	15,0	60,0	2,50	3,04	73		ungültiger Bruch; nur kleiner Bereich fehlt
	8,0-9,5	Kalkstein	a	7,7	7,5	7,7	16,5	57,8	2,86	3,45	83		
B 5	6,4-6,5	Kalkstein	a	8,0	7,5	8,0	2,7	60,0	0,45	0,54	13		angewittert; ungültiger Bruch
	6,4-6,5	Kalkstein	q	6,0	6,0	6,0	3,0	36,0	0,84	0,92	22		Bruchstück von Versuch 1
B 5	10,0-11,0	Kalkstein	a	6,6	7,5	6,6	8,7	49,5	1,76	2,05	49		
	10,0-11,0	Kalkstein	a	3,5	7,5	3,5	8,9	26,3	3,41	3,44	83		

Referenz: Empfehlung Nr. 5 "Punktlastversuche an Gesteinsproben" des Arbeitskreises 3.3 "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik

Punktlastversuch an Gesteinsproben
TP BF-StB TC5



Projekt: LGS Rottweil, Neckarbrücken **Anlage :** 3.4.2
Projekt-Nr.: 2223280(6) **Datum:** 12.-14.08.2024

Bez.	Entnahmetiefe	Gestein	Belastungsrichtung <u>Zylinder:</u> a=axial d=diametral <u>Quader:</u> q=Quader	Probenkörpertiefe h	Probenkörperradius d (Quader: Breite b)	Lastpunkt- abstand ℓ	Bruchkraft F_B	Probenkörpertfläche A	Punktlast-index i_s $=F_B/A$	Punktlast-index bei Größenkorrektur $i_{s(50)}$ $=i_s \cdot (A/2500)^{0,225}$	abgeleitete einaxiale Druckfestigkeit σ_u^* $=24 \cdot i_{s(50)}$	Bruchform	Bemerkung
	m u GOK			cm	cm	cm	kN	cm²	MN/m²	MN/m²	MN/m²		
B 7	13,0-15,0	Kalkstein	a	12,0	7,5	12,0	12,3	90,0	1,37	1,83	44		ungültiger Bruch
	13,0-15,0	Kalkstein	a	11,0	7,5	11,0	18,3	82,5	2,22	2,91	70		
B 8	4,5-5,5	Kalkstein	a	9,0	7,5	9,0	10,9	67,5	1,62	2,02	49		leicht angewittert
	4,5-5,5	Kalkstein	a	7,5	7,5	7,5	19,7	56,3	3,51	4,21	101		ungültiger Bruch
B 9	3,5-6,5	Kalkstein	a	10,5	7,5	10,5	8,0	78,8	1,02	1,32	32		angewittert
	3,5-6,5	Kalkstein	a	11,0	7,5	11,0	7,2	82,5	0,87	1,13	27		angewittert

Referenz: Empfehlung Nr. 5 "Punktlastversuche an Gesteinsproben" des Arbeitskreises 3.3 "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik

Projekt-Nr. 2223280(6), Anlage 3.5, Seite 2					Aktenzeichen: F240647		Anlage:		Blatt:	
FeBoLab Hohentrüdingen Str. 11 91747 Westheim Telefon 09082/73-370 Telefax 09082/73-377					Projekt: BV LGS Rottweil 2223280					
Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse (Fels)										
Entnahmemedaten	Proben-Nr.			Zeilen-Nr.:	B7	B7	B8			
	Entnahmestelle									
	Zusätzliche Angaben									
	Entnahmetiefe	von bis	m m		10,50 11,00	13,00 15,00	3,50 4,50			
	Entnahmeart				ungestört	ungestört	ungestört			
Probenbeschreibung					Kst	Kst	Kst			
Stratigraphie										
Dichte- bestimmung	Korndichte		ρ_s	t/m ³	29					
	Feuchtdichte		ρ	t/m ³	30					
	Wassergehalt		w	%	31					
	Trockendichte		ρ_d	t/m ³	32					
Einaxialer Druckversuch	Einax. Druckfestigkeit		σ_u	MN/m ²	33					
	Belastungsmodul		$\frac{B}{Y}$	MN/m ²						
	Wiederbelastungsmodul		$\frac{V}{E}$							
	Entlastungsmodul		$\frac{V}{E}$							
	Poisson- zahlen	für Belastung, Wiederbelastung und Entlastung	$\frac{V_B}{V_V}$ $\frac{V_V}{V_E}$	-	34					
Dreiaxialer Druckversuch	Vers. Typ/Probendurchm.		- / cm	35						
	Anzahl der Zyklen		-							
	Reibungswinkel		φ	°	36					
	technische Kohäsion		c	MN/m ²						
Punktlastindex diametral axial				$I_{S(50)}$	MN/m ²	37				
Spaltzugversuch				σ_z	MN/m ²	38				
Reibungsversuch	Probenfläche		A	cm ²	39					
	Anzahl der Laststufen		-							
	Trennflächentyp		-							
	Trennflächengeometrie		-							
	Reibungswinkel		φ	°	40					
	technische Kohäsion		c	MN/m ²						
Quellversuche	Quellspannung		σ_q	MN/m ²	41					
	Versuchsdauer		d		42					
	Quelldehnung		$\varepsilon_{q,0}$	%	43					
	Versuchsdauer		d		44					
	Quellversuch nach Huder und Amberg		$\frac{K}{\sigma_0}$	%	45					
	Versuchsdauer		d		46					
	Wasseraufnahme			%	47					
DIN 52103	Absplitterung									
	Kennziffer der Absplitt.		-		48					
	Veränderlichk. in Wasser DIN 14689		-		49					
Cerchar				CAI	-	50	0,97	1,31	0,87	
Abrasivitätsindex				Klassifizierung	-	51	sehr niedrig	niedrig	sehr niedrig	
Frostversuch nach				Absplitterung	%	52				
DIN 52104 / 4226				Kennziffer d. Absplitt.	-	53				
Einaxialer Kriechversuch	% von einax. Druckfestigkeit			%	54					
	Kriechrate am 10. Tag (LS 1)			%						
	% von einax. Druckfestigkeit			%						
	Kriechrate am 10. Tag (LS 2)			%						
	% von einax. Druckfestigkeit			%						
Kriechrate am 10. Tag (LS 3)					%					
Siebtrommelversuch nach DGGT Empfehlung Nr. 20				I_{d1} I_{d2}	% %	55				
Bemerkungen:										

Aktenzeichen:

F240647

Anlage:

Blatt:

Projekt:

**BV LGS ROTTWEIL
2223280**

Cerchar - Abrasivitätsindex (CAI) nach DGGT Empfehlung Nr. 23

Ausgeführt von: Kurzok

am: 23.08.2024

Gepr.:

Ausgewertet von: Kurzok

am: 26.08.2024

Entnahmestelle:

B1

Tiefe :

8,50 - 11,50

[m]

Entnahmeart:

ungestört

Probenbeschreibung:

KSst

Bodengruppe:

Stratigraphie:

Entr. am:

von: HPC

Gesteinbeschreibung: fest

Korrekturfaktor $f_s=1,1$ $D_m = f_s \times D_{m^*}$ (D_{m*} : durchschnittlicher Durchmesser der Verschleißphase bei
Versuchen auf sägerauher Oberfläche)Zustand der Probenoberfläche: ☐ bruchrauh☒ sägerauh

Einzelversuch-Nr.:	1	2	3	4	5
Prüfstift-Nr.:	11	12	13	14	15
Ablesung d ₁ [mm]	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07
Ablesung d ₂ [mm]	0,04	0,04	0,04	0,07	0,04
Ablesung d ₃ [mm]	0,04	0,04	0,07	0,07	0,04
Ablesung d ₄ [mm]	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Prüfstiftabnutzung D _j [mm]	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05

mittlere Prüfstiftabnutzung D_m [mm]

= 0,05

Cerchar-Abrasivitäts-Index (CAI) []

= 0,51

Standardabweichung (SD)

= 0,08

Standardfehler (SEM)

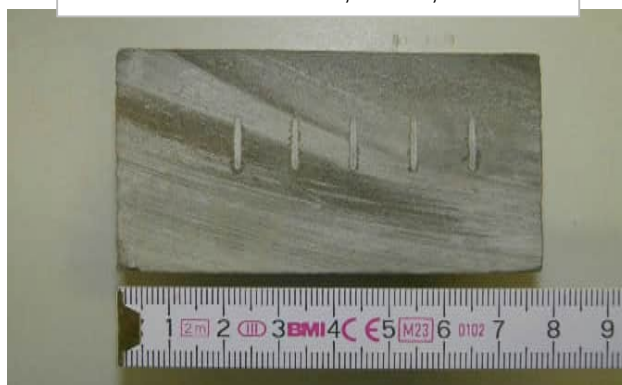
= 0,04

CAI	Klassifizierung
0,1-<0,5	extrem niedrig
0,5-<1,0	sehr niedrig
1,0-<2,0	niedrig
2,0-<3,0	mittel
3,0-<4,0	hoch
4,0-<5,0	sehr hoch
≥ 5,0	extrem hoch

Fotodokumentation:

B1

T: 8,50 - 11,50 m



Gerätespezifikation:

Prüfgerät Typ 2 nach West (1989)

Prüfspitzen Rockwell Härte 54/56 HRC

Bemerkungen:

Aktenzeichen:

F240647

Anlage:

Blatt:

Projekt:

BV LGS ROTTWEIL**2223280**

Cerchar - Abrasivitätsindex (CAI) nach DGGT Empfehlung Nr. 23

Ausgeführt von: Kurzok

am: 23.08.2024

Gepr.:

Ausgewertet von: Kurzok

am: 26.08.2024

Entnahmestelle:

B2

Tiefe :

5,50 - 5,70

[m]

Entnahmeart:

ungestört

Probenbeschreibung:

KSst

Bodengruppe:

Stratigraphie:

Entr. am:

von: HPC

Gesteinbeschreibung: fest

Korrekturfaktor $f_s=1,1$ $D_m = f_s \times D_{m^*}$ (D_{m*} : durchschnittlicher Durchmesser der Verschleißphase bei Versuchen auf sägerauher Oberfläche)Zustand der Probenoberfläche: ☐ bruchrauh☒ sägerauh

Einzelversuch-Nr.:	1	2	3	4	5
Prüfstift-Nr.:	6	7	8	9	10
Ablesung d ₁ [mm]	0,07	0,07	0,04	0,11	0,09
Ablesung d ₂ [mm]	0,04	0,07	0,07	0,11	0,09
Ablesung d ₃ [mm]	0,07	0,07	0,04	0,11	0,09
Ablesung d ₄ [mm]	0,07	0,07	0,07	0,11	0,11
Prüfstiftabnutzung D _j [mm]	0,06	0,07	0,06	0,11	0,10

mittlere Prüfstiftabnutzung D_m [mm]

= 0,09

Cerchar-Abrasivitäts-Index (CAI) []

= 0,86

Standardabweichung (SD)

= 0,25

Standardfehler (SEM)

= 0,11

CAI	Klassifizierung
0,1-<0,5	extrem niedrig
0,5-<1,0	sehr niedrig
1,0-<2,0	niedrig
2,0-<3,0	mittel
3,0-<4,0	hoch
4,0-<5,0	sehr hoch
≥ 5,0	extrem hoch

Fotodokumentation:

B2

T: 5,50 - 5,70 m



Gerätespezifikation:

Prüfgerät Typ 2 nach West (1989)

Prüfspitzen Rockwell Härte 54/56 HRC

Bemerkungen:

Hohentrüdingen Str. 11
91747 Westheim

Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:

F240647

Anlage:

Blatt:

Projekt:

BV LGS ROTTWEIL

2223280

Cerchar - Abrasivitätsindex (CAI) nach DGGT Empfehlung Nr. 23

Entnahmestelle: B4

Tiefe :	8,00 - 9,50	[m]
---------	-------------	-----

Entnahmeart: ungestört

Probenbeschreibung:

Bodengruppe:

Stratigraphie:

Kst

Entn. am:

von:	HPC
------	-----

Ausgeführt von: Kurzok

am: 23.08.2024

Gepr.:

Ausgewertet von: Kurzok

am: 26.08.2024

Gesteinsbeschreibung: fest

Korrekturfaktor $f_s=1,1$ $D_m = f_s \times D_{m^*}$

(D_{m^*} : durchschnittlicher Durchmesser der Verschleißphase bei Versuchen auf sägerauer Oberfläche)

Zustand der Probenoberfläche: ☐ bruchrau ☒ sägerauh

Einzelversuch-Nr.:	1	2	3	4	5
Prüfstift-Nr.:	26	27	28	29	30
Ablesung d_1 [mm]	0,04	0,04	0,07	0,07	0,04
Ablesung d_2 [mm]	0,02	0,04	0,07	0,07	0,04
Ablesung d_3 [mm]	0,04	0,04	0,04	0,09	0,04
Ablesung d_4 [mm]	0,02	0,04	0,09	0,04	0,04
Prüfstiftabnutzung D_j [mm]	0,03	0,04	0,07	0,07	0,04

mittlere Prüfstiftabnutzung D_m [mm] = 0,05

Cerchar-Abrasivitäts-Index (CAI) [] = 0,54

Standardabweichung (SD) = 0,18

Standardfehler (SEM) = 0,08

CAI	Klassifizierung
0,1-<0,5	extrem niedrig
0,5-<1,0	sehr niedrig
1,0-<2,0	niedrig
2,0-<3,0	mittel
3,0-<4,0	hoch
4,0-<5,0	sehr hoch
≥ 5,0	extrem hoch

Fotodokumentation:

B4

T: 8,00 - 9,50 m



Gerätespezifikation: Prüfgerät Typ 2 nach West (1989)
Prüfspitzen Rockwell Härte 54/56 HRC

Bemerkungen:

Hohentrüdingen Str. 11
91747 Westheim

Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:

F240647

Anlage:

Blatt:

Projekt:

BV LGS ROTTWEIL

2223280

Cerchar - Abrasivitätsindex (CAI) nach DGGT Empfehlung Nr. 23

Entnahmestelle: B6

Tiefe :	10,00 - 12,00	[m]
---------	---------------	-----

Entnahmeart: ungestört

Probenbeschreibung:

Bodengruppe:

Stratigraphie:

Kst

Entn. am:

von:	HPC
------	-----

Ausgeführt von: Kurzok

am: 23.08.2024

Gepr.:

Ausgewertet von: Kurzok

am: 26.08.2024

Gesteinsbeschreibung: fest

Korrekturfaktor $f_s=1,1$ $D_m = f_s \times D_{m^*}$

(D_{m^*} : durchschnittlicher Durchmesser der Verschleißphase bei Versuchen auf sägerauer Oberfläche)

Zustand der Probenoberfläche: ☐ bruchrau ☒ sägerauh

Einzelversuch-Nr.:	1	2	3	4	5
Prüfstift-Nr.:	1	2	3	4	5
Ablesung d_1 [mm]	0,09	0,11	0,11	0,11	0,07
Ablesung d_2 [mm]	0,11	0,11	0,11	0,11	0,09
Ablesung d_3 [mm]	0,09	0,13	0,09	0,11	0,07
Ablesung d_4 [mm]	0,11	0,11	0,11	0,11	0,09
Prüfstiftabnutzung D_j [mm]	0,10	0,12	0,11	0,11	0,08

mittlere Prüfstiftabnutzung D_m [mm] = **0,11**

Cerchar-Abrasivitäts-Index (CAI) [] = 1,12

Standardabweichung (SD) = 0,18

Standardfehler (SEM) = 0,08

CAI	Klassifizierung
0,1-<0,5	extrem niedrig
0,5-<1,0	sehr niedrig
1,0-<2,0	niedrig
2,0-<3,0	mittel
3,0-<4,0	hoch
4,0-<5,0	sehr hoch
≥ 5,0	extrem hoch

Fotodokumentation:

B6

T: 10,00 - 12,00 m



Gerätespezifikation: Prüfgerät Typ 2 nach West (1989)
Prüfspitzen Rockwell Härte 54/56 HRC

Bemerkungen:

Hohentrüdingen Str. 11
91747 Westheim

Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:

F240647

Anlage:

Blatt:

Projekt:

BV LGS ROTTWEIL

2223280

Cerchar - Abrasivitätsindex (CAI) nach DGGT Empfehlung Nr. 23

Entnahmestelle: B7

Tiefe :	13,00 - 15,00	[m]
---------	---------------	-----

Entnahmeart: ungestört

Probenbeschreibung:

Bodengruppe:

Stratigraphie:

Kst

Entn. am:

von:	HPC
------	-----

Gesteinsbeschreibung: fest

Korrekturfaktor $f_s=1,1$ $D_m = f_s \times D_{m^*}$

(D_{m^*} : durchschnittlicher Durchmesser der Verschleißphase bei Versuchen auf sägerauer Oberfläche)

Zustand der Probenoberfläche: ☐ bruchrau ☒ sägerauh

Einzelversuch-Nr.:	1	2	3	4	5
Prüfstift-Nr.:	36	37	38	39	40
Ablesung d_1 [mm]	0,11	0,11	0,11	0,11	0,13
Ablesung d_2 [mm]	0,13	0,11	0,11	0,11	0,13
Ablesung d_3 [mm]	0,13	0,11	0,13	0,11	0,13
Ablesung d_4 [mm]	0,13	0,13	0,11	0,11	0,13
Prüfstiftabnutzung D_j [mm]	0,13	0,12	0,12	0,11	0,13

mittlere Prüfstiftabnutzung D_m [mm] = 0,13

Cerchar-Abrasivitäts-Index (CAI) [] = 1,31

Standardabweichung (SD) = 0,16

Standardfehler (SEM) = 0,07

CAI	Klassifizierung
0,1-<0,5	extrem niedrig
0,5-<1,0	sehr niedrig
1,0-<2,0	niedrig
2,0-<3,0	mittel
3,0-<4,0	hoch
4,0-<5,0	sehr hoch
≥ 5,0	extrem hoch

Fotodokumentation:

B7

T: 13,00 - 15,00 m



Gerätespezifikation: Prüfgerät Typ 2 nach West (1989)
Prüfspitzen Rockwell Härte 54/56 HRC

Bemerkungen:

Hohentrüdingen Str. 11
91747 Westheim

Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:

F240647

Anlage:

Blatt:

Projekt:

BV LGS ROTTWEIL

2223280

Cerchar - Abrasivitätsindex (CAI) nach DGGT Empfehlung Nr. 23

Entnahmestelle: B8

Tiefe :	3,50 - 4,50	[m]
---------	-------------	-----

Entnahmeart: ungestört

Probenbeschreibung:

Bodengruppe:

Stratigraphie:

Kst

von:	HPC
------	-----

Ausgeführt von: Kurzok

am: 23.08.2024

Gepr.:

Ausgewertet von: Kurzok

am:	26.08.2024
-----	------------

Gesteinsbeschreibung: fest

Korrekturfaktor $f_s=1,1$ $D_m = f_s \times D_{m^*}$

(D_{m^*} : durchschnittlicher Durchmesser der Verschleißphase bei Versuchen auf sägerauer Oberfläche)

Zustand der Probenoberfläche: ☐ bruchrauh ☒ sägerauh

Einzelversuch-Nr.:	1	2	3	4	5
Prüfstift-Nr.:	31	32	33	34	35
Ablesung d_1 [mm]	0,07	0,07	0,09	0,07	0,11
Ablesung d_2 [mm]	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09
Ablesung d_3 [mm]	0,07	0,07	0,07	0,07	0,11
Ablesung d_4 [mm]	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09
Prüfstiftabnutzung D_j [mm]	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10

mittlere Prüfstiftabnutzung D_m [mm] = 0,09

Cerchar-Abrasivitäts-Index (CAI) [] = 0,87

Standardabweichung (SD) = 0,15

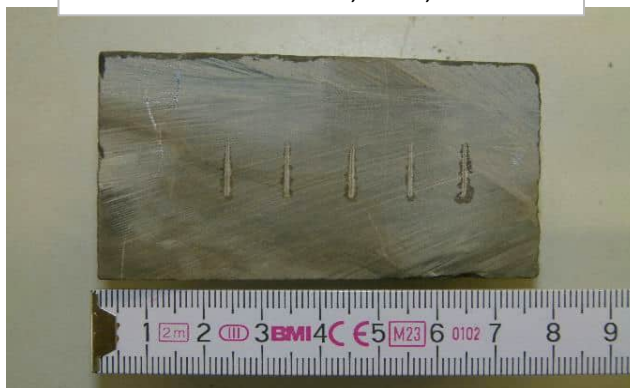
Standardfehler (SEM) = 0,07

CAI	Klassifizierung
0,1-<0,5	extrem niedrig
0,5-<1,0	sehr niedrig
1,0-<2,0	niedrig
2,0-<3,0	mittel
3,0-<4,0	hoch
4,0-<5,0	sehr hoch
≥ 5,0	extrem hoch

Fotodokumentation:

B8

T: 3,50 - 4,50 m



Gerätespezifikation: Prüfgerät Typ 2 nach West (1989)
Prüfspitzen Rockwell Härte 54/56 HRC

Bemerkungen:

ANLAGE 4

Chemische Laboruntersuchungen

- 4.1 Grundwasser - Prüfbericht
- 4.2 Boden
 - 4.2.1 Ergebnisdarstellung abfallrechtliche Einstufung
 - 4.2.2 Prüfbericht



**INSTITUT
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG
Schütte 12-16
72108 Rottenburg

Prüfbericht 7027113
Auftrags Nr. 7102885
Kunden Nr. 10021952

Herr Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/12504064090-90
peter.breig@sgs.com



Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 20.08.2024

Ihr Auftrag/Projekt: LGS Rottweil / Neckarbrücken
Ihr Bestellzeichen: 2223280
Ihr Bestelldatum: 24.07.2024

Prüfzeitraum von 16.08.2024 bis 20.08.2024
erste laufende Probenummer 240794008
Probeneingang am 15.08.2024

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Melanie Schubert
Group Leader Customer Service

Seite 1 von 2

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744-0 f +49 6128 744-130 www.institut-fresenius.sgs-group.de

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.
Geschäftsführer: Dr. Tomasz P. Bednarczyk, Joachim Höfken, Aufsichtsratsvorsitzender: Malcolm Reid, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein, HRB 21543 Amtsgericht Wiesbaden



Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Wasser					
Probennummer		240794008	240794009	240794010			
Bezeichnung		B 1	B 3	B 6			
Eingangsdatum:		15.08.2024	15.08.2024	15.08.2024			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode	Lab	
					-grenze		
Untersuchungsergebnisse :							
pH-Wert		7,4	7,5	7,4	0,1	DIN EN ISO 10523 HE	
Leitfähigkeit bei 25° C	µS/cm	981	1010	995	3	DIN EN 27888 HE	
Chlorid	mg/l	66,9	66,0	61,7	0,5	DIN EN ISO 10304-1 HE	
Sulfat	mg/l	19	75	20	1	DIN EN ISO 10304-1 HE	
Ammonium	mg/l	1,2	6,8	7,9	0,04	DIN EN ISO 11732 HE	
Gesamthärte als CaO	mg/l	262,0	261,0	266,0		DIN 38409-6 HE	
Nichtcarbonathärte	mg/l	14,97	39,20	36,07		DIN 38409-7 HE	
Hydrogencarbonathärte	mg/l	247,03	221,80	229,93		DIN 38409-7 HE	
Kohlensäure, kalklösend	mg/l	< 3,00	< 3,00	8,79	3,0	DIN 4030-2 HE	
Metalle :							
Magnesium	mg/l	21,9	26,6	26,6	0,05	DIN EN ISO 11885 HE	

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38409-6	1986-01
DIN 38409-7	2005-12
DIN 4030-2	2008-06
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2012-04
DIN EN ISO 11732	2005-05
DIN EN ISO 11885	2009-09

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter <https://www.sgs.com/de-de/agb> zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).



INSTITUT
FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Am Technologiepark 10 D-45699 Herten

HPC AG
Schütte 12-16
72108 Rottenburg

Prüfbericht 7109504
Auftrags Nr. 7158607
Kunden Nr. 10021952



Frau Marie-Therese Keil
Telefon
Fax
Marie-Therese.Keil@sgs.com

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Am Technologiepark 10
D-45699 Herten

Herten, den 15.10.2024

Ihr Auftrag/Projekt: LGS Rottweil / Neckarbrücken
Ihr Bestellzeichen: 2223280
Ihr Bestelldatum: 08.10.2024

Prüfzeitraum von 09.10.2024 bis 15.10.2024
erste laufende Probenummer 240970511
Probeneingang am 09.10.2024

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.A. Marie-Therese Keil
Customer Service

i.A. Jens Heiter
Customer Service

Seite 1 von 2

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744-0 f +49 6128 744-130 www.institut-fresenius.sgsgroup.de

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.
Geschäftsführer: Dr Tomasz P Bednarczyk, Joachim Höfken, Aufsichtsratsvorsitzender: Malcolm Reid, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein, HRB 21543 Amtsgericht Wiesbaden



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7109504
Auftrag Nr. 7158607

Seite 2 von 2
15.10.2024

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Wasser

Probennummer 240970511
Bezeichnung TB01

Eingangsdatum: 09.10.2024

Parameter	Einheit		Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
Untersuchungsergebnisse :					
pH-Wert		7,6	0,1	DIN EN ISO 10523	HE
Leitfähigkeit bei 25° C	µS/cm	1230	3	DIN EN 27888	HE
KMnO ₄ -Verbr.	mg/l	2,3	0,3	DIN 4030-2	HE
Chlorid	mg/l	185	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	72	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Ammonium	mg/l	< 0,04	0,04	DIN EN ISO 11732	HE
Gesamthärte als CaO	mg/l	259,0		DIN 38409-6	HE
Nichtcarbonathärte	mg/l	98,05		DIN 38409-7	HE
Hydrogencarbonathärte	mg/l	160,95		DIN 38409-7	HE
Kohlensäure, kalklösend	mg/l	< 3,00	3,0	DIN 4030-2	HE
Sulfid, leicht freisetzbar	mg/l	< 0,03	0,03	DIN 38405-27	HE
Metalle :					
Magnesium	mg/l	36,6	0,05	DIN EN ISO 11885	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38405-27	2017-10
DIN 38409-6	1986-01
DIN 38409-7	2005-12
DIN 4030-2	2008-06
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2012-04
DIN EN ISO 11732	2005-05
DIN EN ISO 11885	2009-09

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter <https://www.sgs.com/de-de/agb> zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

EBV Anlage 1 Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut												Probe	MP 33/ 0,0-1,0	MP 36 0,0-0,4 + MP 37/0,0- 0,5	RKS 34/ 0,0-0,3			
													Mat.	Oberboden, Schluff	Oberboden, Schluff, kiesig- sandig	Oberboden, Schluff		
Parameter	F)	Dim.	Sand	2)	Lehm, Schluff	2)	Ton	2)	TOC <0,5%	TOC ≥ 0,5%						Ein- stufung	< VSW BM-0	< VSW BM-0
Mineralische Fremdbestandteile			Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50		< 5	< 5	< 5
Feststoffwerte																		
TOC		M%	1	7)	1	7)	1	7)	1	7)	5	5	5	5		4,5	2,4	6,3
Arsen		mg/kg	10		20		20		20		40	40	40	150		17	6	16
Blei		mg/kg	40		70		100		140		140	140	140	700		31	14	83
Cadmium		mg/kg	0,4		1		1,5		1	6)	1	2	2	10		1,4	0,3	0,7
Chrom, gesamt		mg/kg	30		60		100		120		120	120	120	600		48	18	53
Kupfer		mg/kg	20		40		60		80		80	80	80	320		35	16	54
Nickel		mg/kg	15		50		70		100		100	100	100	350		41	16	33
Quecksilber		mg/kg	0,2		0,3		0,3		0,6		0,6	0,6	0,6	5		<0,1	<0,1	0,3
Thallium		mg/kg	0,5		1		1		1		2	2	2	7		0,9	0,4	0,6
Zink		mg/kg	60		150		200		300		300	300	300	1200		75	34	140
Kohlenwasserstoffe C10-C22	8)	mg/kg							300		300	300	300	1000				
Kohlenwasserstoffe C10-C40	8)	mg/kg							600		600	600	600	2000				
Benzo(a)pyren		mg/kg	0,3		0,3		0,3									<0,05	<0,05	0,34
PAK-16	10)	mg/kg	3		3		3		6		6	6	9	30		0,55	<BG	6,56
PCB6 und PCB-118		mg/kg	0,05		0,05		0,05		0,1		0,1					<BG	<BG	<BG
EOX	11)	mg/kg	1		1		1		1		1					<0,5	<0,5	<0,5
Eluatwerte																		
pH Wert	4)										6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,6	5,5-12,0				
Elektrische Leitfähigkeit	4)	µS/cm							350		350	350	500	2000				
Sulfat		mg/l	250	5)	250	5)	250	5)	250	5)	250	5)	450	1000				
Arsen		µg/l							8		13	12	85	100				
Blei		µg/l							23		43	35	250	470				
Cadmium		µg/l							2		4	3	10	15				
Chrom, gesamt		µg/l							10		19	15	290	530				
Kupfer		µg/l							20		41	30	170	320				
Nickel		µg/l							20		31	30	150	280				
Quecksilber	12)	µg/l							0,1		0,1							
Thallium	12)	µg/l							0,2		0,3							
Zink		µg/l							100		210	150	840	1600				
PAK-15	9)	µg/l							0,2		0,2	0,3	3,8	20				
Naphthalin u. Methylnaphth. ges.		µg/l							2		2							
PCB6 und PCB-118		µg/l							0,01		0,01	0,02	0,02	0,04				

EBV Anlage 1 Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut												Probe	RKS 35/ 0,0-0,4	B2/ 2,5-2,7	B3 / 6,5-7,0	
													Mat.	Oberboden, Schluff	Schluff, stark tonig	A: Sand, schluffig
Parameter													Ein- stufung	< VSW BM-0	BM-0	BM-F1
Mineralische Fremdbestandteile													< 5	< 1	<10	
Feststoffwerte																
TOC		M%	1 7)	1 7)	1 7)	1 7)	1 7)	5	5	5	5	3,3	0,8	0,4		
Arsen		mg/kg	10	20	20	20	20	40	40	40	150	16	16	33		
Blei		mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	140	700	38	23	19		
Cadmium		mg/kg	0,4	1	1,5	1 6)	1 6)	2	2	2	10	0,9	0,4	0,5		
Chrom, gesamt		mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	120	600	35	49	23		
Kupfer		mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	80	320	38	20	13		
Nickel		mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	100	350	29	34	19		
Quecksilber		mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,1	<0,1	<0,1		
Thallium		mg/kg	0,5	1	1	1	1	2	2	2	7	0,5	0,4	0,2		
Zink		mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	300	1200	110	59	39		
Kohlenwasserstoffe C10-C22	8)	mg/kg				300	300	300	300	300	1000		<10	<10		
Kohlenwasserstoffe C10-C40	8)	mg/kg				600	600	600	600	600	2000		<10	<10		
Benzo(a)pyren		mg/kg	0,3	0,3	0,3							<0,05	<0,05	<0,05		
PAK-16	10)	mg/kg	3	3	3	6	6	6	6	9	30	1,62	<BG	<BG		
PCB6 und PCB-118		mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1					<BG	<BG	<BG		
EOX	11)	mg/kg	1	1	1	1	1					<0,5	<0,5	<0,5		
Eluatwerte																
pH Wert	4)							6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,6	5,5-12,0		7,8	8,1		
Elektrische Leitfähigkeit	4)	µS/cm				350	350	350	500	500	2000		409	756		
Sulfat		mg/l	250 5)	250 5)	250 5)	250 5)	250 5)	250 5)	450	450	1000		150	330		
Arsen		µg/l				8	13	12	20	85	100		<5	7		
Blei		µg/l				23	43	35	90	250	470		<5	<5		
Cadmium		µg/l				2	4	3	3	10	15		<1	<1		
Chrom, gesamt		µg/l				10	19	15	150	290	530		<5	<5		
Kupfer		µg/l				20	41	30	110	170	320		<5	<5		
Nickel		µg/l				20	31	30	30	150	280		<5	<5		
Quecksilber	12)	µg/l				0,1	0,1						0,03	<0,03		
Thallium	12)	µg/l				0,2	0,3						< 0,06	<0,06		
Zink		µg/l				100	210	150	160	840	1600		<10	<10		
PAK-15	9)	µg/l				0,2	0,2	0,3	1,5	3,8	20		<BG	<BG		
Naphthalin u. Methylnaphth. ges.		µg/l				2	2						<BG	0,052		
PCB6 und PCB-118		µg/l				0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04		<BG	<BG		

EBV Anlage 1 Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut												Probe	B3/ 10,0-11,0	B7/ 9,6-10,0 m	B1/ 6,0-7,0 m				
		BM-0 BG-0		BM-0 BG-0		BM-0 BG-0		BM-0* BG-0* 3)	BM-0* BG-0* 3)	BM-F0* BG-F0*			BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Mat.	Fels, verw.	Kies, stark schluffig	Schluff
Parameter	F)	Dim.	Sand	2)	Lehm, Schluff	2)	Ton	2)	TOC <0,5%	TOC ≥ 0,5%							Ein- stufung	BM-0	BM-0
Mineralische Fremdbestandteile		Vol.-%	bis 10		bis 10		bis 10		bis 10		bis 50		bis 50	bis 50	bis 50		< 1	< 1	< 5
Feststoffwerte																			
TOC		M%	1 7)		1 7)		1 7)		1 7)		5		5	5	5		0,3	0,8	1
Arsen		mg/kg	10		20		20		20		40		40	40	150		3	9	14
Blei		mg/kg	40		70		100		140		140		140	140	700		4	17	26
Cadmium		mg/kg	0,4		1		1,5		1 6)		1 6)		2	2	10		0,3	0,4	0,4
Chrom, gesamt		mg/kg	30		60		100		120		120		120	120	600		3	19	42
Kupfer		mg/kg	20		40		60		80		80		80	80	320		6	13	23
Nickel		mg/kg	15		50		70		100		100		100	100	350		4	16	33
Quecksilber		mg/kg	0,2		0,3		0,3		0,6		0,6		0,6	0,6	5		<0,1	<0,1	<0,1
Thallium		mg/kg	0,5		1		1		1		1		2	2	7		<0,2	0,2	0,4
Zink		mg/kg	60		150		200		300		300		300	300	1200		25	41	55
Kohlenwasserstoffe C10-C22	8)	mg/kg							300		300		300	300	1000		<10	<10	<10
Kohlenwasserstoffe C10-C40	8)	mg/kg							600		600		600	600	2000		<10	<10	<10
Benzo(a)pyren		mg/kg	0,3		0,3		0,3										<0,05	<0,05	<0,05
PAK-16	10)	mg/kg	3		3		3		6		6		6	9	30		<BG	<BG	<BG
PCB6 und PCB-118		mg/kg	0,05		0,05		0,05		0,1		0,1						<BG	<BG	<BG
EOX	11)	mg/kg	1		1		1		1		1						<0,5	<0,5	<0,5
Eluatwerte																			
pH Wert	4)										6,5-9,5		6,5-9,5	6,5-9,6	5,5-12,0		9,1	8,4	8,2
Elektrische Leitfähigkeit	4)	µS/cm							350		350		350	500	2000		73	151	283
Sulfat		mg/l	250 5)		250 5)		250 5)		250 5)		250 5)		250 5)	450	1000		6	11	40
Arsen		µg/l							8		13		12	20	100		<5	<5	<5
Blei		µg/l							23		43		35	90	470		<5	<5	<5
Cadmium		µg/l							2		4		3	3	15		<1	<1	<1
Chrom, gesamt		µg/l							10		19		15	150	530		<5	<5	<5
Kupfer		µg/l							20		41		30	110	320		<5	<5	<5
Nickel		µg/l							20		31		30	30	280		<5	<5	<5
Quecksilber	12)	µg/l							0,1		0,1						<0,03	<0,03	<0,03
Thallium	12)	µg/l							0,2		0,3						<0,06	<0,06	<0,06
Zink		µg/l							100		210		150	160	1600		<10	<10	<10
PAK-15	9)	µg/l							0,2		0,2		0,3	1,5	20		0,065	0,088	0,053
Naphthalin u. Methylnaphth. ges.		µg/l							2		2						0,38	0,192	0,151
PCB6 und PCB-118		µg/l							0,01		0,01		0,02	0,02	0,04		<BG	<BG	<BG

EBV Anlage 1 Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut														Probe	B4/ 1,6-2,0	B4/ 3,0-3,3	B8/ 0,1-0,7											
															Mat.	Schluff, tonig	Schluff, tonig	Kies, stark steinig										
Parameter															Ein- stufung	BM-0	BM-0	BM-F3										
Mineralische Fremdbestandteile															Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	< 1	< 1	<1
Feststoffwerte																												
TOC		M%	1 7)	1 7)	1 7)	1 7)	1 7)	5	5	5	5							1,2	0,3	2,3								
Arsen		mg/kg	10	20	20	20	20	40	40	40	150							17	4	10								
Blei		mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	140	700							32	8	31								
Cadmium		mg/kg	0,4	1	1,5	1 6)	1 6)	2	2	2	10							0,5	0,4	0,5								
Chrom, gesamt		mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	120	600							44	10	23								
Kupfer		mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	80	320							28	14	24								
Nickel		mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	100	350							35	11	19								
Quecksilber		mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	5							0,1	<0,1	0,1								
Thallium		mg/kg	0,5	1	1	1	1	2	2	2	7							0,5	0,2	0,5								
Zink		mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	300	1200							74	91	72								
Kohlenwasserstoffe C10-C22	8)	mg/kg				300	300	300	300	300	1000							<10	13	91								
Kohlenwasserstoffe C10-C40	8)	mg/kg				600	600	600	600	600	2000							<10	34	810								
Benzo(a)pyren		mg/kg	0,3	0,3	0,3													<0,05	<0,05	<0,05								
PAK-16	10)	mg/kg	3	3	3	6	6	6	6	9	30							<BG	<BG	0,27								
PCB6 und PCB-118		mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1											<BG	<BG	<BG								
EOX	11)	mg/kg	1	1	1	1	1											<0,5	<0,5	<0,5								
Eluatwerte																												
pH Wert	4)							6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,6	5,5-12,0							8,3	8,8	8,4								
Elektrische Leitfähigkeit	4)	µS/cm				350	350	350	500	500	2000							230	181	216								
Sulfat		mg/l	250 5)	250 5)	250 5)	250 5)	250 5)	250 5)	450	450	1000							2	47	3								
Arsen		µg/l				8	13	12	20	85	100							<5	5	<5								
Blei		µg/l				23	43	35	90	250	470							<5	<5	<5								
Cadmium		µg/l				2	4	3	3	10	15							<1	<1	<1								
Chrom, gesamt		µg/l				10	19	15	150	290	530							<5	<5	<5								
Kupfer		µg/l				20	41	30	110	170	320							<5	<5	<5								
Nickel		µg/l				20	31	30	30	150	280							<5	<5	<5								
Quecksilber	12)	µg/l				0,1	0,1											<0,03	<0,03	<0,03								
Thallium	12)	µg/l				0,2	0,3											<0,06	0,21	<0,06								
Zink		µg/l				100	210	150	160	840	1600							130	<10	<10								
PAK-15	9)	µg/l				0,2	0,2	0,3	1,5	3,8	20							<BG	0,014	1,04								
Naphthalin u. Methylnaphth. ges.		µg/l				2	2											0,006	0,283	0,302								
PCB6 und PCB-118		µg/l				0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04							<BG	<BG	<BG								

EBV Anlage 1 Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut													Probe	B6/ 0,2-2,0 m	B6/ 7,1-7,9	B5/ 1,0-3,0				
			BM-0 BG-0		BM-0 BG-0		BM-0 BG-0		BM-0* BG-0* 3)	BM-0* BG-0* 3)	BM-F0* BG-F0*			BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Mat.	A: Schluff, stark kiesig	Schluff,schwac h kiesig-sandig	Kies, steinig sandig
Parameter	F)	Dim.	Sand	2)	Lehm, Schluff	2)	Ton	2)	TOC <0,5%	TOC ≥ 0,5%								Ein- stufung	BM-0	BM-0
Mineralische Fremdbestandteile		Vol.-%	bis 10		bis 10		bis 10		bis 10		bis 50		bis 50	bis 50	bis 50			< 10	<1	<1
Feststoffwerte																				
TOC		M%	1 7)		1 7)		1 7)		1 7)		5		5	5	5	5		0,7	0,1	0,3
Arsen		mg/kg	10		20		20		20		40		40	40	40	150		15	13	5
Blei		mg/kg	40		70		100		140		140		140	140	140	700		26	18	7
Cadmium		mg/kg	0,4		1		1,5		1 6)		1 6)		2	2	2	10		0,5	0,4	0,4
Chrom, gesamt		mg/kg	30		60		100		120		120		120	120	120	600		38	31	5
Kupfer		mg/kg	20		40		60		80		80		80	80	80	320		23	19	13
Nickel		mg/kg	15		50		70		100		100		100	100	100	350		36	29	7
Quecksilber		mg/kg	0,2		0,3		0,3		0,6		0,6		0,6	0,6	0,6	5		<0,1	<0,1	<0,1
Thallium		mg/kg	0,5		1		1		1		1		2	2	2	7		0,4	0,2	0,2
Zink		mg/kg	60		150		200		300		300		300	300	300	1200		62	49	92
Kohlenwasserstoffe C10-C22	8)	mg/kg							300		300		300	300	300	1000		<10	<10	<10
Kohlenwasserstoffe C10-C40	8)	mg/kg							600		600		600	600	600	2000		<10	<10	<10
Benzo(a)pyren		mg/kg	0,3		0,3		0,3											<0,05	<0,05	<0,05
PAK-16	10)	mg/kg	3		3		3		6		6		6	6	9	30		<BG	<BG	<BG
PCB6 und PCB-118		mg/kg	0,05		0,05		0,05		0,1		0,1							<BG	<BG	<BG
EOX	11)	mg/kg	1		1		1		1		1							<0,5	<0,5	<0,5
Eluatwerte																				
pH Wert	4)										6,5-9,5		6,5-9,5	6,5-9,6	5,5-12,0			8,4	8,5	9,4
Elektrische Leitfähigkeit	4)	µS/cm							350		350		350	500	500	2000		273	164	138
Sulfat		mg/l	250 5)		250 5)		250 5)		250 5)		250 5)		250 5)	450	450	1000		10	3	2
Arsen		µg/l							8		13		12	20	85	100		<5	<5	<5
Blei		µg/l							23		43		35	90	250	470		<5	<5	<5
Cadmium		µg/l							2		4		3	3	10	15		<1	<1	<1
Chrom, gesamt		µg/l							10		19		15	150	290	530		<5	<5	<5
Kupfer		µg/l							20		41		30	110	170	320		<5	<5	<5
Nickel		µg/l							20		31		30	30	150	280		<5	<5	<5
Quecksilber	12)	µg/l							0,1		0,1							<0,03	<0,03	<0,03
Thallium	12)	µg/l							0,2		0,3							<0,06	<0,06	<0,06
Zink		µg/l							100		210		150	160	840	1600		<10	<10	<10
PAK-15	9)	µg/l							0,2		0,2		0,3	1,5	3,8	20		0,01	<BG	0,117
Naphthalin u. Methylnaphth. ges.		µg/l							2		2							0,113	0,095	0,87
PCB6 und PCB-118		µg/l							0,01		0,01		0,02	0,02	0,02	0,04		<BG	<BG	<BG

Erläuterungen:

Kursiv: Werte übernommen aus EBV Anlage 1 Tabelle 4

< BG: kleiner Bestimmungsrenze, unter Nachweisgrenze

VSW: Vorsorgewert nach BBodSchV

Fußnoten F):

- 1)** Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.
- 2)** Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.
- 3)** Die Eluatwerte in Spalte 6 (BM-0*) sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Naphthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$.
- 4)** Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- 5)** Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.
- 6)** Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 7)** Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- 8)** Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- 9)** PAK15: PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphtaline
- 10)** PAK16: stellvertretend für die Gruppe der polzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo- [k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3- cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.
- 11)** Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- 12)** Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F-3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.



INSTITUT
FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG
Schütte 12-16
72108 Rottenburg

Prüfbericht 7041529
Auftrags Nr. 7105801
Kunden Nr. 10021952

Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/12504064090-90
peter.breig@sgs.com

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell



Radolfzell, den 30.08.2024

Ihr Auftrag/Projekt: LGS Rottweil / Neckarbrücken
Ihr Bestellzeichen: 2223280
Ihr Bestelldatum: 16.08.2024

Prüfzeitraum von 20.08.2024 bis 28.08.2024
erste laufende Probenummer 240796683
Probeneingang am 16.08.2024

Die Feststoffparameter wurden in der Fraktion kleiner 2 mm untersucht.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Melanie Schubert
Standortleiterin

Seite 1 von 53



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 2 von 53
30.08.2024

Probe 240796683			Probenmatrix	Boden	
RKS 34					
0,0-0,3m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	79,5	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	81,5	0,1	DIN ISO 11465	HE
pH-Wert (CaCl2)		6,2		ISO 10390	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	86,7	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	13,3	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	6,3	0,1	DIN EN 15936	HE
Metalle :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	16	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	83	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,7	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	53	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	54	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	33	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,3	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	0,6	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	140	1	DIN EN ISO 11885	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796683

Seite 3 von 53
30.08.2024

Probe RKS 34
Fortsetzung 0,0-0,3m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,70	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	0,17	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	1,8	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	1,2	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,66	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,62	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,57	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,26	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,34	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	0,14	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	6,56		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 4 von 53
30.08.2024

Probe 240796684			Probenmatrix	Boden	
RKS 35					
0,0-0,4m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	88,1	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	88,6	0,1	DIN ISO 11465	HE
pH-Wert (CaCl2)		6,8		ISO 10390	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	93,7	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	6,3	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	3,3	0,1	DIN EN 15936	HE
Metalle :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	16	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	38	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,9	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	35	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	38	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	29	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	0,5	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	110	1	DIN EN ISO 11885	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796684

Seite 5 von 53
30.08.2024

Probe RKS 35
Fortsetzung 0,0-0,4m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,19	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	0,49	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,40	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,21	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	0,17	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	1,62		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 6 von 53
30.08.2024

Probe 240796687		Probenmatrix		Boden	
B3					
6,5-7,0m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	85,8	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	86,0	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	89,1	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	10,9	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	0,4	0,1	DIN EN 15936	HE
Metalle :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	33	2	DIN EN 16170	HE
Blei	mg/kg TR	19	2	DIN EN 16170	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,5	0,2	DIN EN 16170	HE
Chrom	mg/kg TR	23	1	DIN EN 16170	HE
Kupfer	mg/kg TR	13	1	DIN EN 16170	HE
Nickel	mg/kg TR	19	1	DIN EN 16170	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,2	0,2	DIN EN 16171	HE
Zink	mg/kg TR	39	1	DIN EN 16170	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796687

Seite 7 von 53
30.08.2024

Probe B3
Fortsetzung 6,5-7,0m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



Probe 240796687 EL7		Probenmatrix		Boden	
B3					
6,5-7,0m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Eluatuntersuchungen :					
Schüttteleluat 2:1 (EL7)				DIN 19529	HE
pH-Wert		8,1		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	756	1	DIN EN 27888	HE
Sulfat	mg/l	330	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Metalle im Eluat :					
Arsen	mg/l	0,007	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/l	< 0,00006	0,00006	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
PAK im Eluat :					
Naphthalin	µg/l	0,032	0,002	DIN 38407-39	HE
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,010	0,002	DIN 38407-39	HE
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,010	0,002	DIN 38407-39	HE
Acenaphthylen	µg/l	< 0,050	0,05	DIN 38407-39	HE
Acenaphthen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Phenanthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Chrysen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	0,032			HE
Summe PAK 15	µg/l	-			HE
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/l	0,052			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796687EL7

Seite 9 von 53
30.08.2024

Probe B3
Fortsetzung 6,5-7,0m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PCB im Eluat :

PCB 28	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 52	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 101	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 118	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 138	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 153	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 180	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
Summe PCB nachgewiesen	µg/l	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 10 von 53
30.08.2024

Probe 240796688			Probenmatrix	Boden	
B3					
10,0-11,0m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	99,7	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	99,8	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	29,1	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	70,9	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	0,3	0,1	DIN EN 15936	HE
Metalle :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	3	2	DIN EN 16170	HE
Blei	mg/kg TR	4	2	DIN EN 16170	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN 16170	HE
Chrom	mg/kg TR	3	1	DIN EN 16170	HE
Kupfer	mg/kg TR	6	1	DIN EN 16170	HE
Nickel	mg/kg TR	4	1	DIN EN 16170	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN 16171	HE
Zink	mg/kg TR	25	1	DIN EN 16170	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796688

Seite 11 von 53
30.08.2024

Probe B3
Fortsetzung 10,0-11,0m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 12 von 53
30.08.2024

Probe 240796688 EL7		Probenmatrix		Boden	
B3					
10,0-11,0m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Eluatuntersuchungen :					
Schüttteleluat 2:1 (EL7)				DIN 19529	HE
pH-Wert		9,1		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	73	1	DIN EN 27888	HE
Sulfat	mg/l	6	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Metalle im Eluat :					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/l	< 0,00006	0,00006	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
PAK im Eluat :					
Naphthalin	µg/l	0,11	0,002	DIN 38407-39	HE
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,14	0,002	DIN 38407-39	HE
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,13	0,002	DIN 38407-39	HE
Acenaphthylen	µg/l	< 0,050	0,05	DIN 38407-39	HE
Acenaphthen	µg/l	0,007	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoren	µg/l	0,016	0,002	DIN 38407-39	HE
Phenanthren	µg/l	0,025	0,002	DIN 38407-39	HE
Anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoranthren	µg/l	0,009	0,002	DIN 38407-39	HE
Pyren	µg/l	0,008	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Chrysen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	0,175			HE
Summe PAK 15	µg/l	0,065			HE
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/l	0,38			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796688EL7

Seite 13 von 53
30.08.2024

Probe B3
Fortsetzung 10,0-11,0m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PCB im Eluat :

PCB 28	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 52	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 101	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 118	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 138	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 153	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 180	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
Summe PCB nachgewiesen	µg/l	-			HE



Probe 240796689		Probenmatrix		Boden	
B7					
9,6-10,0m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	92,5	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	94,1	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	46,0	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	54,0	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	0,8	0,1	DIN EN 15936	HE
Metalle :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	9	2	DIN EN 16170	HE
Blei	mg/kg TR	17	2	DIN EN 16170	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN 16170	HE
Chrom	mg/kg TR	19	1	DIN EN 16170	HE
Kupfer	mg/kg TR	13	1	DIN EN 16170	HE
Nickel	mg/kg TR	16	1	DIN EN 16170	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,2	0,2	DIN EN 16171	HE
Zink	mg/kg TR	41	1	DIN EN 16170	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796689

Seite 15 von 53
30.08.2024

Probe B7
Fortsetzung 9,6-10,0m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 16 von 53
30.08.2024

Probe 240796689 EL7		Probenmatrix		Boden	
B7					
9,6-10,0m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Eluatuntersuchungen :					
Schüttteleluat 2:1 (EL7)				DIN 19529	HE
pH-Wert		8,4		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	151	1	DIN EN 27888	HE
Sulfat	mg/l	11	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Metalle im Eluat :					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/l	< 0,00006	0,00006	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
PAK im Eluat :					
Naphthalin	µg/l	0,070	0,002	DIN 38407-39	HE
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,064	0,002	DIN 38407-39	HE
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,058	0,002	DIN 38407-39	HE
Acenaphthylen	µg/l	< 0,050	0,05	DIN 38407-39	HE
Acenaphthen	µg/l	0,006	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoren	µg/l	0,011	0,002	DIN 38407-39	HE
Phenanthren	µg/l	0,043	0,002	DIN 38407-39	HE
Anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoranthren	µg/l	0,017	0,002	DIN 38407-39	HE
Pyren	µg/l	0,011	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Chrysen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	0,158			HE
Summe PAK 15	µg/l	0,088			HE
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/l	0,192			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796689EL7

Seite 17 von 53
30.08.2024

Probe B7
Fortsetzung 9,6-10,0m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PCB im Eluat :

PCB 28	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 52	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 101	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 118	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 138	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 153	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 180	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
Summe PCB nachgewiesen	µg/l	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 18 von 53
30.08.2024

Probe 240796690			Probenmatrix	Boden	
B1					
6,0-7,0m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	76,8	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	78,1	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	100	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	0	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	1,0	0,1	DIN EN 15936	HE
Metalle :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	14	2	DIN EN 16170	HE
Blei	mg/kg TR	26	2	DIN EN 16170	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN 16170	HE
Chrom	mg/kg TR	42	1	DIN EN 16170	HE
Kupfer	mg/kg TR	23	1	DIN EN 16170	HE
Nickel	mg/kg TR	33	1	DIN EN 16170	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN 16171	HE
Zink	mg/kg TR	55	1	DIN EN 16170	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796690

Seite 19 von 53
30.08.2024

Probe B1
Fortsetzung 6,0-7,0m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 20 von 53
30.08.2024

Probe 240796690 EL7		Probenmatrix		Boden	
B1					
6,0-7,0m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Eluatuntersuchungen :					
Schüttteleluat 2:1 (EL7)				DIN 19529	HE
pH-Wert		8,2		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	283	1	DIN EN 27888	HE
Sulfat	mg/l	40	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Metalle im Eluat :					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/l	< 0,00006	0,00006	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
PAK im Eluat :					
Naphthalin	µg/l	0,11	0,002	DIN 38407-39	HE
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,022	0,002	DIN 38407-39	HE
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,019	0,002	DIN 38407-39	HE
Acenaphthylen	µg/l	< 0,050	0,05	DIN 38407-39	HE
Acenaphthen	µg/l	0,013	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoren	µg/l	0,011	0,002	DIN 38407-39	HE
Phenanthren	µg/l	0,019	0,002	DIN 38407-39	HE
Anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoranthren	µg/l	0,006	0,002	DIN 38407-39	HE
Pyren	µg/l	0,004	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Chrysen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	0,163			HE
Summe PAK 15	µg/l	0,053			HE
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/l	0,151			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796690EL7

Seite 21 von 53
30.08.2024

Probe B1
Fortsetzung 6,0-7,0m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PCB im Eluat :

PCB 28	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 52	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 101	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 118	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 138	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 153	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 180	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
Summe PCB nachgewiesen	µg/l	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 22 von 53
30.08.2024

Probe 240796691		Probenmatrix		Boden	
B4					
1,6--2,0m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	79,7	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	83,7	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	100	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	0	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	1,2	0,1	DIN EN 15936	HE
Metalle :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	17	2	DIN EN 16170	HE
Blei	mg/kg TR	32	2	DIN EN 16170	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,5	0,2	DIN EN 16170	HE
Chrom	mg/kg TR	44	1	DIN EN 16170	HE
Kupfer	mg/kg TR	28	1	DIN EN 16170	HE
Nickel	mg/kg TR	35	1	DIN EN 16170	HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,5	0,2	DIN EN 16171	HE
Zink	mg/kg TR	74	1	DIN EN 16170	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796691

Seite 23 von 53
30.08.2024

Probe B4
Fortsetzung 1,6--2,0m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 24 von 53
30.08.2024

Probe 240796691 EL7		Probenmatrix		Boden	
B4					
1,6--2,0m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Eluatuntersuchungen :					
Schüttteleluat 2:1 (EL7)				DIN 19529	HE
pH-Wert		8,3		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	230	1	DIN EN 27888	HE
Sulfat	mg/l	2	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Metalle im Eluat :					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/l	< 0,00006	0,00006	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	0,13	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
PAK im Eluat :					
Naphthalin	µg/l	0,006	0,002	DIN 38407-39	HE
1-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
2-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Acenaphthylen	µg/l	< 0,050	0,05	DIN 38407-39	HE
Acenaphthen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Phenanthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Chrysen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	0,006			HE
Summe PAK 15	µg/l	-			HE
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/l	0,006			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796691EL7

Seite 25 von 53
30.08.2024

Probe B4
Fortsetzung 1,6--2,0m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PCB im Eluat :

PCB 28	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 52	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 101	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 118	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 138	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 153	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 180	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
Summe PCB nachgewiesen	µg/l	-			HE



Probe 240796692		Probenmatrix		Boden	
B4					
3,0-3,3m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	99,2	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	99,3	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	52,8	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	47,2	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	0,3	0,1	DIN EN 15936	HE
Metalle :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	4	2	DIN EN 16170	HE
Blei	mg/kg TR	8	2	DIN EN 16170	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN 16170	HE
Chrom	mg/kg TR	10	1	DIN EN 16170	HE
Kupfer	mg/kg TR	14	1	DIN EN 16170	HE
Nickel	mg/kg TR	11	1	DIN EN 16170	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,2	0,2	DIN EN 16171	HE
Zink	mg/kg TR	91	1	DIN EN 16170	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	34	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	13	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796692

Seite 27 von 53
30.08.2024

Probe B4
Fortsetzung 3,0-3,3m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



Probe 240796692 EL7		Probenmatrix		Boden	
B4					
3,0-3,3m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Eluatuntersuchungen :					
Schüttteleluat 2:1 (EL7)				DIN 19529	HE
pH-Wert		8,8		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	181	1	DIN EN 27888	HE
Sulfat	mg/l	47	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Metalle im Eluat :					
Arsen	mg/l	0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/l	0,00021	0,00006	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
PAK im Eluat :					
Naphthalin	µg/l	0,10	0,002	DIN 38407-39	HE
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,098	0,002	DIN 38407-39	HE
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,085	0,002	DIN 38407-39	HE
Acenaphthylen	µg/l	< 0,050	0,05	DIN 38407-39	HE
Acenaphthen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoren	µg/l	0,006	0,002	DIN 38407-39	HE
Phenanthren	µg/l	0,008	0,002	DIN 38407-39	HE
Anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Chrysen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	0,114			HE
Summe PAK 15	µg/l	0,014			HE
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/l	0,283			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796692EL7

Seite 29 von 53
30.08.2024

Probe		B4			
Fortsetzung		3,0-3,3m			
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung

PCB im Eluat :

PCB 28	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 52	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 101	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 118	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 138	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 153	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 180	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
Summe PCB nachgewiesen	µg/l	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 30 von 53
30.08.2024

Probe 240796693			Probenmatrix	Boden	
B8					
0,1-0,7m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	94,9	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	94,0	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	80,7	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	19,3	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	2,3	0,1	DIN EN 15936	HE
Metalle :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	10	2	DIN EN 16170	HE
Blei	mg/kg TR	31	2	DIN EN 16170	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,5	0,2	DIN EN 16170	HE
Chrom	mg/kg TR	23	1	DIN EN 16170	HE
Kupfer	mg/kg TR	24	1	DIN EN 16170	HE
Nickel	mg/kg TR	19	1	DIN EN 16170	HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,5	0,2	DIN EN 16171	HE
Zink	mg/kg TR	72	1	DIN EN 16170	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	810	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	91	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796693

Seite 31 von 53
30.08.2024

Probe B8
Fortsetzung 0,1-0,7m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,27		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 32 von 53
30.08.2024

Probe 240796693 EL7		Probenmatrix		Boden	
B8					
0,1-0,7m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Eluatuntersuchungen :					
Schüttteleluat 2:1 (EL7)				DIN 19529	HE
pH-Wert		8,4		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	216	1	DIN EN 27888	HE
Sulfat	mg/l	3	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Metalle im Eluat :					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/l	< 0,00006	0,00006	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
PAK im Eluat :					
Naphthalin	µg/l	0,099	0,002	DIN 38407-39	HE
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,12	0,002	DIN 38407-39	HE
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,083	0,002	DIN 38407-39	HE
Acenaphthylen	µg/l	0,060	0,05	DIN 38407-39	HE
Acenaphthen	µg/l	0,14	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoren	µg/l	0,27	0,002	DIN 38407-39	HE
Phenanthren	µg/l	0,32	0,002	DIN 38407-39	HE
Anthracen	µg/l	0,10	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoranthren	µg/l	0,10	0,002	DIN 38407-39	HE
Pyren	µg/l	0,050	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Chrysen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	1,139			HE
Summe PAK 15	µg/l	1,040			HE
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/l	0,302			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796693EL7

Seite 33 von 53
30.08.2024

Probe		B8			
Fortsetzung		0,1-0,7m			
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
PCB im Eluat :					
PCB 28	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 52	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 101	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 118	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 138	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 153	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 180	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
Summe PCB nachgewiesen	µg/l	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 34 von 53
30.08.2024

Probe 240796694		Probenmatrix		Boden	
B6					
0,2--2,0m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	88,7	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	87,6	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	66,9	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	33,1	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	0,7	0,1	DIN EN 15936	HE
Metalle :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	15	2	DIN EN 16170	HE
Blei	mg/kg TR	26	2	DIN EN 16170	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,5	0,2	DIN EN 16170	HE
Chrom	mg/kg TR	38	1	DIN EN 16170	HE
Kupfer	mg/kg TR	23	1	DIN EN 16170	HE
Nickel	mg/kg TR	36	1	DIN EN 16170	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN 16171	HE
Zink	mg/kg TR	62	1	DIN EN 16170	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796694

Seite 35 von 53
30.08.2024

Probe B6
Fortsetzung 0,2--2,0m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 36 von 53
30.08.2024

Probe 240796694 EL7		Probenmatrix		Boden	
B6					
0,2--2,0m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Eluatuntersuchungen :					
Schüttteleluat 2:1 (EL7)				DIN 19529	HE
pH-Wert		8,4		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	273	1	DIN EN 27888	HE
Sulfat	mg/l	10	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Metalle im Eluat :					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/l	< 0,00006	0,00006	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
PAK im Eluat :					
Naphthalin	µg/l	0,043	0,002	DIN 38407-39	HE
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,038	0,002	DIN 38407-39	HE
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,032	0,002	DIN 38407-39	HE
Acenaphthylen	µg/l	< 0,050	0,05	DIN 38407-39	HE
Acenaphthen	µg/l	0,005	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoren	µg/l	0,005	0,002	DIN 38407-39	HE
Phenanthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Chrysen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	0,053			HE
Summe PAK 15	µg/l	0,010			HE
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/l	0,113			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796694EL7

Seite 37 von 53
30.08.2024

Probe		B6			
Fortsetzung		0,2--2,0m			
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
PCB im Eluat :					
PCB 28	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 52	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 101	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 118	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 138	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 153	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 180	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
Summe PCB nachgewiesen	µg/l	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 38 von 53
30.08.2024

Probe 240796695			Probenmatrix	Boden	
B6					
7,1-7,9m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	87,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	84,2	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	95,1	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	4,9	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	0,1	0,1	DIN EN 15936	HE
Metalle :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	13	2	DIN EN 16170	HE
Blei	mg/kg TR	18	2	DIN EN 16170	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN 16170	HE
Chrom	mg/kg TR	31	1	DIN EN 16170	HE
Kupfer	mg/kg TR	19	1	DIN EN 16170	HE
Nickel	mg/kg TR	29	1	DIN EN 16170	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,2	0,2	DIN EN 16171	HE
Zink	mg/kg TR	49	1	DIN EN 16170	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796695

Seite 39 von 53
30.08.2024

Probe B6
Fortsetzung 7,1-7,9m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



Probe 240796695 EL7		Probenmatrix		Boden	
B6					
7,1-7,9m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Eluatuntersuchungen :					
Schüttteleluat 2:1 (EL7)				DIN 19529	HE
pH-Wert		8,5		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	164	1	DIN EN 27888	HE
Sulfat	mg/l	3	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Metalle im Eluat :					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/l	< 0,00006	0,00006	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
PAK im Eluat :					
Naphthalin	µg/l	0,044	0,002	DIN 38407-39	HE
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,026	0,002	DIN 38407-39	HE
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,025	0,002	DIN 38407-39	HE
Acenaphthylen	µg/l	< 0,050	0,05	DIN 38407-39	HE
Acenaphthen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Phenanthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Chrysen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	0,044			HE
Summe PAK 15	µg/l	-			HE
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/l	0,095			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796695EL7

Seite 41 von 53
30.08.2024

Probe		B6			
Fortsetzung		7,1-7,9m			
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung

PCB im Eluat :

PCB 28	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 52	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 101	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 118	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 138	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 153	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 180	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
Summe PCB nachgewiesen	µg/l	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 42 von 53
30.08.2024

Probe 240796696			Probenmatrix	Boden	
B5					
1,0-3,0m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	94,5	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	93,6	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	80,8	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	19,2	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	0,3	0,1	DIN EN 15936	HE
Metalle :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	5	2	DIN EN 16170	HE
Blei	mg/kg TR	7	2	DIN EN 16170	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN 16170	HE
Chrom	mg/kg TR	5	1	DIN EN 16170	HE
Kupfer	mg/kg TR	13	1	DIN EN 16170	HE
Nickel	mg/kg TR	7	1	DIN EN 16170	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,2	0,2	DIN EN 16171	HE
Zink	mg/kg TR	92	1	DIN EN 16170	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796696

Seite 43 von 53
30.08.2024

Probe B5
Fortsetzung 1,0-3,0m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 44 von 53
30.08.2024

Probe 240796696 EL7		Probenmatrix		Boden	
B5					
1,0-3,0m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Eluatuntersuchungen :					
Schüttteleluat 2:1 (EL7)				DIN 19529	HE
pH-Wert		9,4		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	138	1	DIN EN 27888	HE
Sulfat	mg/l	2	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Metalle im Eluat :					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/l	< 0,00006	0,00006	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
PAK im Eluat :					
Naphthalin	µg/l	0,30	0,002	DIN 38407-39	HE
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,29	0,002	DIN 38407-39	HE
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,28	0,002	DIN 38407-39	HE
Acenaphthylen	µg/l	< 0,050	0,05	DIN 38407-39	HE
Acenaphthen	µg/l	0,008	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoren	µg/l	0,029	0,002	DIN 38407-39	HE
Phenanthren	µg/l	0,048	0,002	DIN 38407-39	HE
Anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoranthren	µg/l	0,018	0,002	DIN 38407-39	HE
Pyren	µg/l	0,014	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Chrysen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	0,417			HE
Summe PAK 15	µg/l	0,117			HE
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/l	0,87			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240796696EL7

Seite 45 von 53
30.08.2024

Probe		B5			
Fortsetzung		1,0-3,0m			
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung

PCB im Eluat :

PCB 28	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 52	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 101	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 118	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 138	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 153	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 180	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
Summe PCB nachgewiesen	µg/l	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 46 von 53
30.08.2024

Probe 240799053			Probenmatrix	Boden	
MP 33(0,0-0,4m)+33(0,4-1,0m)					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	72,7	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	75,7	0,1	DIN ISO 11465	HE
pH-Wert (CaCl2)		6,6		ISO 10390	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	47,7	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	52,3	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	4,5	0,1	DIN EN 15936	HE
Metalle :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	17	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	31	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	1,4	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	48	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	35	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	41	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	0,9	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	75	1	DIN EN ISO 11885	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240799053

Seite 47 von 53
30.08.2024

Probe MP 33(0,0-0,4m)+33(0,4-1,0m)
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,13	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,24	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,18	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,55		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 48 von 53
30.08.2024

Probe 240799054			Probenmatrix	Boden	
MP 36(0,0-0,4m)+37(0,0-0,5m)					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	89,5	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	91,1	0,1	DIN ISO 11465	HE
pH-Wert (CaCl2)		6,7		ISO 10390	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	71,7	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	28,3	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	2,4	0,1	DIN EN 15936	HE
Metalle :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	6	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	14	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	18	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	16	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	16	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	34	1	DIN EN ISO 11885	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240799054

Seite 49 von 53
30.08.2024

Probe MP 36(0,0-0,4m)+37(0,0-0,5m)
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 50 von 53
30.08.2024

Probe 240799055			Probenmatrix	Boden	
B2					
2,5-2,7m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	77,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	78,8	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	100	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	0	0,1	DIN ISO 11464	HE
TOC	Masse-% TR	0,8	0,1	DIN EN 15936	HE
Metalle :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	16	2	DIN EN 16170	HE
Blei	mg/kg TR	23	2	DIN EN 16170	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN 16170	HE
Chrom	mg/kg TR	49	1	DIN EN 16170	HE
Kupfer	mg/kg TR	20	1	DIN EN 16170	HE
Nickel	mg/kg TR	34	1	DIN EN 16170	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN 16171	HE
Zink	mg/kg TR	59	1	DIN EN 16170	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240799055

Seite 51 von 53
30.08.2024

Probe B2
Fortsetzung 2,5-2,7m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-			HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag Nr. 7105801

Seite 52 von 53
30.08.2024

Probe 240799055 EL7		Probenmatrix		Boden	
B2					
2,5-2,7m					
Eingangsdatum:	16.08.2024	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Eluatuntersuchungen :					
Schüttteleluat 2:1 (EL7)				DIN 19529	HE
pH-Wert		7,8		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	409	1	DIN EN 27888	HE
Sulfat	mg/l	150	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Metalle im Eluat :					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/l	< 0,00006	0,00006	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
PAK im Eluat :					
Naphthalin	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
1-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
2-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Acenaphthylen	µg/l	< 0,050	0,05	DIN 38407-39	HE
Acenaphthen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Phenanthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Chrysen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	-			HE
Summe PAK 15	µg/l	-			HE
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/l	-			HE



LGS Rottweil / Neckarbrücken
2223280

Prüfbericht Nr. 7041529
Auftrag 7105801 Probe 240799055EL7 30.08.2024

Probe B2
Fortsetzung 2,5-2,7m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PCB im Eluat :

PCB 28	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 52	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 101	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 118	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 138	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 153	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 180	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
Summe PCB nachgewiesen	µg/l	-			HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethoden:

DIN 19529	2015-12
DIN 19747	2009-07
DIN 38407-2	1993-02
DIN 38407-39	2011-09
DIN 38414-17	2017-01
DIN 38414-20	1996-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN 15936	2012-11
DIN EN 16170	2017-01
DIN EN 16171	2017-01
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2012-04
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08, Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.
DIN EN ISO 12846	2012-08
DIN EN ISO 17294-2	2017-01
DIN ISO 11464	1996-12
DIN ISO 11465	1996-12
DIN ISO 18287	2006-05
ISO 10390	2005-02

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter <https://www.sgs.com/de-de/agb> zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

ANLAGE 5

Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV)

Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV-Normen)



Projekt: 2223280(6) LSG Rottweil 2028, Neckarbrücken

Anlage:

5

Homogenschicht		S1	S2	S3	S4	S5	S6
ortsübliche Bezeichnung		Auffüllung grob-/gemischtkörnig	Auffüllung feinkörnig	Auelehm	Neckarschotter / Hangschutt	Verwitterungszone Oberer Muschelkalk	Festgesteinszone Oberer Muschelkalk
Bodengruppe nach DIN 18196		A [GU*, GU]	A [TA, TM, TL]	TA, TM, ST, SU	GU, GU*	GU*, GU	Fels
Körnungszahl T/U/S/G (auf 10 M-% gerundet)							
obere Grenze		30/10/60/0	80/20/0/0	30/60/10/0	20/20/20/40	10/60/30/0	--
untere Grenze		0/0/0/100	0/40/0/60	0/10/20/70	0/0/40/60	0/0/20/60	--
							--
Ton (< 0,002 mm)	T	0 - 30	0 - 80	0 - 30	0 - 20	0 - 10	--
Schluff (0,002 – 0,06 mm)	U	0 - 40	20 - 100	10 - 90	0 - 40	0 - 70	--
Sand (0,06 – 2,0 mm)	S	0 - 100	0 - 60	10 - 90	20 - 60	0 - 100	--
Kies (2,0 – 63 mm)	G	0 - 100	0 - 60	0 - 70	40 - 60	0 - 80	--
Steine (63 – 200 mm)	X M-[%]	--	--	--	< 40	< 20	--
Blöcke (200 – 630 mm)	Y M-[%]	--	--	--	--	--	--
große Blöcke (> 630 mm)	M-[%]	--	--	--	--	--	--
mineralogische Zusammensetzung von Steinen und Blöcken		--	--	--	--	--	--
Dichte	ρ [t/m³]	1,9 - 2,2	1,9 - 2,2	1,8 - 2,1	1,9 - 2,2	1,9 - 2,3	2,1 - 2,6
Kohäsion	c' [kN/m²]	--	0 - 10	0 - 10	0 - 5	--	--
undräßierte Scherfestigkeit	c_u [kN/m²]	--	15 - 50	15 - 150	--	--	--
Wassergehalt	w [%]	2-30	15-40	2-50	1-15	--	--
Konsistenz		--	weich - steif	breiig - steif	--		
Konsistenzzahl	I_c [-]	--	0,75 - 1,0	0,2 - 1,0	--		
Plastizität		--	leicht - ausgeprägt plastisch	mittel - ausgeprägt plastisch	--		
Plastizitätszahl	I_p [-]	--	0,2 - 0,6	0,2 - 0,7	--		
Durchlässigkeitsbeiwert	k [m/s]	$10^{-1} - 10^{-6}$	$10^{-5} - 10^{-8}$	$< 10^{-8}$	$10^{-4} - 10^{-7}$	$< 10^{-8}$	$10^{-4} - 10^{-6}$
Lagerungsdichte		mitteldicht	--	--	mitteldicht - sehr dicht	--	--
organischer Anteil (Glühverlust)	V_{GI} [%]	< 5	<10	< 10	--	--	--
Abrasivität nach Cerchar		kaum abrasiv	nicht abrasiv bis kaum abrasiv	nicht abrasiv	schwach abrasiv	schwach abrasiv bis abrasiv	schwach abrasiv bis abrasiv
Benennung von Fels		--	--	--	--	--	Kalkstein
Verwitterung		--	--	--	--	--	angewittert - unverw.
Veränderungen		--	--	--	--	--	mäßig bis gering
Veränderlichkeit		--	--	--	--	--	gering
Druckfestigkeit	σ_u MN/m²	--	--	--	--	--	80 - > 200
Trennflächenrichtung		--	--	--	--	--	horizontal, vertikal
Trennflächenabstand		--	--	--	--	--	mm - m