



GEOTECHNISCHES BÜRO MOSER

Nordbahnstraße 15a

67693 Kaiserslautern

e-mail: Info@geotechnik-moser.de

☎ (0631) 624 68 58

Fax: (0631) 624 68 55

G E O T E C H N I S C H E R B E R I C H T

Ort: **67691 Hochspeyer, Rotentalstrasse**

Vorhaben: **Ortsgemeinde Hochspeyer, NBG „Rothental“,
Erschließungsmaßnahmen**

Projektnummer: **G - 18142**

Auftraggeber: **WVE GmbH Kaiserslautern
Blechhammerweg 50
67659 Kaiserslautern**

Auftrag: **Baugrunduntersuchungen und
Geotechnischer Bericht**

Textseiten: **- 31 -**

Anlagenseiten: **- 89 -**

Kaiserslautern, den **28. September 2018**

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

Seite

1	VORBEMERKUNGEN	1
2	VERWENDETE UNTERLAGEN	2
3	BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSGELÄNDES	4
4	DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	5
	4.1 FELDARBEITEN	5
	4.2 BODENMECHANISCHE UND CHEMISCHE LABORUNTERSUCHUNGEN	6
5	UNTERGRUNDVERHÄLTNISSSE	9
	5.1 GEOLOGISCHER ÜBERBLICK	9
	5.2 ÖRTLICHE SCHICHTENFOLGE.....	9
	5.3 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSSE	11
6	BODENMECHANISCHE KENNWERTE / BODENKLASSIFIKATION.....	13
	6.1 KLASSIFIZIERUNG DER ANGETROFFENEN BÖDEN	13
	6.2 BODENMECHANISCHE KENNWERTE	13
	6.3 EINTEILUNG IN HOMOGENBEREICHE	14
7	HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN ZU DEN KNALBAUMAßNAHMEN.....	18
	7.1 AUFLAGERUNGSBEDINGUNGEN / ROHRAUFLAGER	18
	7.2 VERBAUMAßNAHMEN / WASSERHALTUNG.....	19
	7.3 BODENAUSHUB / KANALGRABENVERFÜLLUNG	21
8	ERDBAUTECHNISCHE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN ZUM STRAßENOBERBAU	23
9	BEWERTUNG DER ABFALLTECHNISCHEN UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	26
10	SCHLUßBEMERKUNGEN	28

1 Vorbemerkungen

Die Ortsgemeinde Hochspeyer plant im Westen von Hochspeyer das Neubaugebiet "Rothental". Die Planung dieser Baumaßnahme erfolgt durch die WVE GmbH, Kaiserslautern. Die Lage des Projektgeländes ist aus den in Anlage 1 und 2 beigefügten Plänen ersichtlich.

Zur orientierenden Erkundung der örtlich vorliegenden Untergrundverhältnisse im Bereich der Erschließungsstraßen wurde das unterzeichnende Geotechnische Büro seitens der WVE GmbH, Kaiserslautern, mit der Durchführung geotechnischer Untersuchungen sowie der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes für die Erschließungsmaßnahmen des Neubaugebietes beauftragt.

Auf Basis der durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen werden im vorliegenden Bericht folgende geotechnischen Aspekte bearbeitet:

- Beschreibung und Darstellung der erkundeten Boden-/Grundwasserverhältnisse
- Ingenieurgeologische Bewertung des Baugrundes mit Angabe der bodenmechanischen Kenngrößen
- Hinweise und Empfehlungen zur Ausführung der Kanal- und Straßenbaumaßnahmen (wie z.B. Rohraufleger/Bettung, Kanalgrabenausbildung, Wiederverfüllung, Aushub-, Erd- und Straßenbauarbeiten etc.)
- Bewertung der abfalltechnischen Analyseergebnisse mit Abfalleinstufung (Vorab-Deklaration)

2 Verwendete Unterlagen

Für die Berichtsbearbeitung wurden uns vom Auftraggeber folgende Planunterlagen zur Verfügung gestellt:

- [1] Ortsgemeinde Hochspeyer, Bebauungsplan "Rothental", Lageplan mit Eintragung des 1. Bauabschnittes, Fassung für die Bürger- und Behördenbeteiligung (Entwurf), Maßstab 1:1000, Kaiserslautern, Datum: 08.03.2017
- [2] OG Hochspeyer, NBG "Rothental, Erweiterung I", Variante II, Lageplan mit Eintragung des 1. und 2. Bauabschnittes, Maßstab 1:1000, Kaiserslautern, Stand: 09.01.2018
- [3] Ortsgemeinde Hochspeyer, Erschließungsplanung im NBG "Rothental", Lageplan-ausschnitt Regenrückhaltebecken, Maßstab 1:250, Vorabzug, Stand 16.08.2018
- [4] Ortsgemeinde Hochspeyer, Erschließungsplanung im NBG "Rothental", Lageplan - Entwässerung -, Maßstab 1 : 500, Vorabzug, Stand 28.08.2018, zugemailt am 28.08.2018
- [5] Ortsgemeinde Hochspeyer, Erschließungsplanung im NBG "Rothental", Lageplan - Entwässerung -, Maßstab 1 : 500, Vorabzug, Stand 10.09.2018, zugemailt am 14.09.2018

Darüber hinaus wurden folgende Unterlagen benutzt:

- [6] Geobasisinformationen der Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz, OG Hochspeyer, Gemarkung Hochspeyer, 2013
- [7] Geologische Übersichtskarte der Pfalz, M = 1 : 200.000, herausgegeben von der Pfälzischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Speyer 2002
- [8] Geologische Karte von Rheinland-Pfalz, Blatt 6512 Kaiserslautern, M = 1 : 25.000, herausgegeben vom Geologischen Landesamt Rheinland-Pfalz, Mainz 1985

-
- [9] Erdbebenzonen und geologische Untergrundklassen von Rheinland-Pfalz, Karte zu DIN 4149, M = 1 : 300.000, herausgegeben vom Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Mainz, 2008
 - [10] Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse zu den Kleinrammbohrungen/Asphaltkern, ausgeführt vom GBM Kaiserslautern
 - [11] Rammogramme zu den Schweren Rammsondierungen (DPH), ausgeführt vom GBM Kaiserslautern
 - [12] Ergebnisse chemischer Bodenanalysen, ausgeführt vom chemischen Analysenlabor Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH (BVU), 87733 Markt Rettenbach
 - [13] Kurzbericht Kampfmittelerkundung im Bereich des Untersuchungsgeländes, ausgeführt von der WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim
 - [14] ATV DIN 18300: VOB - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten, August 2015
 - [15] DIN EN 1610, Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen, Deutsche Fassung EN 1610, Oktober 1997
 - [16] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen (RStO), Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe „Infrastrukturmanagement“, Ausgabe 2012, FGSV-Nr.: 499
 - [17] Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, Bodenmaterial (TR Boden) bzw. Bauschutt, LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Mitteilung 20, Stand: 06.11.1997/05.11.2004
 - [18] Deponieverordnung - DepV: Verordnung über Deponien und Langzeitlager, vom 27. April 2009
 - [19] Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßen-

bau (RuVA-StB 01), Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Arbeits-gruppe Asphaltstraßen, Ausgabe 2001

[20] Einschlägige Vorschriften, DIN Normen, Technische Vorschriften, ATV-Regelwerke etc.

3 Beschreibung des Untersuchungsgeländes

Das Untersuchungsgelände befindet sich im Westen von Hochspeyer, südlich der Eisenbahntrasse zwischen Glückerfelsenweg und der Rotentalstraße. Ein Lageplanausschnitt mit Eintragung der projektierten Baufelder ist in Anlage 2 enthalten.

Das geplante Neubaugebiet ist in einen 1. und 2. Bauabschnitt untergliedert. Der 1. Bauabschnitt (1. BA) weist eine Gesamtfläche von rd. 24.000 m³ (mit geplant: 28 Grundstücken) auf; der 2. Bauabschnitt (2. BA) erstreckt sich auf eine Gesamtfläche von rd. 23.000 m³ (mit geplanten 27 Grundstücken).

Das in Teilbereichen stark geneigte, in südöstliche bis südliche Richtung einfallende Projektgelände wird zur Zeit als Grünland, bewachsen mit Wiesen und Sträuchern, bzw. im westlichen Teil des 2. BA als Anbaufläche für Getreidepflanzen genutzt. An den durchgeführten Aufschlusspunkten des 1. BA wurden Geländehöhen zwischen 271,35 mNN (BS 6) und 282,0 mNN (DPH 2) gemessen. Im 2. BA liegen nach den aktuellen Vermessungsergebnissen Geländehöhen zwischen 275,03 mNN (BS 14) und 285,58 mNN (BS 9) vor. Im Bereich des vorgesehenen Neubaugebietes wurden demnach erhebliche Höhendifferenzen von bis zu maximal rd. 10,5 m ermittelt.

Für die Erschließung der Baufläche ist der Neubau der Planstraßen A - D (s. Anlage 2) sowie die Verlegung von Schmutzwasser- und Regenwasserkanälen innerhalb der neuen Verkehrsflächen vorgesehen.

Drei Regenrückhaltebecken (RRB 1 - RRB 3) mit unterschiedlichen Stauvolumina zwischen ca. 525 m³ (Becken III) und 1080 m³ (Becken I) sind an der südlichen Grenze der Untersuchungsfläche zur Rotentalstraße hin geplant.

Unter Berücksichtigung von [9] bzw. DIN 4149 liegt das Baugebiet im Bereich der Erdbebenzone 0 sowie der geologischen Untergrundklasse R.

4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Feldarbeiten

Im Juni bzw. August 2018 wurden im Bereich der geplanten Erschließungsstrassen bzw. der Rückhaltebecken des 1. und 2. Bauabschnittes in regelmäßigen Abständen insgesamt 29 Bodenaufschlüsse ausgeführt. Zur Erkundung der örtlichen Schichtenfolge sowie zur Gewinnung von Bodenproben wurden vierzehn Bohrsondierungen (BS 1 - BS 14) als Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475 mit der Rammkernsonde (Bohrdurchmesser 50 - 60 mm) niedergebracht. Ergänzend zu diesen direkten Bodenaufschlüssen wurden z.T. parallelsierend zur Ermittlung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der angetroffenen Böden ebenfalls vierzehn Rammsondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH nach DIN 4094 bzw. DIN EN ISO 22476) abgeteuft.

Da im Bereich des 2. BA im Juni 2018 die vorhandenen Getreidefelder noch nicht abgeerntet waren, konnten für diesen Abschnitt erst nach der Getreideernte die vorgesehenen Bodenaufschlüsse im August 2018 ausgeführt werden. Für diesen Untersuchungsabschnitt fand im Vorfeld der Bohrarbeiten auch eine Kampfmittelfreimessung durch den WST-GmbH, 69214 Eppelheim (s. [13]) statt.

Im Bereich der angrenzenden Verkehrsfläche der Rotentalstraße wurde an einer Stelle - bei BK 1 - die vorhandene Schwarzdecke mit Hilfe eines Diamantkernbohrgerätes (Bohrdurchmesser 100 mm) durchörtert, um aus dem gewonnenen Asphaltekern den Aufbau der vorliegenden Schwarzdecke ermitteln zu können sowie Probenmaterial für weitergehende chemische Asphaltuntersuchungen zu erhalten. Aus Anlage 3 ist das Bohrprofil der Asphaltekernbohrung BK 1 ersichtlich.

Die Sondierungen erreichten je nach Ansatzpunkt Endteufen zwischen ca. 2 m (BS 9) und maximal 7 m unter Geländeoberkante (BS 11). In Niveau der Endtiefen wurde die i.d.R.

dicht bis sehr dicht gelagerte, entfestigte Verwitterungszone des Buntsandstein angetroffen, so dass aufgrund der hohen Eindringwiderstände mit den eingesetzten, kostengünstigen Sondierverfahren hier kein weiterer Bohrfortschritt mehr erzielt werden konnte.

Aus dem gewonnenen Bohrgut wurden horizont- bzw. schichtweise gestörte Bodenproben (Güteklasse 3 bzw. 4 gemäß DIN 4021) entnommen und in unserem Probenarchiv als Rückstellproben eingelagert.

Die Ansatzpunkte aller Bodenaufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig mit dem GPS-GNSS vermessen und in den Lageplan der Anlage 2 eingetragen. Die Koordinatenerfassung erfolgte auf Grundlage des Gitternetzes UTM - Zone 32.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen und geologischen Bodenansprache der Bohrsondierungen sowie des Asphaltkernes sind graphisch als Bohrprofile bzw. in den Schichtenverzeichnissen mit Anlage 3 beigefügt. Die Eindringwiderstandslinien der Schweren Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 14 sind als Rammdiagramme zeichnerisch dargestellt (s. Anlage 4).

4.2 Bodenmechanische und chemische Laboruntersuchungen

- Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur Ermittlung bodenmechanischer Kenngrößen bzw. zur Bodenklassifizierung wurden aus dem gewonnenen Bohrgut gestörte Bodenproben entnommen. Von den Bodenproben wurden repräsentative Mischproben der natürlich anstehenden Lößböden sowie der unterlagernden, Verwitterungssande (Felszersatz) aus unterschiedlichen Tiefenlagen ausgewählt und hinsichtlich ihrer bodenmechanischen Eigenschaften näher untersucht. Dabei wurden folgende bodenmechanische Indexversuche ausgeführt:

- 10 Bestimmungen des Wassergehaltes nach DIN 18 121-1 (Ofentrocknung)
- 5 Bestimmungen der Korngrößenverteilung durch Siebung nach DIN 18 123-5 (2011) (Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile)
- 5 Bestimmungen der Korngrößenverteilung durch Siebung und Sedimentation nach DIN 18 123-7
- 4 Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließ- und Ausrollgrenze) nach DIN 18 122 bzw. DIN ISO 17892 - 12
- 5 Bestimmungen des Glühverlustes nach DIN 18 128-GL

Die Ergebnisprotokolle der bodenmechanischen Laborversuche sind in Anlage 5 zusammengestellt. Aus den Ergebnissen der Feld- sowie der bodenmechanischen Laborversuche werden Rückschlüsse auf die bodenmechanischen Eigenschaften der erbohrten Bodenschichten gezogen und die Berechnungsparameter (charakteristische Werte) festgelegt.

- Chemische / abfalltechnische Bodenanalysen

Im Zuge der Erschließungsmaßnahmen ist es vorgesehen, die Schwarzdecke der bestehenden Fahrbahn im Umfeld des Aufschlusses BK 1 (Rotentalstraße) aufzunehmen und ordnungsgemäß zu verwerten/entsorgen. Zur Beurteilung einer möglichen Teerhaltigkeit der Fahrbahnbefestigung wurden an dem gewonnenen Asphaltkern BK 1 entsprechende Laboranalysen ausgeführt. Zur Klärung des Entsorgungs-/Verwertungsweges erfolgte im akkreditierten Chemischen Labor BVU, Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH, 87733 Markt Rettenbach, eine Bestimmung des Gehaltes an Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK n. EPA) im Feststoff sowie des Phenolindex im Eluat. Hierzu wurde der gewonnene Asphaltkern gebrochen und homogenisiert.

Des Weiteren wurden zur orientierenden (vorläufigen) Abfalleinstufung (Vorab-Deklaration) jeweils zwei Mischproben der natürlich anstehenden Lößböden bzw. der unterlagernden Verwitterungssande aus dem 1. bzw. 2. Bauabschnitt auf die Parameter nach LAGA TR

Boden (2004), Tab. II.1.2-4/-5 [17] sowie auf die Ergänzungsparameter der DepV [18] analysiert.

In der nachfolgenden Tabelle sind die wesentlichen Angaben zu den durchgeführten Boden-/Materialanalysen zusammenfassend aufgelistet:

Aufschlhluss, Entnahmetiefe	Bauabschnitt	Bodenschicht	Chemische Analysen
BS 4 , 0,8 - 2,0 m	1. BA	Lößlehm	LAGA TR Boden und Ergänzungsparameter DepV
BS 2 , 1,0 - 2,5 m	1. BA	Verwitterungssand	LAGA TR Boden und Ergänzungsparameter DepV
BS 11 , 1,0 -3,0 m	2. BA	Lößlehm	LAGA TR Boden und Ergänzungsparameter DepV
BS 13 , 2,0 - 4,0 m	2. BA	Verwitterungssand	LAGA TR Boden und Ergänzungsparameter DepV
BK 1 , 0 - 8,5 cm	Rotentalstr.	Schwarzdecke	PAK n. EPA (Feststoff) und Phenole (Eluat)

Tabelle 1: Untersuchungsumfang der Boden-/Materialproben

Die Analysenberichte (Nrn. 18/04820 bis 18/04824) des Chemischen Labor BVU sind mit Anlage 6 beigelegt.

5 Untergrundverhältnisse

5.1 Geologischer Überblick

Nach der Geologischen Karte [7] stehen im Untersuchungsgebiet die Trifels-Schichten des Buntsandstein, eine Abfolge des Trias, an, die bereichsweise von pleistozänen Lößböden (Löß/Lößlehm) in wechselnder Mächtigkeit überlagert sein können. Je nach Wassergehalt können die feinkörnigen Lößböden eine steif-halbfeste bzw. horizontweise auch nur eine weich-breiege Konsistenz aufweisen.

Im Projektgelände bestehen die Trifels-Schichten aus Sandsteinen unterschiedlicher Körnigkeit, in die bereichsweise Kiesgerölle eingestreut oder örtlich auch Konglomeratbänke eingeschaltet sein können. Mürbe Lagen wechseln mit durch kieseliges Bindemittel verhärtete (verkitteten) Horizonte. Erfahrungsgemäß bildet der Buntsandstein eine zwischen rd. 2 - 3 m mächtige, entfestigte Verwitterungszone (→ Verwitterungssande) über dem geringer verwitterten, kompakteren Sandsteinfels aus.

5.2 Örtliche Schichtenfolge

Mit den aktuell ausgeführten Bodenaufschlüssen wird der generell zu erwartende Untergrundaufbau im wesentlichen bestätigt. Es wurden folgende Bodenschichten erbohrt:

- **Oberboden / Asphalt**
- **Schluff, stark sandig, schwach tonig (Lößböden)**
- **Verwitterungssand (entfestigte Verwitterungszone)**

In der Kleinbohrungen BS 1 - BS 14 wurde als oberste Bodenschicht eine stark organische, durchwurzelt, feinsandig-schluffige **Mutterbodendecke** in einer Mächtigkeit zwischen rd. 0,2 m (BS 5) und 0,6 m (BS 6, BS 11) erkundet.

Mit den Kernbohrung BK 1 wurde die vorhandene **Asphaltschicht** der Rothentalstraße in einer Stärke von rd. 8,5 cm aufgeschlossen.

Unterlagert wird der Mutter-/Oberboden von den natürlich anstehenden pleistozänen, hellbraunen **Lößböden**, deren Unterkante je nach Ansatzpunkt bei rd. 1 m (s. BS 2, BS 7) und bis zu 5,0 m unter Ansatzpunkt (s. BS 4, BS 11) erbohrt wurde. Im Untersuchungsgebiet schwankt die Mächtigkeit der bindigen Lößlehme also sehr stark.

Nach den Feld- und Laborergebnissen handelt es sich bei dem Löß bzw. Lößlehm um stark sandige, schwach tonige Schluffe, die vorwiegend in die Bodengruppen TL, ST und SU* (nach DIN 18196) einzustufen sind. Nach den Laborergebnissen liegen die angetroffenen Lößböden – in Abhängigkeit ihres jeweiligen Wassergehaltes – vorrangig in steifer bis halbfester Konsistenz vor (s. Anl. 5). Gleichwohl wurden mit den Rammogrammen der schweren Rammsondierungen auch horizontweise Lößlehmlagen mit nur weicher Konsistenz erkundet.

Bis in die maximale Erkundungsteufe von rd. 7 m unter GOK wurden unterhalb der Lößböden die **Verwitterungssande** des unterlagernden Sandsteinfelses (→ entfestigte Verwitterungsprodukte des Buntsandstein) erkundet. Die schluffigen bis stark schluffigen Sande, die bereichsweise Sandsteinbruchstücke enthalten können, weisen nach den Rammsondierergebnissen eine mindestens mitteldichte bis bereichsweise sehr dichte Lagerungsform auf. Sie sind gemäß DIN 18196 größtenteils in die Bodengruppen SU und SU* zu stellen.

Erfahrungsgemäß gehen die Felszersatzböden mit zunehmender Tiefe kontinuierlich in den geringer verwitterten, kompakteren Sandsteinfels über. Eine scharfe Grenze (exakte Trennungslinie) zwischen Locker- und Festgestein ist eher selten. Festgesteine können mit dem eingesetzten Aufschlussverfahren (kostengünstige Kleinrammbohrungen) nicht aufgeschlossen werden. Die eingesetzten Sondierungen sind i.d.R. in den dicht bis sehr dicht gelagerten Verwitterungssanden vor Erreichen der Felsoberkante ausgerammt.

Die abfalltechnische Bewertung der natürlich anstehenden Lockerböden wird in Kap. 10 näher beschrieben.

Weitere Details zur Ausbildung und Beschaffenheit der erkundeten Bodenschichten können den Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen in Anlage 3 entnommen werden.

Da im Zuge einer Untergrunderkundung nur punktuelle Bodenaufschlüsse angelegt werden, können Abweichungen (wie z.B. bei Schichtenausbildung, Schichtmächtigkeit, Beschaffenheit) zwischen den einzelnen Aufschlusspunkten naturgemäß nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

5.3 Grundwasserverhältnisse

Während der Feldarbeiten im Juni bzw. August 2018 wurden bis in die maximal erkundete Tiefe von rd. 7 m unter Ansatzpunkt in drei Bodenaufschlüssen (BS 4, BS 5 und BS 6) in Tiefenlagen zwischen ca. 3,2 m und 3,8 m unter Ansatzpunkt (**Grund-)Wasserzutritte** festgestellt.

Erfahrungsgemäß handelt es sich dabei um temporär auftretende Schichtwasserführungen aus den höher gelegenen Geländebereichen, die meist innerhalb wasserwegsameren, grobkörniger ausgebildeten Zwischenlagen der Lößböden bzw. der schwach bindigen Verwitterungssande auftreten können.

Das Schichten-/Stauwasser tritt in Abhängigkeit vorausgegangener Niederschlagsereignissen meist nur temporär und in sehr unterschiedlicher Ergiebigkeit auf. Diese temporär und örtlich begrenzt vorliegenden Wasserführungen unterliegen i.d.R. starken jahreszeitlichen Schwankungen. Die Höhenlage und die Ergiebigkeit dieser Wasserzutritte wird dabei maßgeblich von der Intensität und Dauer vorausgegangener Niederschlagsereignisse beeinflusst.

Das durch die Verwitterungssande in den tieferen Untergrund versickernde Niederschlagswasser fließt über Klüfte in die unterlagernden Sandsteine des Buntsandstein (Kluftgrundwasserleiter/Sandsteinaquifer). Mit einem geschlossenen Grundwasserspiegel des Kluftgrundwasserleiters ist in der für die Baumaßnahme relevanten Tiefe nicht zu rechnen.

Eine Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte k_f für die erkundeten Lockerböden (Lößlehme und Verwitterungssande) erfolgte durch Auswertung der bodenmechanischen Laboruntersuchungen aus den Körnungslinien (Anlage 5). Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in Tabelle 2 zusammenfassend aufgelistet.

Aufschluss	Entnahmetiefe in m unter GOK	Bodenart	k_f - Wert (Labor) in m/s
BS 1	0,3 - 1,2	Löß / Lößlehm	$2,0 \times 10^{-7}$
BS 3	1,1 - 4,5	Löß / Lößlehm	$1,8 \times 10^{-9}$
BS 5	0,2 - 1,6	Löß / Lößlehm	$2,0 \times 10^{-7}$
BS 10	2,0 - 3,0	Löß / Lößlehm	$9,5 \times 10^{-7}$
BS 12	2,2 - 4,5	Löß / Lößlehm	$4,2 \times 10^{-8}$
BS 5	1,6 - 2,0	Verwitterungssand	$4,2 \times 10^{-5}$
BS 7	1,0 - 4,4	Verwitterungssand	$3,4 \times 10^{-5}$
BS 9	1,2 - 2,0	Verwitterungssand	$9,8 \times 10^{-5}$
BS 14	0,5 - 2,0	Verwitterungssand	$2,6 \times 10^{-8}$
BS 14	2,0 - 3,8	Verwitterungssand	$9,4 \times 10^{-5}$

Tabelle 2: Übersicht über die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte (Laboruntersuchungen)

6 Bodenmechanische Kennwerte / Bodenklassifikation

6.1 Klassifizierung der angetroffenen Böden

Die vor beschriebenen Bodenschichten können aufgrund der Bodenansprache sowie der vorliegenden Feld- und Laboruntersuchungen wie folgt eingestuft bzw. klassifiziert werden.

Bodenschicht	Bodengruppe DIN 18 196	Bodenklasse DIN 18 300 (altes System)	Frostempfind- lichkeit nach ZTVE
Lößböden	TL, ST, SU*	(2**), 4	F 3
Verwitterungssand (entf. Verwitterungszone)	SU, SU*	3, 4	F 2 - F 3
Sandstein, stark verwittert (nicht erbohrt)		6 - 7	
(2**): Die feinkörnigen Lößböden reagieren empfindlich auf Wasserzutritte und mechanische Beanspruchung. Sie ändern bei Wasserzutritt ihre Festigkeit und können dann auch Eigenschaften von Böden der Klasse 2 (Fließende Bodenarten) annehmen.			

Tabelle 3: Übersicht über Bodengruppen und Bodenklassen (Bodenklassifizierung)

6.2 Bodenmechanische Kennwerte

Auf Grundlage der ermittelten Feld- und Laborergebnisse sowie vorhandener Erfahrungswerte aus vergleichbaren Projekten im unmittelbaren Umfeld des Projektgeländes wurden den erkundeten Bodenschichten folgende Bodenkennwerte zugeordnet. Es handelt sich dabei um charakteristische Werte, die bei erdstatischen Berechnungen angesetzt werden können.

Für erdstatische Berechnungen und Vordimensionierungen sollte, wenn Bandbreiten der Parameter angegeben sind, zunächst jeweils der ungünstigere Kennwert angesetzt werden.

Bodenschicht	Wichte erdfeucht (unter Auftrieb) $\gamma_k (\gamma_k')$	Reibungswinkel φ_k'	Kohäsion c_k'	Steifemodul E_s
	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
Lößböden, steif - halbfest	19 - 21 (10 - 11)	25 - 27,5	0 - 10	4 - 8
Verwitterungssand, mitteldicht - dicht	20 - 21 (10 - 12)	32,5 - 35	0 - 5	40 - 60
Sandstein, stark verwittert (nicht erbohrt)	21 - 23 (11 - 13)	35 - 40	15 - 30	> 150

Tabelle 4: Kennwerte der erkundeten Bodenschichten

6.3 Einteilung in Homogenbereiche

Die aktuelle DIN 18300 (Ausgabe August 2015, [14]) sieht vor, Boden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in **Homogenbereiche** einzuteilen. Hierbei ist ein Homogenbereich als ein begrenzter Bereich definiert, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist. Für die Homogenbereiche sind eine Reihe von Eigenschaften und Kennwerte sowie deren ermittelte Bandbreite anzugeben. Die bisher üblichen Boden- bzw. Felssklassen entfallen.

Im vorliegenden Fall – für die Aushubarbeiten bis in eine Tiefe von bis zu rd. 3,8 m unter Geländeoberkante - wird für die anstehenden Lockersedimente die Bildung von 3 Homogenbereichen vorgeschlagen. Der Homogenbereich **O1** beinhaltet den feinsandig-schluffigen Oberboden, der Homogenbereich **B1** umfasst die bindigen Lößböden des Pleistozän. Im Homogenbereich **B2** sind die entfestigten Verwitterungsböden (Verwitterungssande) des unterlagernden Sandsteinfels erfasst.

Die angegebenen Spannweiten beruhen auf den aktuell ausgeführten bodenmechanischen Laborergebnissen sowie auf Literatur-, Erfahrungs- und Schätzwerten. Den einzelnen Homogenbereichen lassen sich die nachfolgenden Eigenschaften und Kennwerte sowie deren Bandbreiten zuordnen:

Oberboden wird in der DIN 18320 „Landschaftsbauarbeiten“ erfasst und ist nicht mehr in der neuen DIN 18300 ([14]) enthalten.

Tabelle 5: Kennwerte für den Homogenbereich Oberboden nach DIN 18320

Schichteinheit	Homogenbereich O1
Bodenschicht, ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden / Oberboden
Bodengruppe nach DIN 18196	OU, OH
Bodengruppe nach DIN 18915	3, 5, 6, 7
Anteil Steine und Blöcke	
Massenanteil Steine	-1)
Massenanteil Blöcke	-1)
Massenanteil große Blöcke	-1)

1): Mit den durchgeführten Rammkernbohrungen (Bohrdurchmesser: 50-60 mm) kann das Vorhandensein von Steinen und Blöcken nicht ermittelt werden.

Tabelle 6: Eigenschaften der Homogenbereiche für die Lockerböden nach DIN 18300

Schichteinheit	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2
Ortsübliche Bezeichnung	Löß / Lößlehme	Verwitterungssande
Korngrößenverteilung (Gewichtsanteile der Korngrößengruppen Kies/Sand/Schluff)	s. Anlage 5, Körnungslinien	s. Anlage 5, Körnungslinien
Anteil Steine und Blöcke:	1)	1)
Massenanteil Steine	-	5 – 10 %
Massenanteil Blöcke	-	-
Massenanteil große Blöcke	-	-
Dichte	1,9 – 2,1 g/cm ³	2,0 – 2,1 g/cm ³
Kohäsion	0 - 10 kN/m ²	0 - 5 kN/m ²
Undränierete Scherfestigkeit	0 – 40 kPa	5 – 10 kPa
Wassergehalt	10 - 25 %	5 – 20 %
Konsistenzzahl (I _c)	0,25 – >1,0	entfällt bei sandigen Böden
Plastizitätszahl (I _p)	5 – 15 %	entfällt bei sandigen Böden
Lagerungsdichte	entfällt bei bindigen Böden	mitteldicht – sehr dicht 2)
Organischer Anteil	schwach organisch	bis zu schwach organisch
Abrasivität	nicht bis kaum abrasiv	schwach abrasiv bis abrasiv
Bodengruppe nach DIN 18196	TL, ST, SU*	SU, SU*
abfalltechnische (Vorab-)Einstufung	s. Kap. 10	s. Kap. 10

1): Mit den durchgeführten Rammkernbohrungen (Bohrdurchmesser: 50-60 mm) kann das Vorhandensein von Steinen und Blöcken nicht ermittelt werden.

2): Qualitative Bewertung, die aus den schweren Rammsondierungen DPH abgeleitet wurde.

Gemäß den Aufschlussresultaten werden in einzelnen Teilabschnitten des Projektgebietes im planmäßigem Rohrsohlniveau bereits Sandsteine der Trifels-Schichten (z.B. bei BS 1, BS 8 und BS 9) angetroffen. Für die örtlich anstehenden Festgesteine wird daher der Homogenbereich X 1 berücksichtigt.

Tabelle 7: Eigenschaften für das Festgestein nach DIN 18300 (Erdarbeiten)

Schichteinheit	Homogenbereich X 1
ortsübliche Bezeichnung	Sandstein (Trifels-Schichten)
Benennung von Fels	Sedimentgestein, klastisch, arenitisch
Dichte	2,1 – 2,3 g/cm ³
Verwitterung und Veränderungen, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1	verfärbt bis frisch, veränderlich
Druckfestigkeit	10 – 25 MPa
Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand, Gesteinskörperform nach DIN EN ISO 14689-1	dünn – mittel, gleichmäßige Gesteinskörper
Öffnungsweite von Trennflächen	keine Angaben möglich
Abrasivität (qualitative Abschätzung)	abrasiv bis stark abrasiv

7 Hinweise und Empfehlungen zu den Kanalbaumaßnahmen

7.1 Auflagerungsbedingungen / Rohraufleger

Im Rahmen der Erschließungsmaßnahmen ist es vorgesehen, einen Schmutzwasserkanal (DN 250, STZ) und einen Regenwasserkanal (DN 300, StB) in den Planstraßen A bis D neu zu verlegen. Nach den uns zur Verfügung stehenden, neuesten Planunterlagen [5] bindet die projektierte Rohrsohle zwischen rd. 1,1 m (BS 4) und bis zu 3,8 m (BS 1) in das vorhandene Gelände ein. Gemäß den punktuell ausgeführten Bodenaufschlüssen stehen in planmäßigem Rohrsohlniveau vorrangig die weich-halbfesten, feinkörnigen **Lößböden** bzw. die mitteldicht bis dicht gelagerten **Verwitterungssande** des unterlagernden Sandsteinfelses (→ entfestigte Verwitterungsprodukte des Buntsandstein) an. Bei den Aufschlüssen BS 1, BS 8 und BS 9, die im nördlichen, hangseitigen Bereich des Untersuchungsgeländes niedergebracht wurden, steht in geplantem Rohrsohlniveau voraussichtlich bereits der **stark verwitterte Sandsteinfels** an.

Die meist steif - halbfesten, bindigen Lößböden stellen einen gering tragfähigen, kompressiblen Baugrund darstellen. Gleichwohl sind nach den Bestimmungen der EN 1610 [15] die mindestens steifen Lößböden grundsätzlich zur Ausbildung des Rohrauflegers geeignet. Es ist eine Bettung nach Typ 1 der EN 1610 vorzusehen. Aufgrund der geringen Tragfähigkeit der Lößböden ist jedoch unterhalb der planmäßigen Rohrsohle - insbesondere bei nur weicher Konsistenz der Löß/Lößlehme - ein teilweiser Bodenaustausch erforderlich. Je nach Zustandsform der Lößböden ist ein Bodenaustausch in einer Stärke von rd. 0,2 m bis 0,5 m vorzusehen.

Als Bodenersatzmassen eignen sich gut verdichtbare, kornabgestufte Böden wie z.B. Naturschotter der Körnung 0/32 - 0/45 mm oder weitgestufte Kies-Sand-Gemische der Bodengruppen GW, GI, SW oder SU, die lagenweise einzubauen und auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten sind.

Der Bodenaustausch sollte vor Ort flexibel an die vorliegenden Bodenverhältnisse angepasst werden. Bei ggf. tiefgründigen Aufweichungen der Lößböden kann zur Stabilisierung von stark aufgeweichten Sohlbereichen und zur Reduzierung der

Austauschstärke auch Grobschlagmaterial (z.B. Körnung bis 0/100) in den Untergrund eingedrückt werden (nur statische Verdichtung).

Die Verwitterungssande und der mehr oder minder verwitterte Sandstein des Buntsandstein stellen generell einen ausreichend tragfähigen Baugrund dar und sind nach den Bestimmungen der EN 1610 zur Ausbildung des Rohraufagers (Bettung nach Typ 1) geeignet. Die Mindeststärke der unteren Bettungsschicht sollte je nach vorliegender Bodenschicht 10 cm bzw. 15 cm betragen.

Die erkundeten Lößböden sind als wasser- und erosionsempfindlich einzustufen. Ein Aufweichen der feinkörnigen Lößböden in der Grabensohle hat einen Tragfähigkeitsverlust des Baugrundes zur Folge. Die Sohlen sollten z.B. mit einer Baggerschaufel mit glatter Schneide rückschreitend so sorgfältig wie möglich abgezogen werden. Ein Befahren der Aushubsohlen mit schwerem Gerät ist zu vermeiden. Die ordnungsgemäß erstellten Aufstandsflächen sind unmittelbar nach ihrer Fertigstellung durch das Einbringen/Überbauen mit einer Schutzschicht (untere Bettungsschicht) vor negativen Einflüssen aus mechanischer Beanspruchung und Witterung zu schützen. Wenn möglich sollten Erdarbeiten stets bei günstigen Witterungsverhältnissen durchgeführt werden.

Generell ist das Rohrauflager entsprechend der statischen Berechnungen auszuführen. Punkt- und Linienlagerungen dürfen nicht auftreten

Wir empfehlen, die Aufstandsflächen/Rohrsohlen vor dem Überbauen abnehmen zu lassen.

7.2 Verbaumaßnahmen / Wasserhaltung

Nach unseren Informationen ist es geplant, die Kanalbaumaßnahme in offener Bauweise herzustellen. Die projektierte Grabensohle liegt zwischen rd. 1,1 m (BS 4) und maximal 3,8 m (BS 1) unter jetzigem Geländeniveau.

Der Rohrgraben schneidet damit vorrangig in die bindigen bzw. sandigen Lockerböden (Lößböden/Verwitterungssande) sowie - in den tieferen Grabenhorizonten - auch bereichsweise in den verwitterten Sandstein (Festgestein) ein.

Im Bereich des Untersuchungsgeländes ist aufgrund der erkundeten, hydrogeologischen Verhältnisse ein wasserdichter Verbau nicht erforderlich. Gleichwohl kann im Baufeld nach längeren Niederschlagsereignissen ein Auftreten von Schichtwasserführungen (ggf. auch von Stauwasser) nicht ausgeschlossen werden.

Für die Sicherung von Grabenwände, die mehr als 1,25 m in den Baugrund einbinden, kann ein **vertikaler Normverbau** (geprüfte Grabenverbaueinheiten aus Stahl) in Betracht gezogen werden. Da die Grabenwände - eine ggf. erforderliche ordnungsgemäße Ableitung von Schichtenwasser vorausgesetzt - erfahrungsgemäß kurzfristig standfest sind, kann hier ein abschnittsweiser Verbau mit großflächigen Stahlverbauplatten eingesetzt werden. Die randgestützten Verbausysteme sind im Absenkverfahren einzubringen. Alternativ kann auch die Ausführung eines Dielenkammerelementverbaues aufgrund seiner vollflächig wandstützenden Funktion empfohlen werden. Der Verbau ist vorauseilend einzubauen.

In Bereichen, in denen die Grabensohle in den schwach verwitterten Sandsteinfels einbindet, sollte der Verbau bis zur kompakteren Felsoberkante geführt und ausgesteift werden. Baugrubenwände im anstehenden, geringer verwitterten Sandsteinfels können unter $\beta \approx 70^\circ$ geböscht werden.

Bei den Verbaumaßnahmen sind generell die Ausführungen der DIN 4124 und die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Für die Bemessung des Verbaues gelten die Bodenkenngößen aus Kapitel 6.2. Der Rückbau des Verbaues hat normgerecht, ohne Auflockerungen in der Grabenverfüllung zu erfolgen.

Während der Geländearbeiten wurde in den Bodenaufschlüssen bis in planmäßiges Rohrsohlniveau kein **Grund-/Schichtenwasser** angetroffen. Gleichwohl kann in Abhängigkeit vorausgegangener Niederschlagsereignisse jedoch ein temporäres Auftreten von Stau- oder Schichtenwasser nicht ausgeschlossen werden.

Da der Umfang der erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen grundsätzlich vom aktuellen Wasserstand während der Bauausführung abhängt, ist eine genaue Festlegung

erforderlicher Wasserhaltungsmaßnahmen im Vorfeld der Baumaßnahme nicht exakt zu treffen. Es ergibt sich insofern die Notwendigkeit, die konkret auszuführenden Wasserhaltungsmaßnahmen auf die zum Zeitpunkt der Bauausführung angetroffenen Wasserstände im Zuge der Erdarbeiten abzustimmen und anzupassen.

Voraussichtlich wird bei Bedarf zur ordnungsgemäßen Fassung und Ableitung von temporär auftretendem Schichtenwasser eine offene Wasserhaltung (Ausbildung von Pumpensümpfen mit ggf. zuleitenden Dränggräben) innerhalb des Grabens möglich und ausreichend sein. Wasserzutritte zwischen den Verbaukörpern sollten auf Materialzuströmung (→ mögliches Ausfließen der Lößböden bzw. der Verwitterungssande) überprüft werden. Ggf. notwendige Zusatzmaßnahmen sind im konkreten Fall vor Ort mit dem Bodengutachter abzustimmen.

7.3 Bodenaushub / Kanalgrabenverfüllung

Nach den Bohrergebnissen werden bei den Ausschachtungsarbeiten bis in die voraussichtlich maximale Teufe von rd. 3,8 m unter derzeitigem Geländeniveau (BS 1) überwiegend die bindigen bzw. sandigen Lockerböden (Lößböden/Verwitterungssande) sowie - in den tieferen Grabenhorizonten - bereichsweise auch bereits der stark verwitterte Sandstein (Festgestein) anfallen.

Für die Einteilung der erkundeten Bodenschichten in Homogenbereiche wird auf die Ausführungen in Kap. 6.3 verwiesen.

Die Verfüllmassen für die Kanalgräben (z.B. weitgestufte, gut verdichtbare Kies-Sand-Gemische der Bodengruppen GW, GI, SW) sind gleichmäßig in Lagen einzubauen und sorgfältig zu verdichten. Dabei ist der Grabenverbau abschnittsweise zu ziehen.

Die in der Leitungszone verfüllten Erdstoffe sollten keine Bestandteile enthalten, die größer sind als 22 mm. In der Leitungszone ist die Verdichtungsarbeit so zu bemessen, dass mindestens 97 % der einfachen Proctordichte erreicht werden. Im Bereich der Hauptverfüllung des Rohrgrabens ist für die Einbau-/Verfüllmassen ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 98 \%$ zu erreichen.

Die ordnungsgemäße Verdichtung der Verfüllmassen ist durch geeignete Kontrollprüfungen (z.B. Dichteprüfungen, Proctorversuche, Rammsondierungen, dyn. Plattendruckversuche o.dgl.) nachzuweisen. Die grundsätzliche Eignung von Einbau-/Verfüllmassen ist anhand von Kornverteilungskurven, Wassergehaltsbestimmungen und Proctorversuchen u.ä. nachzuweisen.

8 Erdbautechnische Hinweise und Empfehlungen zum Straßenoberbau

Nach den uns vorliegenden Informationen können die geplanten Erschließungsstraßen (Wohnstraße) in die Belastungsklasse Bk 0,3 bzw. Bk 1,0 eingestuft werden [s. 16].

Die im voraussichtlichen Erdplanum der Verkehrswege erkundeten Bodenschichten (Lößböden/Verwitterungssande) sind vorrangig in die Frostepfindlichkeitsklassen F 2 und F 3 einzuordnen (s. Tab. 3). Bei dem angenommenen ungünstigen Fall (Frostepfindlichkeitsklasse F 3) ist nach den Vorgaben der RStO 12 [16] für die angesetzte Belastungsklasse BK 1,0 ein Ausgangswert für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Strassenaufbaus von 60 cm anzusetzen.

Nach vorgenannter Richtlinie ergibt sich für die Baumaßnahme eine Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues wie folgt:

Ausgangswert für Belastungsklasse Bk 1,0 bei Böden der Frostepfindlichkeitsklasse F3		60 cm
Frosteinwirkung:	Zone I	± 0 cm
Kleinräumige Klimaunterschiede	Keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm
Wasserverhältnisse:	Kein Grundwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	± 0 cm
Lage der Gradiente	noch nicht bekannt	-
Entwässerung / Ausführung der Randbereiche:	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen	± 0 cm
Mindestdicke des frostsicheren Straßenoberbaus		60 cm

Für den geplanten Neubau der Erschließungsstraßen können folgende Empfehlungen und Hinweise aus geotechnischer Sicht angegeben werden:

- Im Bereich der Verkehrsflächen ist die Mutterbodendecke vollständig abzuschleifen und für spätere Begrünungsmaßnahmen seitlich zu lagern. Die in voraussichtlichem Planumsniveau in Teilbereichen angetroffenen sandigen Verwitterungssande bilden bei mindestens mitteldichter Lagerung erfahrungsgemäß ein ausreichend tragfähiges Planum. Gleichwohl ist das Erdplanum gemäß den Anforderungen der ZTVE-StB intensiv mit einem geeignetem Gerät nachzuverdichten.
- Auf dem Planum ist nach RStO 12 ein Verformungsmodul von $E_{v2} > 45 \text{ MPa}$ gefordert. Die geforderte Tragfähigkeit des Planums ist durch Plattendruckversuche stichprobenartig zu kontrollieren. In Teilabschnitten mit anstehenden, weich - steifen Lößböden sind erfahrungsgemäß zusätzliche Bodenaustauschmaßnahmen erforderlich, um den geforderten Tragwert in Planumniveau zu erzielen. Wir empfehlen im Vorfeld für diese Abschnitte geeignete Probefelder zu erstellen, um die exakte Austauschstärke auf die örtlich vorliegenden Bodenverhältnisse besser anpassen zu können. Die entsprechenden Stellen sind von der örtlichen Bauüberwachung und/oder vom Bodengutachter festzulegen.
- Das Planum ist wasserfrei zu halten und mit einem ausreichenden Querneigungsgefälle zur Ableitung von Niederschlagswasser während der Bauphase bzw. von Sickerwasser nach Fertigstellung der Fahrbahnverbreiterung herzustellen.
- Die bindigen Lößböden und meist enggestuften Verwitterungssande reagieren empfindlich auf Wasserzutritte und mechanische Beanspruchung und verlieren dann ihre Festigkeit/Tragfähigkeit. Ein Befahren des Planums mit schweren Gerät ist daher zu vermeiden, um Auflockerungen/Aufweichungen zu verhindern. Das Erdplanum ist unmittelbar nach seiner ordnungsgemäßen Herstellung zu überbauen und somit vor Witterungseinflüssen zu schützen.

-
- Die stark sandige, schwach tonige Schluffe (Lößböden) eignen sich nicht zum Wiedereinbau im Bereich von Verkehrsflächen. Diese Böden sind wasserempfindlich und verlieren bei Durchfeuchtung ihre Verdichtungsfähigkeit.
 - Die Tragschichten ohne Bindemittel (Frostschutz-/Schottertragschicht) sind gemäß RStO und ZTVE-StB entsprechend lagenweise einzubauen und zu verdichten. Auf Oberkante Schottertragschicht ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 150$ MPa bzw. auf OK Frostschutzschicht ein Mindestwert von $E_{v2} = 120$ MPa gefordert. Die vorgegebenen Tragwerte sind durch geeignete Kontrollprüfungen (z.B. durch Plattendruckversuche nach DIN 18134) nachzuweisen.
 - Wir empfehlen, die Aushubsohlen bzw. das Planum vor dem Einbringen der Tragschichten abnehmen zu lassen.

9 Bewertung der abfalltechnischen Untersuchungsergebnisse

➤ Asphaltuntersuchungen

Nach den Aufschlussergebnissen wurde im westlichen Abschnitt der Rothentalstraße eine nur rd. 8,5 cm mächtige Schwarzdecke erkundet (s. BK 1, Anlage 3).

Die chemischen Analysenergebnisse der untersuchten Fahrbahnbefestigung liegen mit Anlage 6 bei. Die Untersuchungen erbrachten folgendes Ergebnis:

Aufschluß	Entnahmetiefe [cm]	Σ PAK (n. EPA) [mg / kg TS]	Phenolindex [µg / l]	Bemerkungen
BK 1	0 - 8,5	0,36	< 10	ohne Geruch

Tabelle 8: Ergebnisse der Asphaltuntersuchung

Der Grenzwert zwischen "teerfreiem" Ausbaurasphalt und Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen liegt nach RuVA-StB 01 [19] bei einem PAK-Gehalt (Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe) im Feststoff von ≤ 25 mg/kg TS bzw. beim Phenolindex im Eluat bei $\leq 0,1$ mg/l (=100 µg/l).

Die chemische Analyse der untersuchten Schwarzdeckenprobe ergab nur eine sehr geringe PAK-Konzentrationen von 0,36 mg/kg TS. Der Phenolindex im Eluat lag unterhalb der Nachweisgrenze. Auf Grundlage der untersuchten Schwarzdeckenprobe ist davon auszugehen, dass bei den Rückbau-/Aushubarbeiten im entsprechenden Abschnitt teerfreies Straßenaufbruchmaterial anfällt, das gemäß den vorliegenden chemischen Analysenergebnissen als **Ausbaurasphalt** (Verwertungsklasse A) einzustufen ist.

➤ Bodenuntersuchungen

Die Analysenberichte der chemischen Bodenuntersuchungen sind in Anlage 6 enthalten. In den Berichten werden die ermittelten Analysenwerte den Zuordnungswerten der LAGA-Richtlinie [17] bzw. den Annahmegrenzwerten der Deponiverordnung [18] gegenübergestellt.

Bei den untersuchten Bodenmischproben der natürlich anstehenden Lößböden und der Verwitterungssande aus dem 1. und 2. Bauabschnitt wurden generell unauffällige Analysenwerte festgestellt.

Nach den vorliegenden Analyseergebnissen sind die untersuchten Bodenschichten in die **Verwertungsklasse Z 0** der LAGA bzw. bei einer Deponierung in die **Deponieklasse DK 0** einzustufen.

Sollten im Zuge der Erd- und Aushubarbeiten partiell sensorische Auffälligkeiten der Aushubmassen festgestellt werden, empfohlen wir, den Bodengutachter zu verständigen und das weitere Vorgehen abzustimmen.

10 Schlußbemerkungen

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen werden die Untergrundverhältnisse im Bereich des projektierten Neubaugebietes beschrieben, dargestellt und bewertet.

Die Angaben im geotechnischen Bericht basieren auf den vor Ort durchgeführten Aufschlüssen. Sollten im Zuge der Bauausführung abweichende Untergrundverhältnisse angetroffen werden, so ist das unterzeichnende Ingenieurbüro davon in Kenntnis zu setzen, um gegebenenfalls ergänzende Hinweise zur Bauausführung geben zu können. Gleiches gilt bei einer maßgeblichen Veränderung der dem Bericht zugrunde gelegten Planvorgaben.

Auf Basis der vorliegenden Untersuchungen und Empfehlungen sollten zunächst die weiteren Planungsarbeiten fortgesetzt werden. Soweit derzeit noch detaillierte Angaben aus geotechnischer Sicht erforderlich sind, bitten wir um entsprechende Rücksprache.

Die im Zuge der Aufschlussarbeiten entnommenen Bodenproben (Rückstellproben) werden für maximal 6 Monate eingelagert.

Aufgestellt, Kaiserslautern, den 28.09.2018

H. Moser
(Geschäftsführer)

Th. Riedschy
(Dipl.-Geol.)

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

1. **Übersichtslageplan**

2. **Lageplan der Bodenaufschlüsse**

3. **Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse**

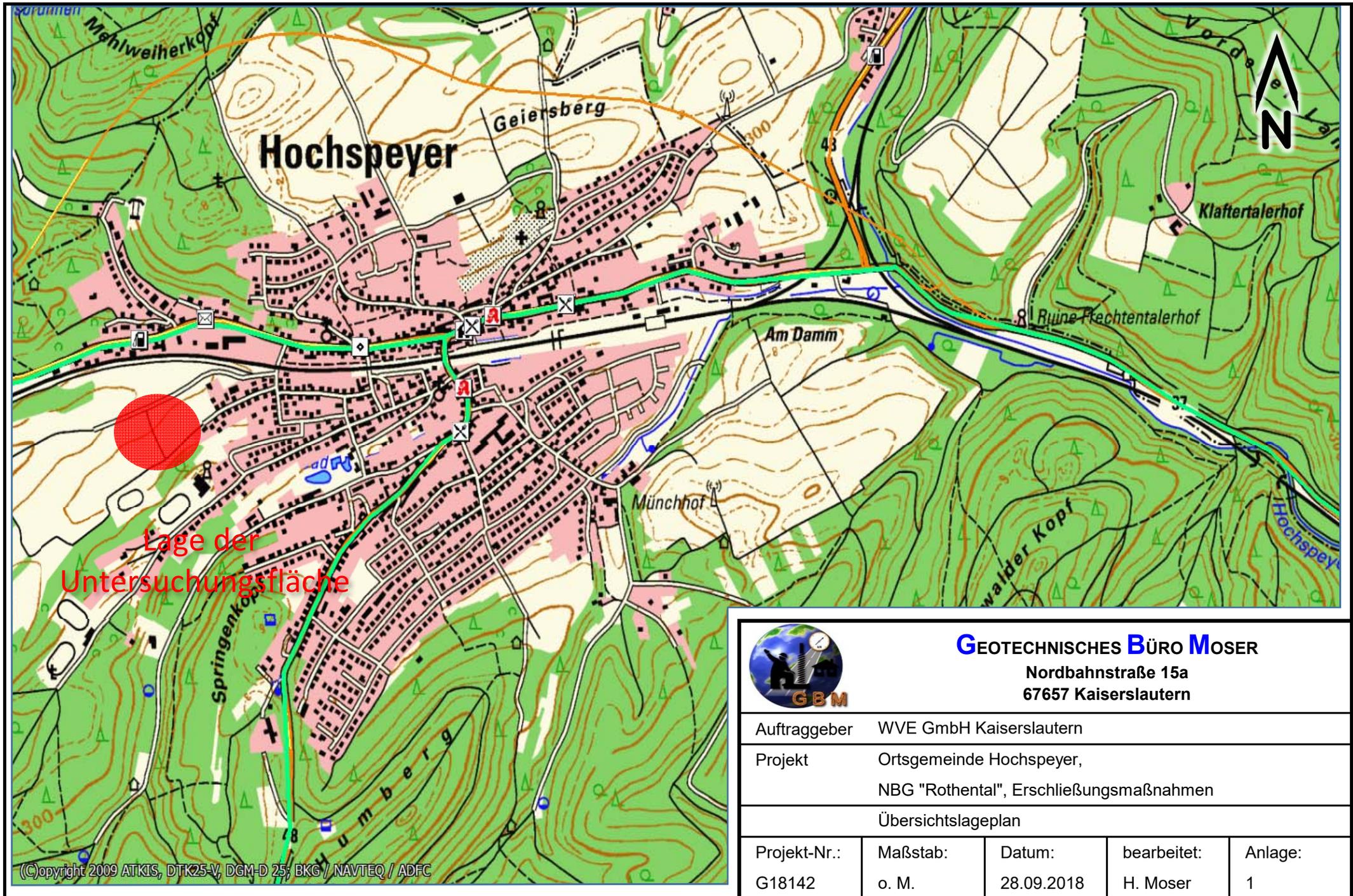
4. **Rammdiagramme**

5. **Bodenmechanische Laborergebnisse**

6. **Ergebnisse der chemischen Bodenanalysen**

Anlage 1

Übersichtslageplan



Lage der
Untersuchungsfläche



GEOTECHNISCHES BÜRO MOSER
 Nordbahnstraße 15a
 67657 Kaiserslautern

Auftraggeber WVE GmbH Kaiserslautern

Projekt Ortsgemeinde Hochspeyer,
 NBG "Rohtal", Erschließungsmaßnahmen

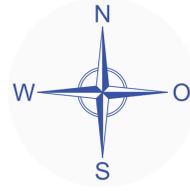
Übersichtslageplan

Projekt-Nr.:	Maßstab:	Datum:	bearbeitet:	Anlage:
G18142	o. M.	28.09.2018	H. Moser	1

(C)opyright 2009 ATKIS, DTK25-V, DGM-D 25; BKG / NAVTEQ / ADFC

Anlage 2

Lageplan der Bodenaufschlüsse



- Legende:**
- Gepl. Regenwasserkanal (STB=Stahlbeton)
 - Gepl. Schmutzwasserkanal (STZ=Steinzeug)
 - Best. Mischwasserkanal
 - Best. Regenwasserkanal
 - Best. Schmutzwasserkanal
 - Gepl. Regenwasserhausanschluss PVC DN150
 - Gepl. Schmutzwasserhausanschluss PVC DN150 mit Kontrollöffnung
 - Schachtname
 - Deckelhöhe
 - SA = Sohlhöhe am Auslauf
 - SE = Sohlhöhe am Einlauf
 - von / nach Schacht
 - Dimension des ankommenden/abgehenden Rohres
 - Hallung
 - Schacht
 - Gefälle des Rohres in Promille
 - Länge der Hallung
 - Dimension des Rohres
 - Material des Rohres
 - Grundstücksgrenze (Planung)
 - Umgrenzung Geltungsbereich

Planvorlage:

COORDINATENSYSTEM: ETRS89 / UTM Zone 32

Datenquelle: Geobasisinformation mit Genehmigung der Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland - Pfalz - © 9/2001

Technische Maßnahme: - Kein amtlicher Katasterauszug

Stand 10.09.2018

VORABZUG

Der Bauherr:	Bauherr: Ortsgemeinde Hochspeyer																												
	Projekt: Erschließungsplanung im NBG "Rothenal"																												
Der Entwurfsverfasser:	Teil: Lageplan -Entwässerung-																												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>aufgenommen</th> <th>Zeichen</th> <th>Datum</th> <th>geändert</th> <th>Datum</th> <th>Maßstab</th> <th>Beilage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearbeitet</td> <td>Zk</td> <td>Aug.2018</td> <td></td> <td></td> <td>1:500</td> <td>Blattgröße 97 x 60</td> </tr> <tr> <td>gezeichnet</td> <td>Ily</td> <td>Aug. 2018</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Blatt Nr.</td> </tr> <tr> <td>geprüft</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Kostenstelle</td> </tr> </tbody> </table>	aufgenommen	Zeichen	Datum	geändert	Datum	Maßstab	Beilage	bearbeitet	Zk	Aug.2018			1:500	Blattgröße 97 x 60	gezeichnet	Ily	Aug. 2018				Blatt Nr.	geprüft						Kostenstelle
aufgenommen	Zeichen	Datum	geändert	Datum	Maßstab	Beilage																							
bearbeitet	Zk	Aug.2018			1:500	Blattgröße 97 x 60																							
gezeichnet	Ily	Aug. 2018				Blatt Nr.																							
geprüft						Kostenstelle																							
Koordinatensystem	Kartengrundlage:																												

WVE
Kaiserslautern
Bleichhammerweg 50 67659 Kaiserslautern

- Legende:**
- BS 8 Bohrsondierung, mit Ansatzhöhe
 - DPH 1 Schwere Rammsondierung mit Ansatzhöhe
 - BK 1 Asphaltkern

GEOTECHNISCHES BÜRO MOSER
Nordbahnstraße 15a
67657 Kaiserslautern

Bauvorhaben: Erschließung Neubaugebiet "Rothenal"
Ortsgemeinde Hochspeyer

Planbezeichnung: Lageplan der Aufschlusspunkte

Auftraggeber: WVE GmbH, Kaiserslautern

Projekt: G18142	Maßstab: 1:500	Datum: 26.09.2018	Bearbeitet: Ri / CF	Anlage: 2
--------------------	-------------------	----------------------	------------------------	--------------

Z:\Projekte_GBM\2018142 - Baugrunduntersuchung NBG Rothenal, Hochspeyer\Plan\GMB\DWG\Lageplan_G18142.dwg

Anlage 3

Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 3.1

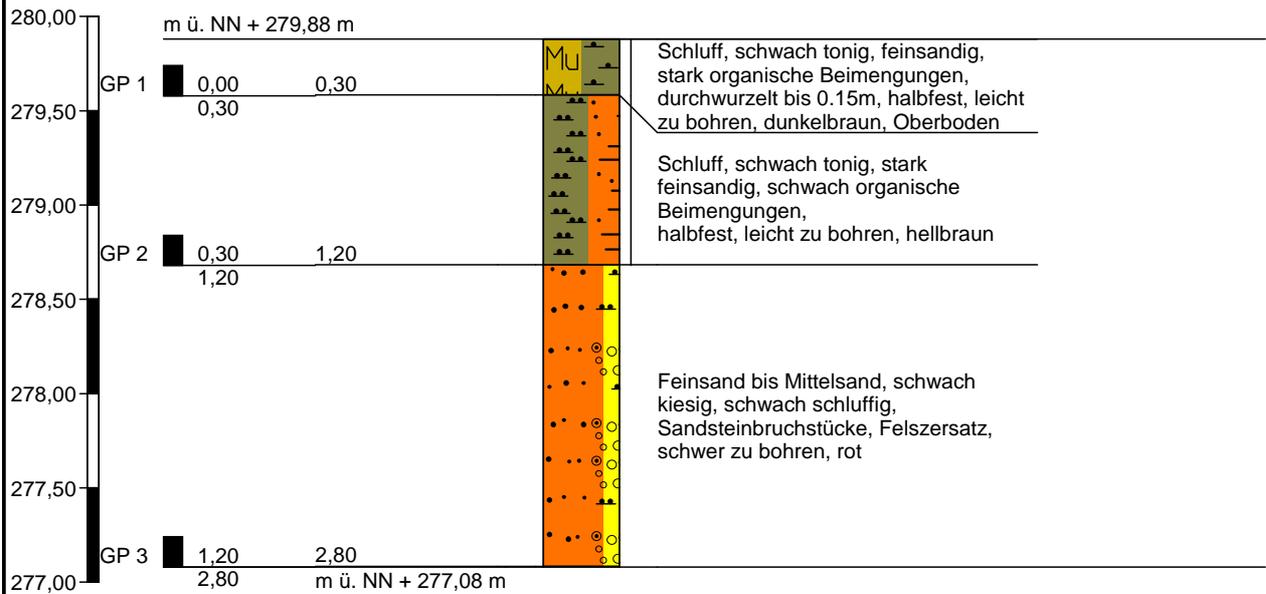
Datum: 22.06.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

BS 1 (Rammkernbohrung)



kein Grundwasser, Bohrloch nicht zugefallen, kein Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 3.2

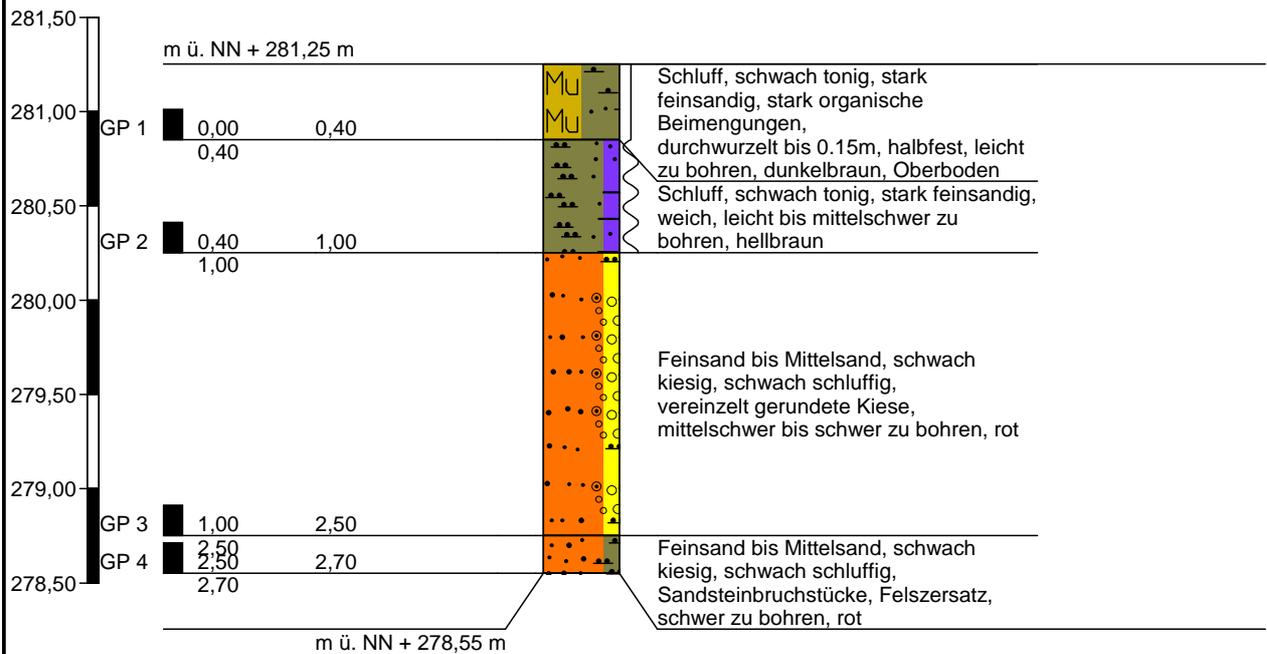
Datum: 22.06.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

BS 2 (Rammkernbohrung)



kein Grundwasser, Bohrloch nicht zugefallen, kein Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 3.1

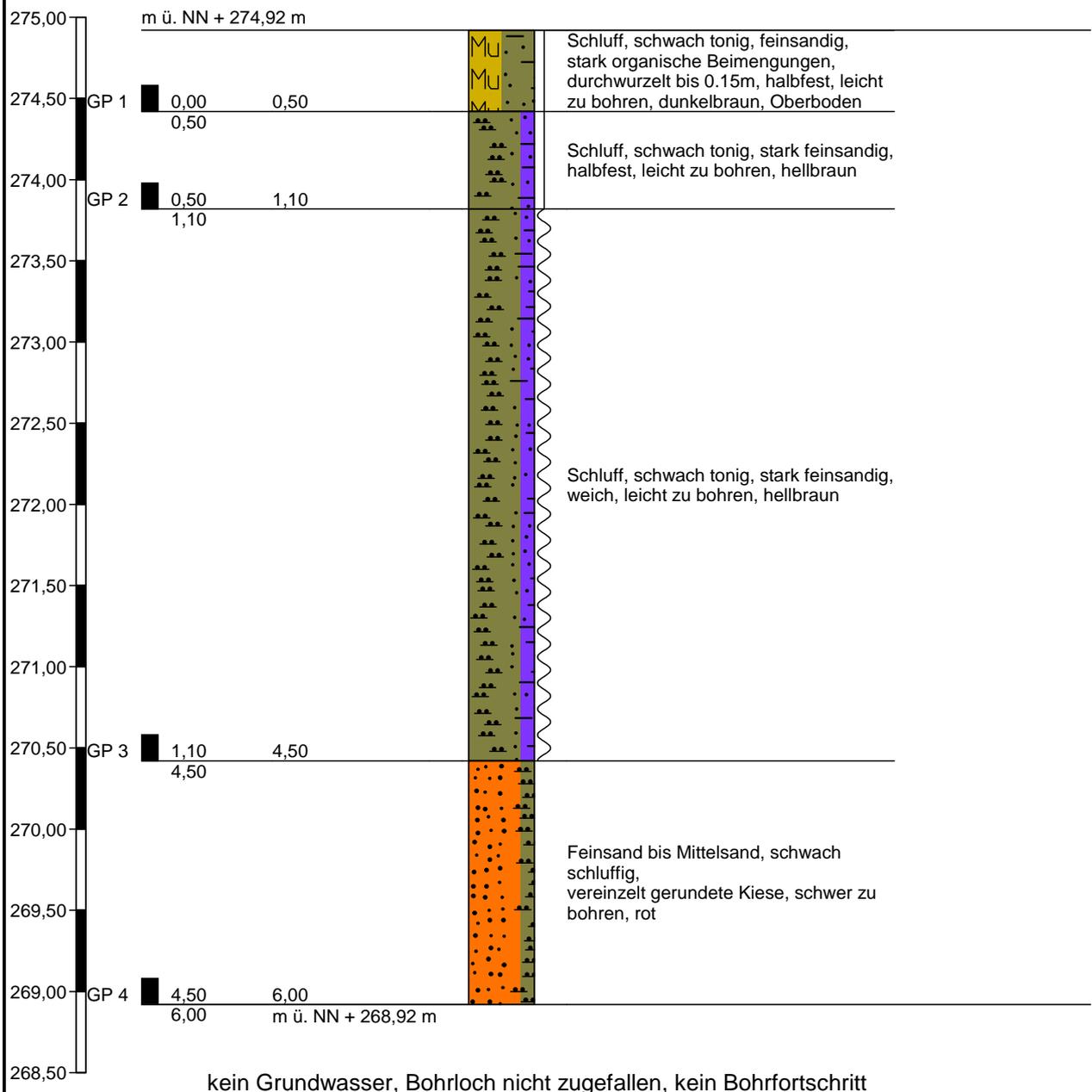
Datum: 22.06.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

BS 3 (Rammkernbohrung)



Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 3.1

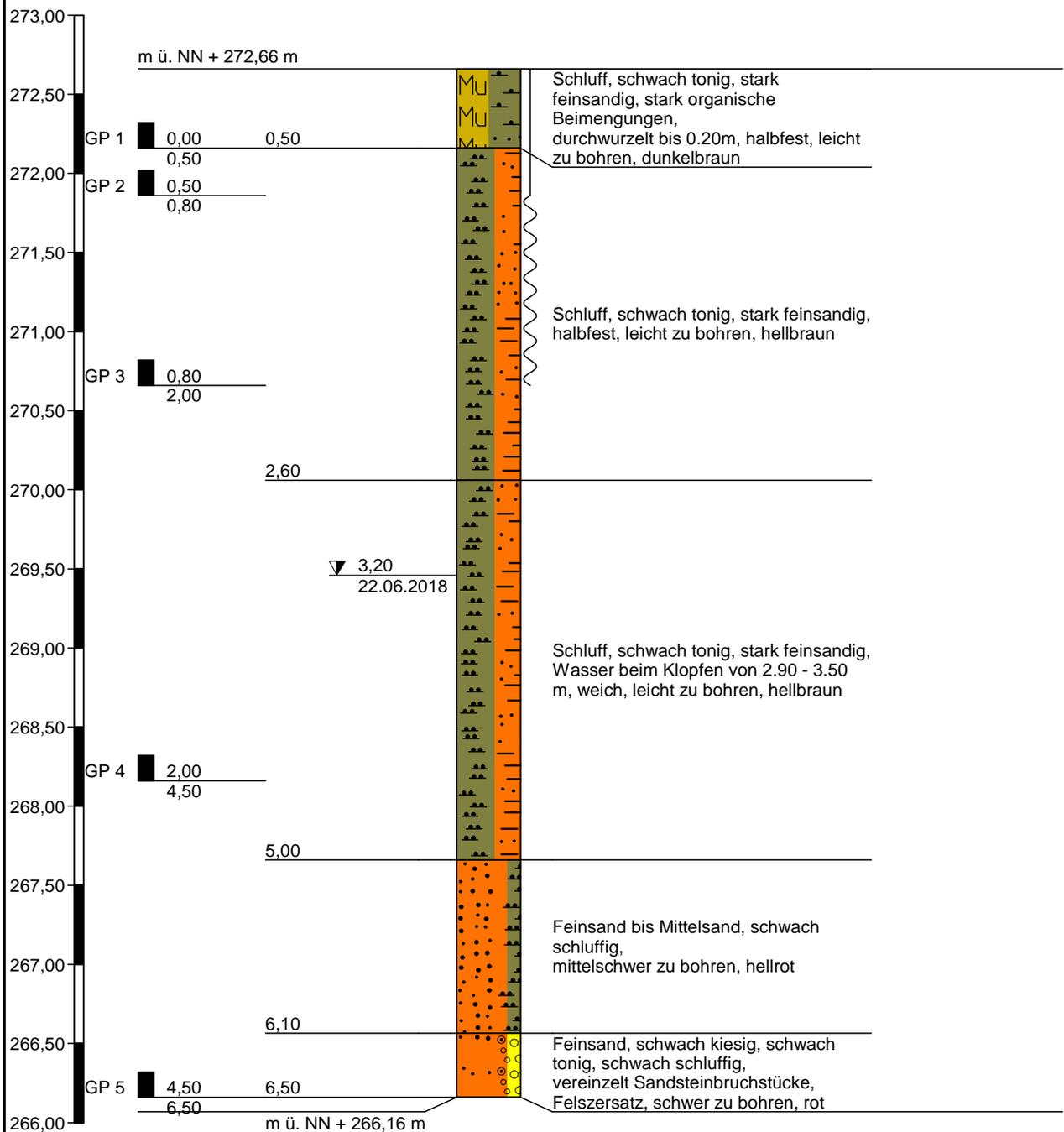
Datum: 22.06.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

BS 4 (Rammkernbohrung)



Bohrloch zugefallen auf 4.50m, kein Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 3.1

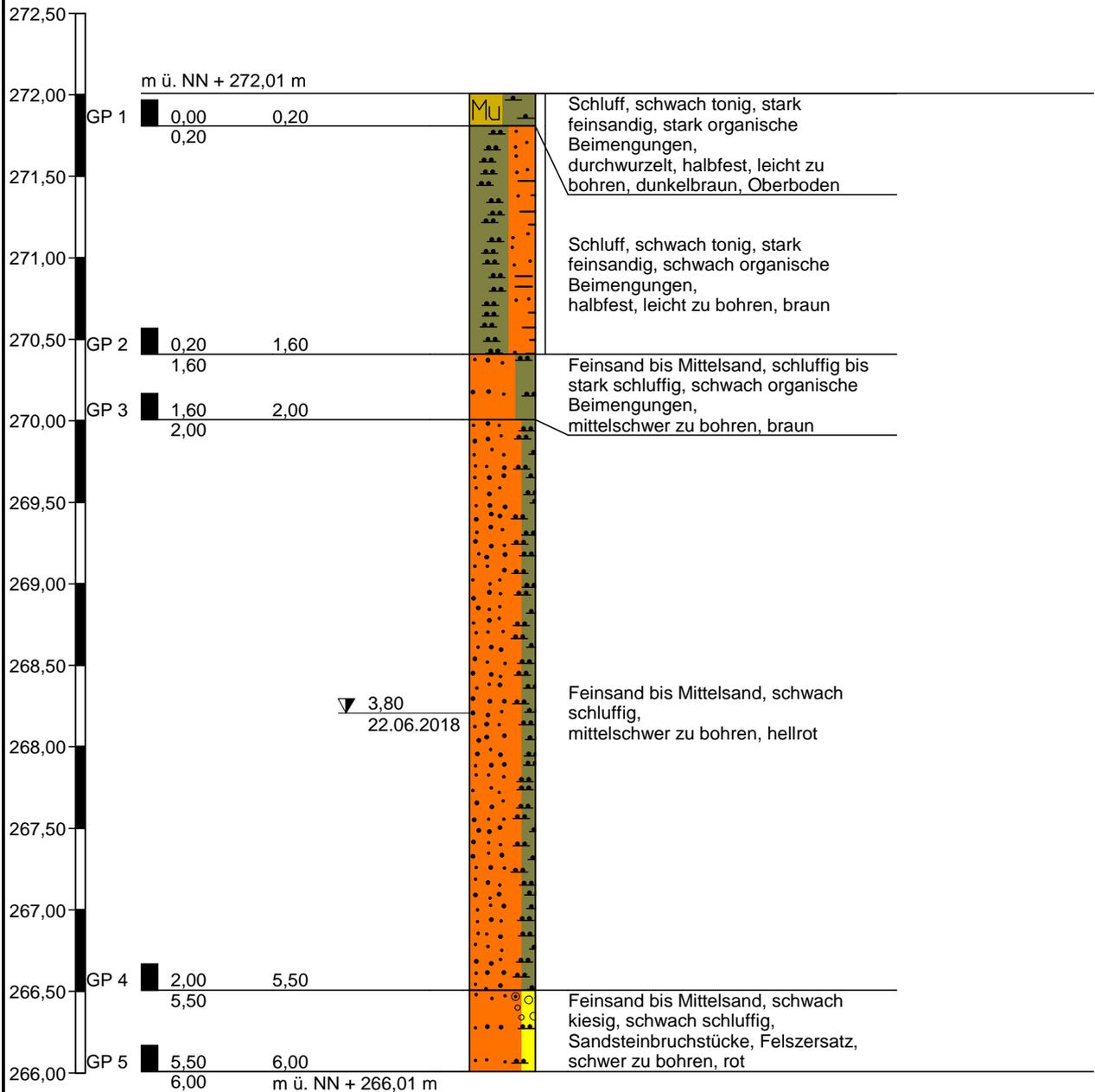
Datum: 22.06.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

BS 5 (Rammkernbohrung)



Bohrloch zugeworfen auf 4.20m, kein Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 3.1

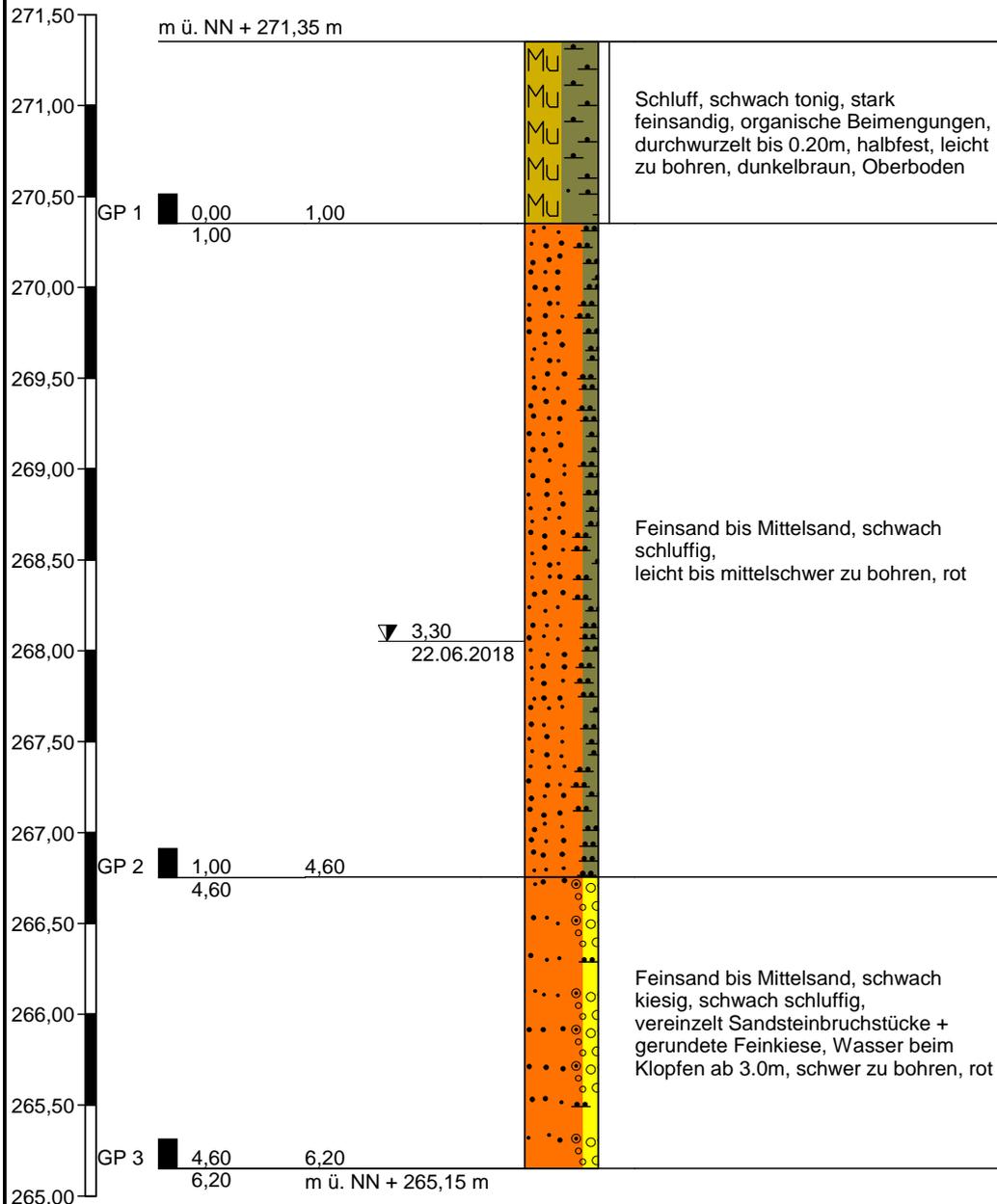
Datum: 22.06.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

BS 6 (Rammkernbohrung)



Bohrloch zugefallen auf 3.40, kein Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 3.1

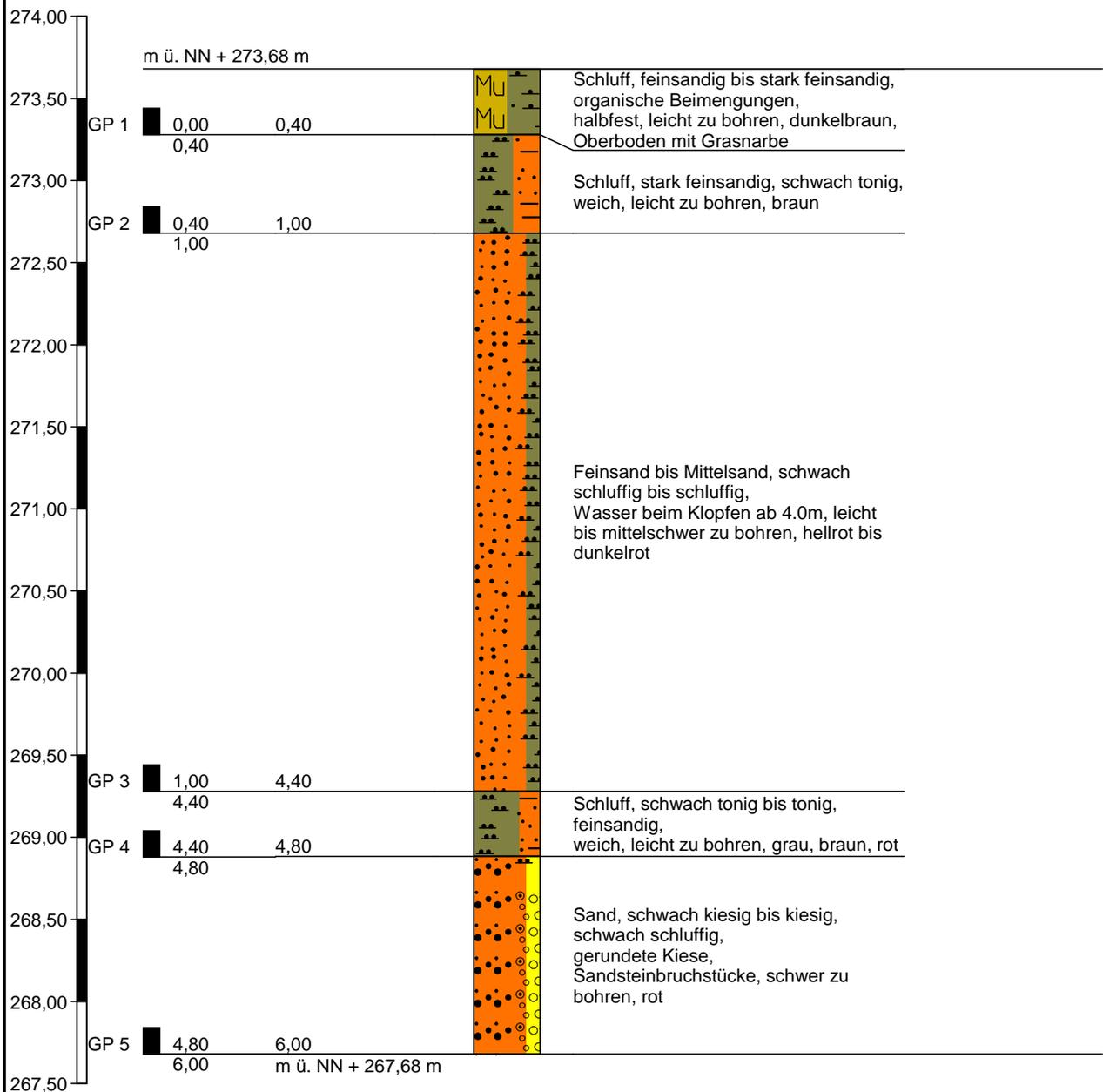
Datum: 25.06.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

BS 7 (Rammkernbohrung)



kein Grundwasser, Bohrloch zugewallen auf 4.12m, kein Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 3.1

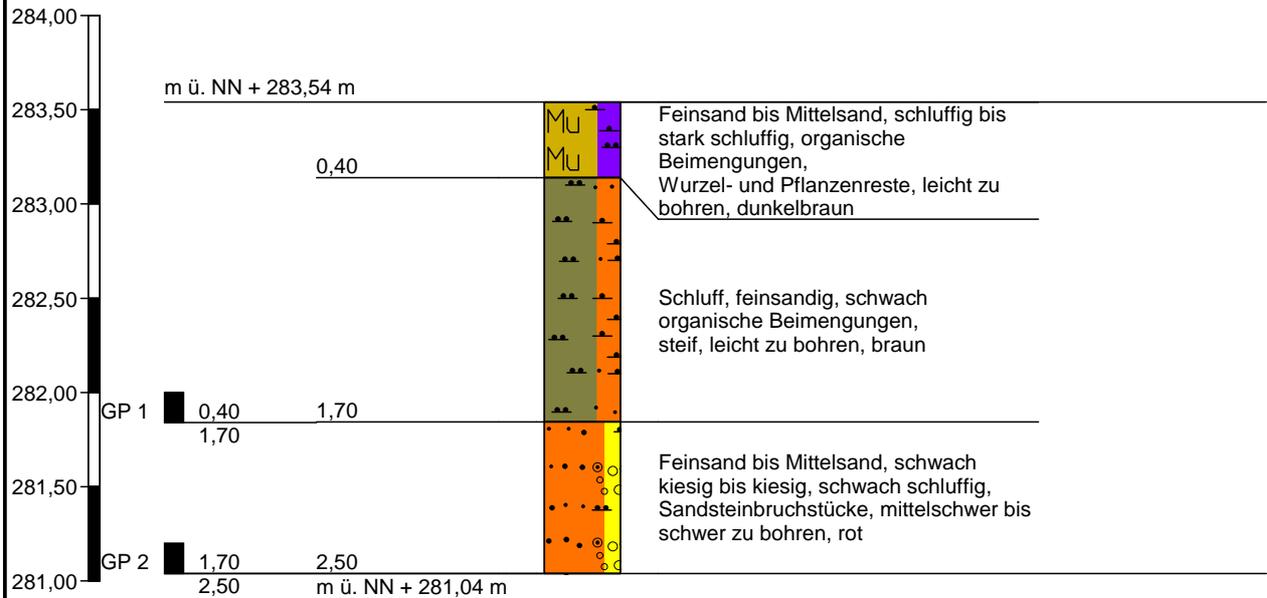
Datum: 25.06.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

BS 8 (Rammkernbohrung)



kein Grundwasser, Bohrloch zugewallen auf 1.50m, kein Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 3.1

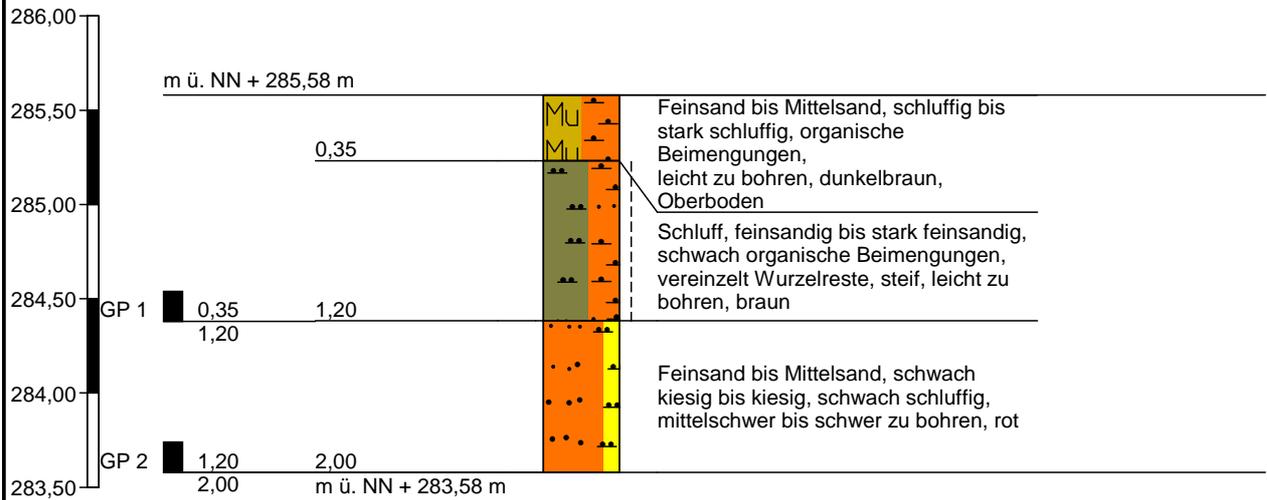
Datum: 10.08.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

BS 9 (Rammkernbohrung)



kein Grundwasser, zugefallen auf 1.30m, kein Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 3.1

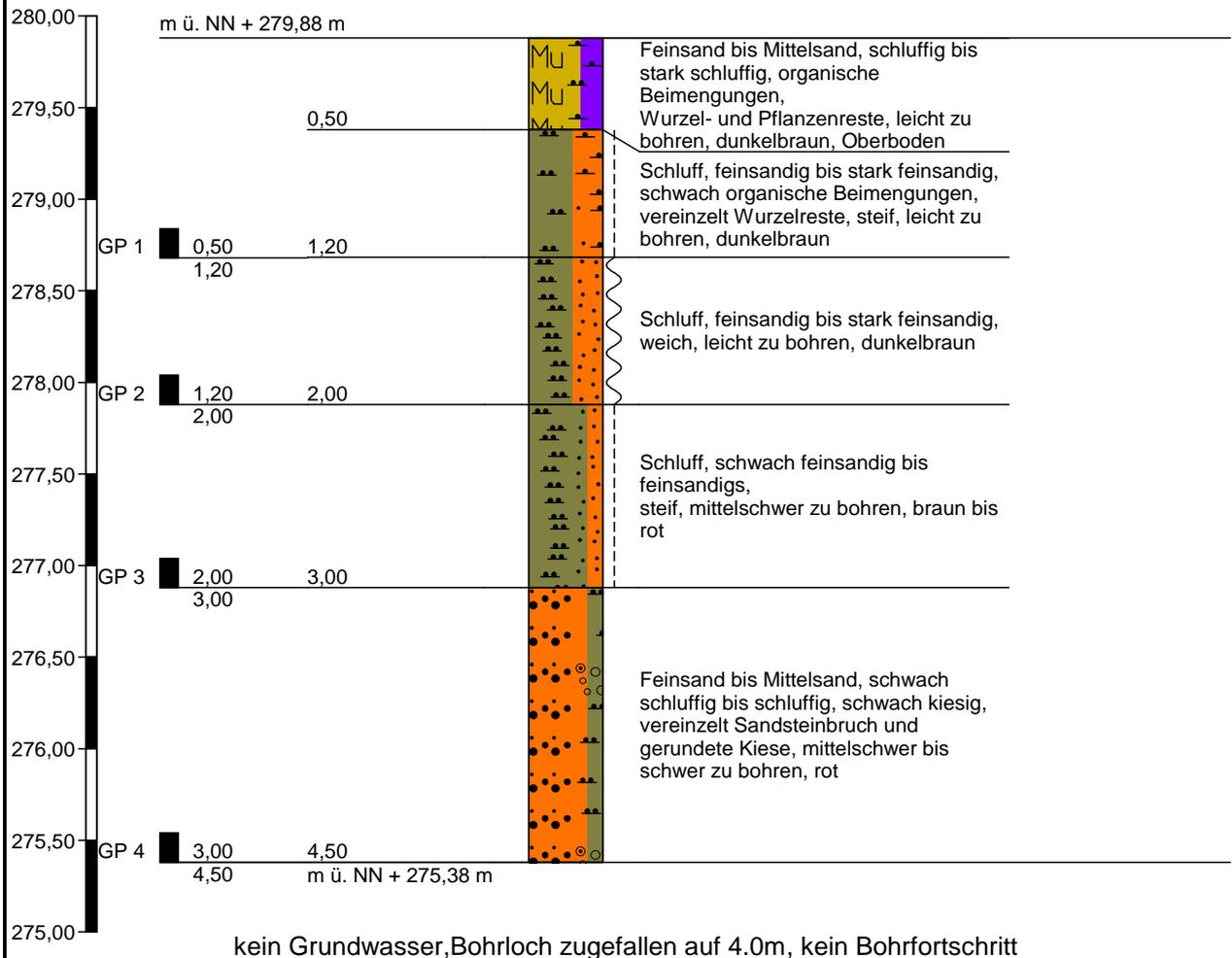
Datum: 10.08.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

BS 10 (Rammkernbohrung)



Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 3.1

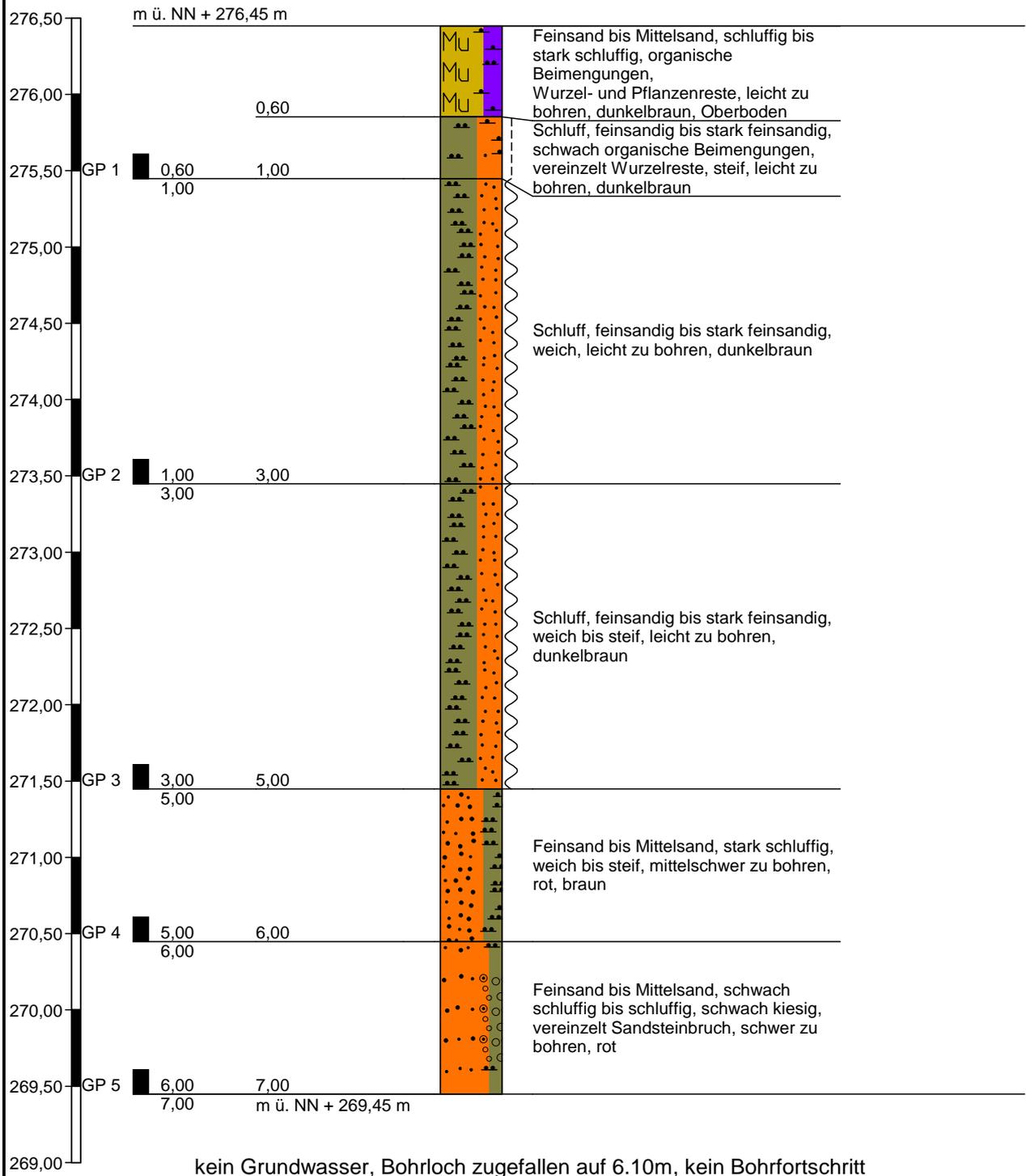
Datum: 10.08.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

BS 11 (Rammkernbohrung)



Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 3.1

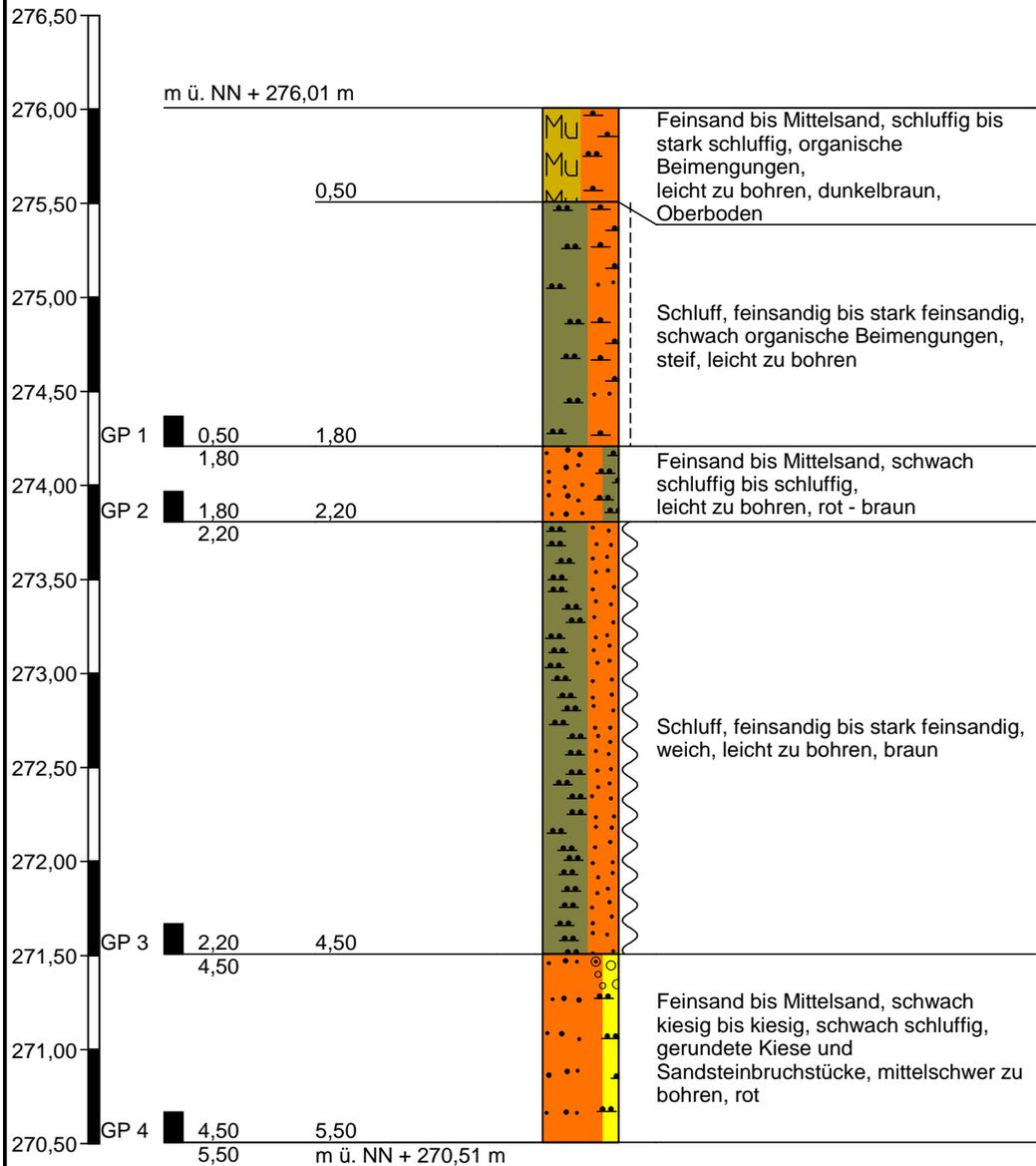
Datum: 10.08.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

BS 12 (Rammkernbohrung)



kein Grundwasser, Bohrloch zugewallen auf 4.80m, kein Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 3.1

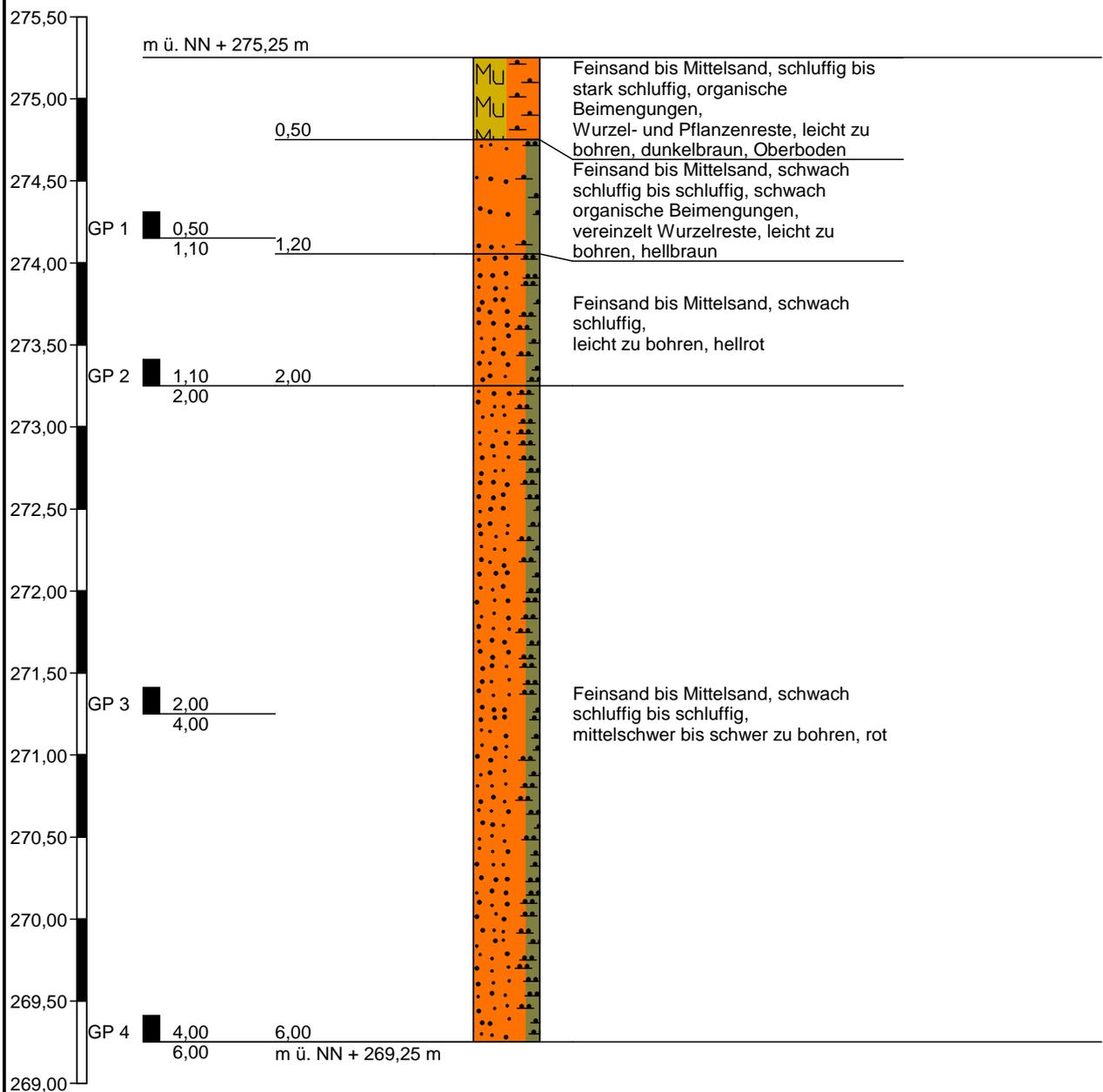
Datum: 10.08.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

BS 13 (Rammkernbohrung)



Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 3.1

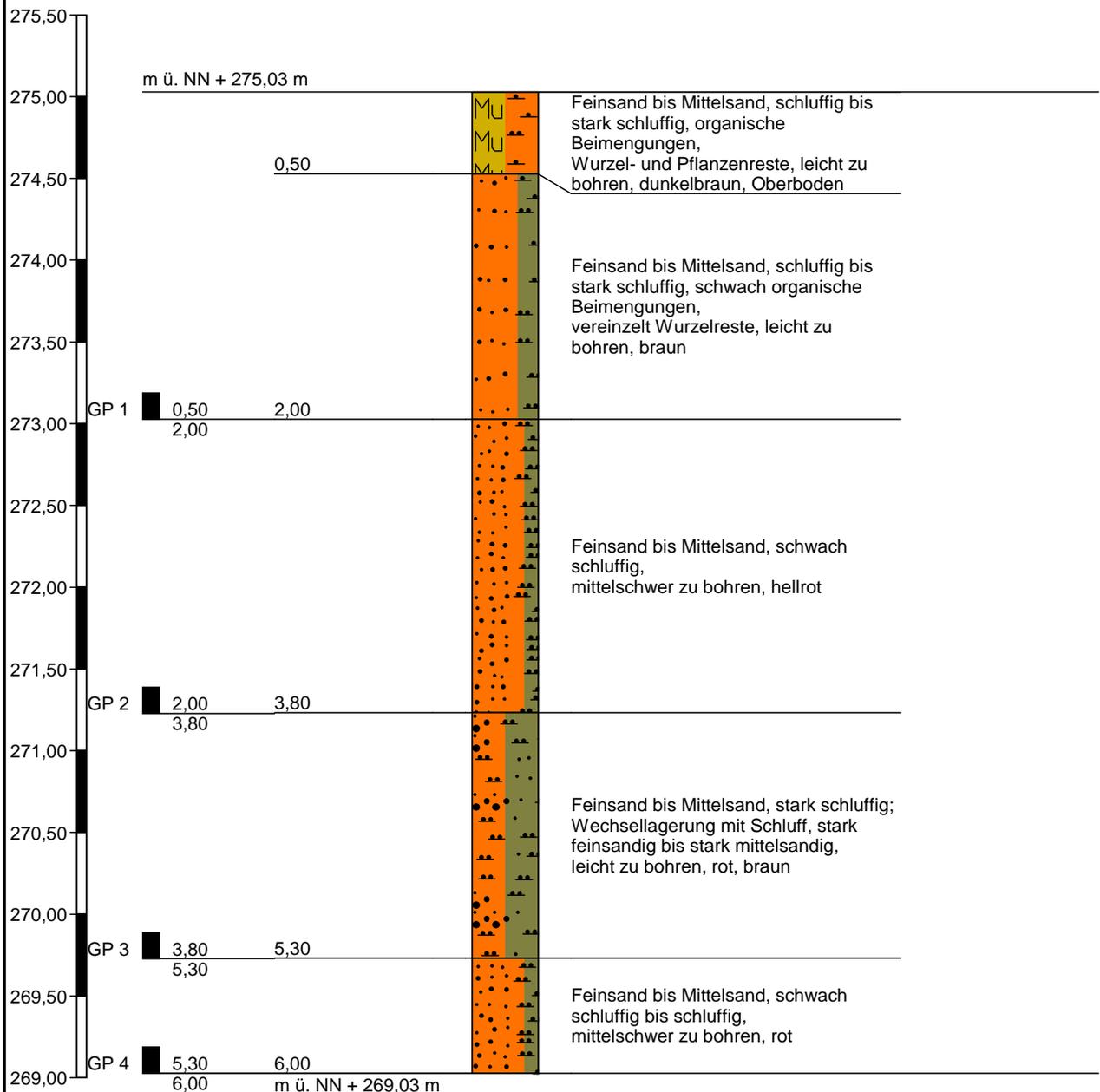
Datum: 10.08.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen

BS 14 (Rammkernbohrung)



kein Grundwasser, Bohrloch zugewallen auf 4.50m, kein Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:40

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3.3 Bericht: Az.: G18142	
Bauvorhaben: Erschließung NBG Rothental, Hochspeyer							
Bohrung Nr BS 1 (Rammkernbohrung) /Blatt 1					Datum: 22.06.2018		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,30	a) Schluff, schwach tonig, feinsandig, stark organische Beimengungen					GP 1	0,30
	b) durchwurzelt bis 0.15m						
	c) halbfest	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g)	h) i)				
1,20	a) Schluff, schwach tonig, stark feinsandig, schwach organische Beimengungen					GP 2	1,20
	b)						
	c) halbfest	d) leicht zu bohren	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
2,80	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach kiesig, schwach schluffig					GP 3	2,80
	b) Sandsteinbruchstücke, Felszersatz						
	c)	d) schwer zu bohren	e) rot				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3.4 Bericht: Az.: G18142		
Bauvorhaben: Erschließung NBG Rothental, Hochspeyer								
Bohrung Nr BS 2 (Rammkernbohrung) /Blatt 1						Datum: 22.06.2018		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, schwach tonig, stark feinsandig, stark organische Beimengungen						GP 1	0,40
	b) durchwurzelt bis 0.15m							
	c) halbfest	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h)	i)				
1,00	a) Schluff, schwach tonig, stark feinsandig						GP 2	1,00
	b)							
	c) weich	d) leicht bis mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,50	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach kiesig, schwach schluffig						GP 3	2,50
	b) vereinzelt gerundete Kiese							
	c)	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) rot					
	f)	g)	h)	i)				
2,70	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach kiesig, schwach schluffig						GP 4	2,70
	b) Sandsteinbruchstücke, Felszersatz							
	c)	d) schwer zu bohren	e) rot					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3.3 Bericht: Az.: G18142				
Bauvorhaben: Erschließung NBG Rothental, Hochspeyer										
Bohrung Nr BS 3 (Rammkernbohrung) /Blatt 1						Datum: 22.06.2018				
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung						h) ¹⁾ Gruppe	
0,50	a) Schluff, schwach tonig, feinsandig, stark organische Beimengungen						GP 1	0,50		
	b) durchwurzelt bis 0.15m									
	c) halbfest		d) leicht zu bohren						e) dunkelbraun	
	f) Oberboden		g)						h) i)	
1,10	a) Schluff, schwach tonig, stark feinsandig						GP 2	1,10		
	b)									
	c) halbfest		d) leicht zu bohren						e) hellbraun	
	f)		g)						h) i)	
4,50	a) Schluff, schwach tonig, stark feinsandig						GP 3	4,50		
	b)									
	c) weich		d) leicht zu bohren						e) hellbraun	
	f)		g)						h) i)	
6,00	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig						GP 4	6,00		
	b) vereinzelt gerundete Kiese									
	c)		d) schwer zu bohren						e) rot	
	f)		g)						h) i)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3.3 Bericht: Az.: G18142	
Bauvorhaben: Erschließung NBG Rothental, Hochspeyer							
Bohrung Nr BS 4 (Rammkernbohrung) /Blatt 1					Datum: 22.06.2018		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,50	a) Schluff, schwach tonig, stark feinsandig, stark organische Beimengungen					GP 1	0,50
	b) durchwurzelt bis 0.20m						
	c) halbfest	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
2,60	a) Schluff, schwach tonig, stark feinsandig					GP 2 GP 3	0,80 2,00
	b)						
	c) halbfest	d) leicht zu bohren	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
5,00	a) Schluff, schwach tonig, stark feinsandig					GP 4	4,50
	b) Wasser beim Klopfen von 2.90 - 3.50 m						
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
6,10	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig						
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) hellrot				
	f)	g)	h) i)				
6,50	a) Feinsand, schwach kiesig, schwach tonig, schwach schluffig					GP 5	6,50
	b) vereinzelt Sandsteinbruchstücke, Felszersatz						
	c)	d) schwer zu bohren	e) rot				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1</p>	Anlage 3.3 Bericht: Az.: G18142
--	--	---------------------------------------

Bauvorhaben: Erschließung NBG Rothental, Hochspeyer

Bohrung Nr BS 5 (Rammkernbohrung) /Blatt 1	Datum: 22.06.2018
--	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Schluff, schwach tonig, stark feinsandig, stark organische Beimengungen						GP 1	0,20
	b) durchwurzelt							
	c) halbfest	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h)	i)				
1,60	a) Schluff, schwach tonig, stark feinsandig, schwach organische Beimengungen						GP 2	1,60
	b)							
	c) halbfest	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Feinsand bis Mittelsand, schluffig bis stark schluffig, schwach organische Beimengungen						GP 3	2,00
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
5,50	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig						GP 4	5,50
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) hellrot					
	f)	g)	h)	i)				
6,00	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach kiesig, schwach schluffig						GP 5	6,00
	b) Sandsteinbruchstücke, Felszersatz							
	c)	d) schwer zu bohren	e) rot					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3.3 Bericht: Az.: G18142		
Bauvorhaben: Erschließung NBG Rothental, Hochspeyer								
Bohrung Nr BS 6 (Rammkernbohrung) /Blatt 1						Datum: 22.06.2018		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,00	a) Schluff, schwach tonig, stark feinsandig, organische Beimengungen						GP 1	1,00
	b) durchwurzelt bis 0.20m							
	c) halbfest	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h)	i)				
4,60	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig						GP 2	4,60
	b)							
	c)	d) leicht bis mittelschwer zu bohren	e) rot					
	f)	g)	h)	i)				
6,20	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach kiesig, schwach schluffig						GP 3	6,20
	b) vereinzelt Sandsteinbruchstücke + gerundete Feinkiese, Wasser beim Klopfen ab 3.0m							
	c)	d) schwer zu bohren	e) rot					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3.3 Bericht: Az.: G18142	
Bauvorhaben: Erschließung NBG Rothental, Hochspeyer							
Bohrung Nr BS 7 (Rammkernbohrung) /Blatt 1					Datum: 25.06.2018		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,40	a) Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, organische Beimengungen					GP 1	0,40
	b)						
	c) halbfest	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden mit Grasnarbe	g)	h)				
1,00	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig					GP 2	1,00
	b)						
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h)				
4,40	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig					GP 3	4,40
	b) Wasser beim Klopfen ab 4.0m						
	c)	d) leicht bis mittelschwer zu bohren	e) hellrot bis dunkelrot				
	f)	g)	h)				
4,80	a) Schluff, schwach tonig bis tonig, feinsandig					GP 4	4,80
	b)						
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) grau, braun, rot				
	f)	g)	h)				
6,00	a) Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig					GP 5	6,00
	b) gerundete Kiese, Sandsteinbruchstücke						
	c)	d) schwer zu bohren	e) rot				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1</p>	Anlage 3.3 Bericht: Az.: G18142
--	--	---------------------------------------

Bauvorhaben: Erschließung NBG Rothental, Hochspeyer

Bohrung Nr BS 8 (Rammkernbohrung) /Blatt 1	Datum: 25.06.2018
--	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Feinsand bis Mittelsand, schluffig bis stark schluffig, organische Beimengungen							
	b) Wurzel- und Pflanzenreste							
		d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
			h)	i)				
1,70	a) Schluff, feinsandig, schwach organische Beimengungen						GP 1	1,70
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren		e) braun				
			h)	i)				
2,50	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig						GP 2	2,50
	b) Sandsteinbruchstücke							
		d) mittelschwer bis schwer zu bohren		e) rot				
			h)	i)				
	a)							
	b)							
			h)	i)				
	a)							
	b)							
			h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1</p>	Anlage 3.3 Bericht: Az.: G18142
--	--	---------------------------------------

Bauvorhaben: Erschließung NBG Rothental, Hochspeyer

Bohrung Nr BS 9 (Rammkernbohrung) /Blatt 1	Datum: 10.08.2018
--	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,35	a) Feinsand bis Mittelsand, schluffig bis stark schluffig, organische Beimengungen							
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h)	i)				
1,20	a) Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach organische Beimengungen						GP 1	1,20
	b) vereinzelt Wurzelreste							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig						GP 2	2,00
	b)							
	c)	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) rot					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3.3 Bericht: Az.: G18142	
Bauvorhaben: Erschließung NBG Rothental, Hochspeyer							
Bohrung Nr BS 10 (Rammkernbohrung) /Blatt 1					Datum: 10.08.2018		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,50	a) Feinsand bis Mittelsand, schluffig bis stark schluffig, organische Beimengungen						
	b) Wurzel- und Pflanzenreste						
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g)	h)				
1,20	a) Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach organische Beimengungen					GP 1	1,20
	b) vereinzelt Wurzelreste						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)				
2,00	a) Schluff, feinsandig bis stark feinsandig					GP 2	2,00
	b)						
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)				
3,00	a) Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig					GP 3	3,00
	b)						
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun bis rot				
	f)	g)	h)				
4,50	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig, schwach kiesig					GP 4	4,50
	b) vereinzelt Sandsteinbruch und gerundete Kiese						
	c)	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) rot				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3.3 Bericht: Az.: G18142	
Bauvorhaben: Erschließung NBG Rothental, Hochspeyer							
Bohrung Nr BS 11 (Rammkernbohrung) /Blatt 1					Datum: 10.08.2018		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,60	a) Feinsand bis Mittelsand, schluffig bis stark schluffig, organische Beimengungen						
	b) Wurzel- und Pflanzenreste						
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g)	h)				
1,00	a) Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach organische Beimengungen					GP 1	1,00
	b) vereinzelt Wurzelreste						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)				
3,00	a) Schluff, feinsandig bis stark feinsandig					GP 2	3,00
	b)						
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)				
5,00	a) Schluff, feinsandig bis stark feinsandig					GP 3	5,00
	b)						
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)				
6,00	a) Feinsand bis Mittelsand, stark schluffig					GP 4	6,00
	b)						
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) rot, braun				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1</p>	Anlage 3.3 Bericht: Az.: G18142
--	--	---------------------------------------

Bauvorhaben: Erschließung NBG Rothental, Hochspeyer

Bohrung Nr BS 11 (Rammkernbohrung) /Blatt 2	Datum: 10.08.2018
---	----------------------

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						
7,00	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Tiefe in m (Unter- kante)		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
7,00	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig, schwach kiesig		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges				
	b) vereinzelt Sandsteinbruch						
	c)	d) schwer zu bohren				e) rot	
	f)	g)				h)	i)
	a)						
	b)						
	c)	d)				e)	
	f)	g)				h)	i)
	a)						
	b)						
	c)	d)				e)	
	f)	g)				h)	i)
	a)						
	b)						
	c)	d)				e)	
	f)	g)				h)	i)
	a)						
	b)						
	c)	d)				e)	
	f)	g)				h)	i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3.3 Bericht: Az.: G18142	
Bauvorhaben: Erschließung NBG Rothental, Hochspeyer							
Bohrung Nr BS 12 (Rammkernbohrung) /Blatt 1					Datum: 10.08.2018		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,50	a) Feinsand bis Mittelsand, schluffig bis stark schluffig, organische Beimengungen						
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g)	h)				
1,80	a) Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach organische Beimengungen					GP 1	1,80
	b)						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e)				
	f)	g)	h)				
2,20	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig					GP 2	2,20
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) rot - braun				
	f)	g)	h)				
4,50	a) Schluff, feinsandig bis stark feinsandig					GP 3	4,50
	b)						
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h)				
5,50	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig					GP 4	5,50
	b) gerundete Kiese und Sandsteinbruchstücke						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) rot				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1</p>	Anlage 3.3 Bericht: Az.: G18142
--	--	---------------------------------------

Bauvorhaben: Erschließung NBG Rothental, Hochspeyer

Bohrung Nr BS 13 (Rammkernbohrung) /Blatt 1	Datum: 10.08.2018
---	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Feinsand bis Mittelsand, schluffig bis stark schluffig, organische Beimengungen							
	b) Wurzel- und Pflanzenreste							
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h)	i)				
1,20	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig, schwach organische Beimengungen						GP 1	1,10
	b) vereinzelt Wurzelreste							
	c)	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig						GP 2	2,00
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) hellrot					
	f)	g)	h)	i)				
6,00	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig						GP 3 GP 4	4,00 6,00
	b)							
	c)	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) rot					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1/14689-1				Anlage 3.3 Bericht: Az.: G18142	
Bauvorhaben: Erschließung NBG Rothental, Hochspeyer							
Bohrung Nr BS 14 (Rammkernbohrung) /Blatt 1					Datum: 10.08.2018		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,50	a) Feinsand bis Mittelsand, schluffig bis stark schluffig, organische Beimengungen						
	b) Wurzel- und Pflanzenreste						
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden	g)	h)				
2,00	a) Feinsand bis Mittelsand, schluffig bis stark schluffig, schwach organische Beimengungen					GP 1	2,00
	b) vereinzelt Wurzelreste						
	c)	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h)				
3,80	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig					GP 2	3,80
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) hellrot				
	f)	g)	h)				
5,30	a) Feinsand bis Mittelsand, stark schluffig; Wechsellagerung mit Schluff, stark feinsandig bis stark mittelsandig					GP 3	5,30
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) rot, braun				
	f)	g)	h)				
6,00	a) Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig					GP 4	6,00
	b)						
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) rot				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Anlage 4

Rammdiagramme



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 4.1

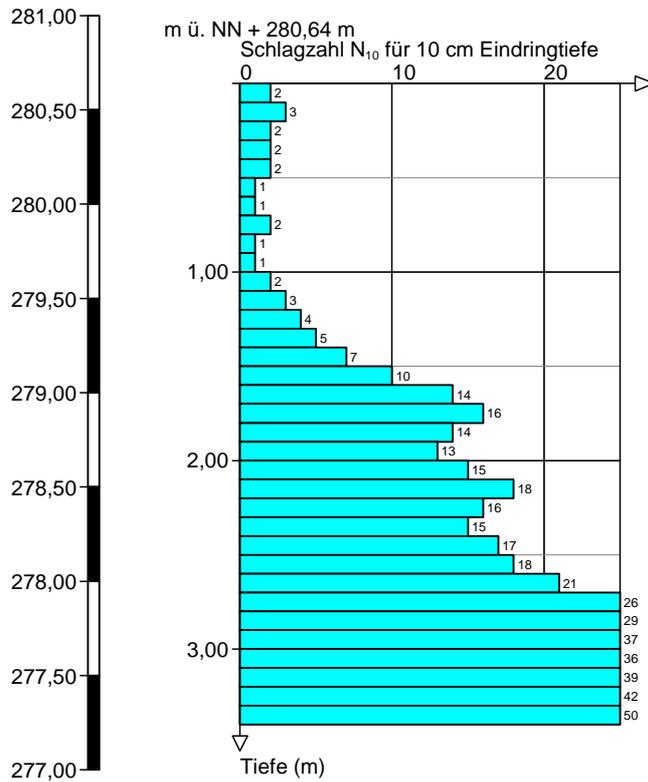
Datum: 22.06.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Messprotokoll für Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

DPH 1 (schwere Rammsondierung)



Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 4.2

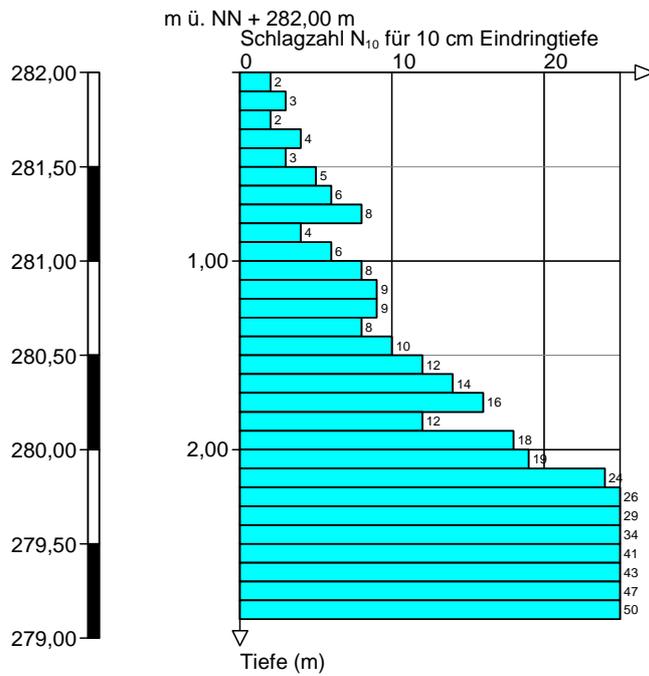
Datum: 22.06.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Messprotokoll für Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

DPH 2 (schwere Rammsondierung)



Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 4.2

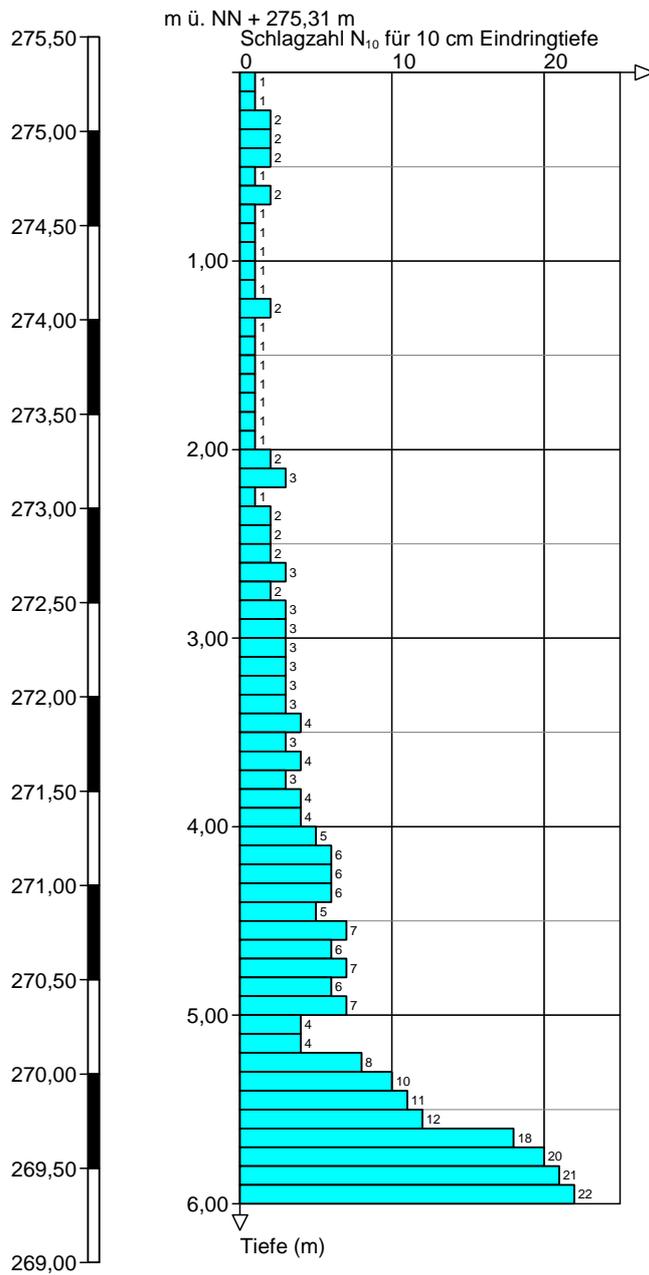
Datum: 22.06.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Messprotokoll für Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

DPH 3 (schwere Rammsondierung)



Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 4.2

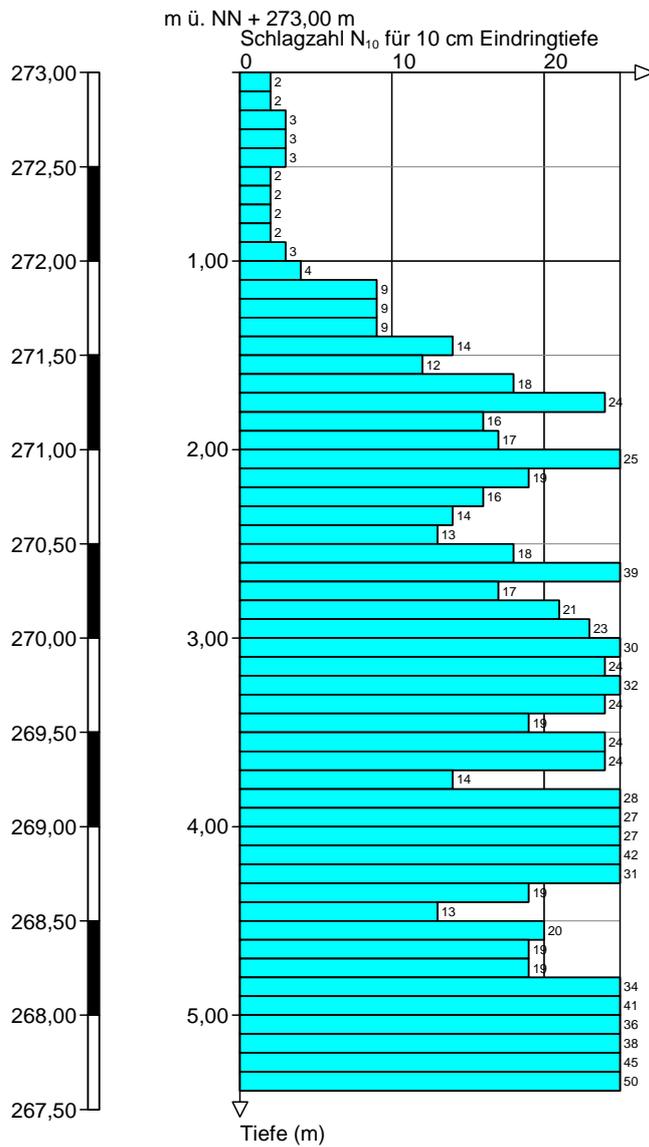
Datum: 22.06.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Messprotokoll für Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

DPH 5 (schwere Rammsondierung)



Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 4.2

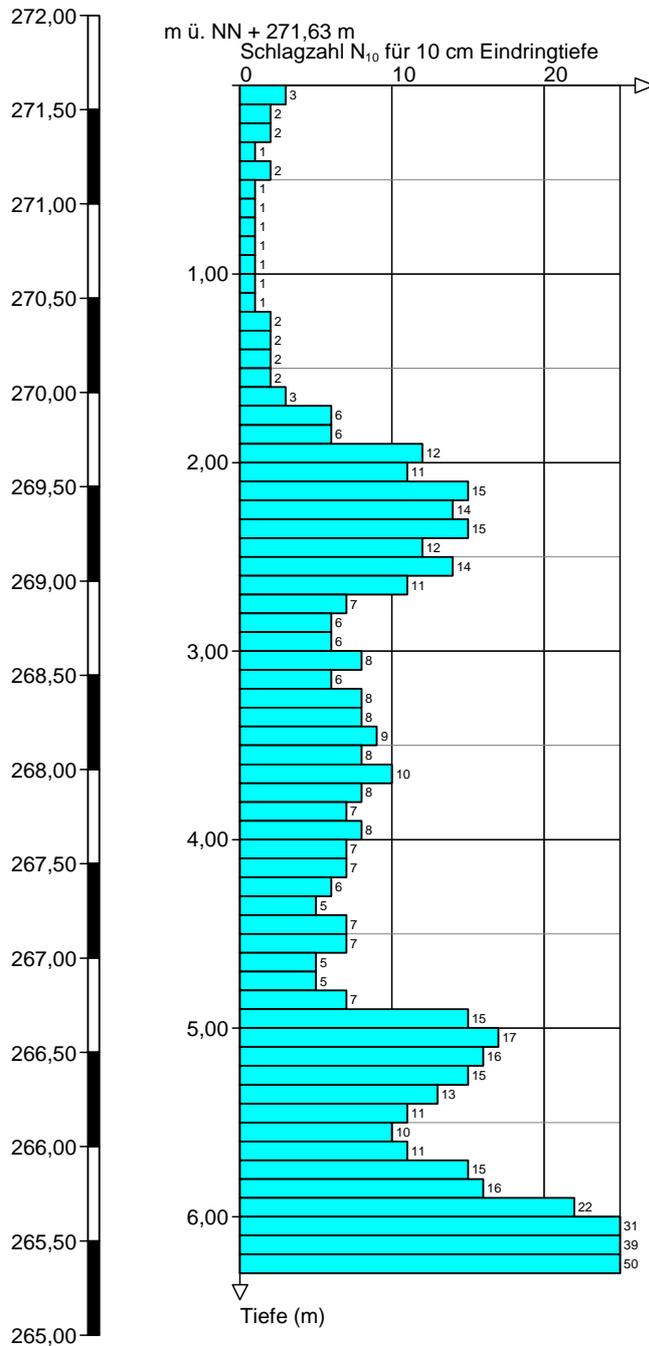
Datum: 22.06.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Messprotokoll für Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

DPH 6 (schwere Rammsondierung)



Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 4.2

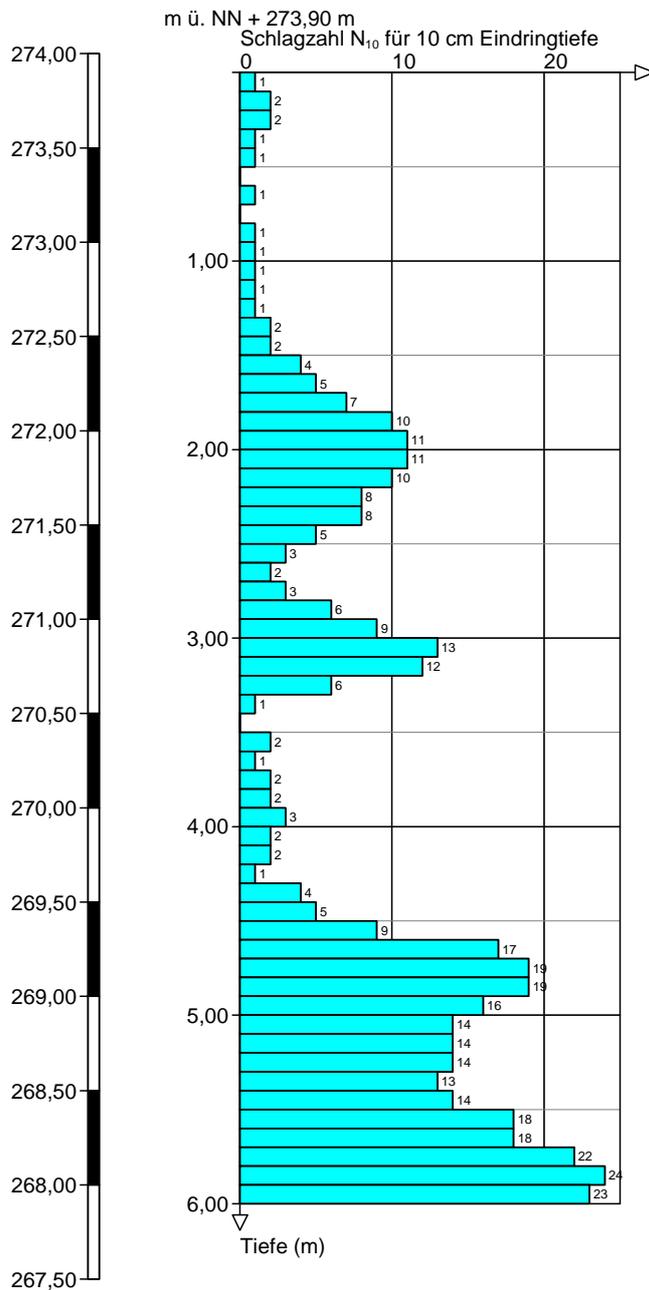
Datum: 25.06.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Messprotokoll für Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

DPH 7 (schwere Rammsondierung)



Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 4.1

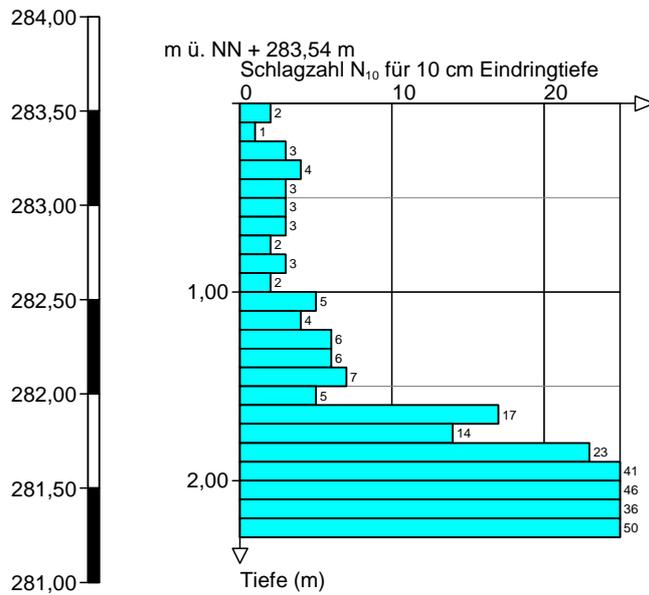
Datum: 10.08.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Messprotokoll für Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

DPH 8 (schwere Rammsondierung)



Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 4.1

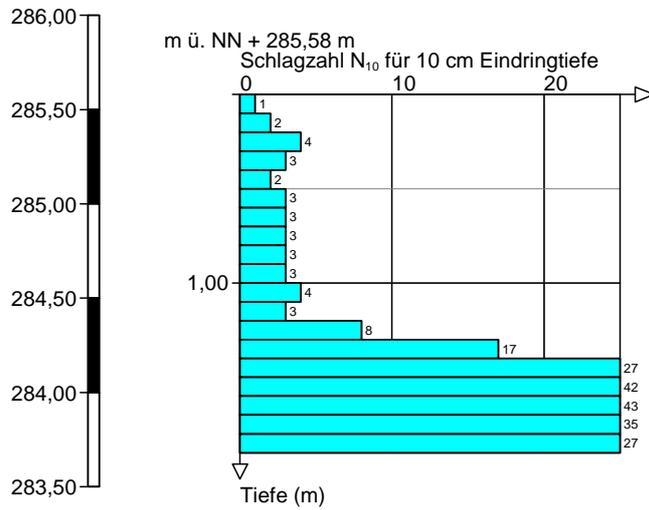
Datum: 10.08.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Messprotokoll für Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

DPH 9 (schwere Rammsondierung)



Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 4.1

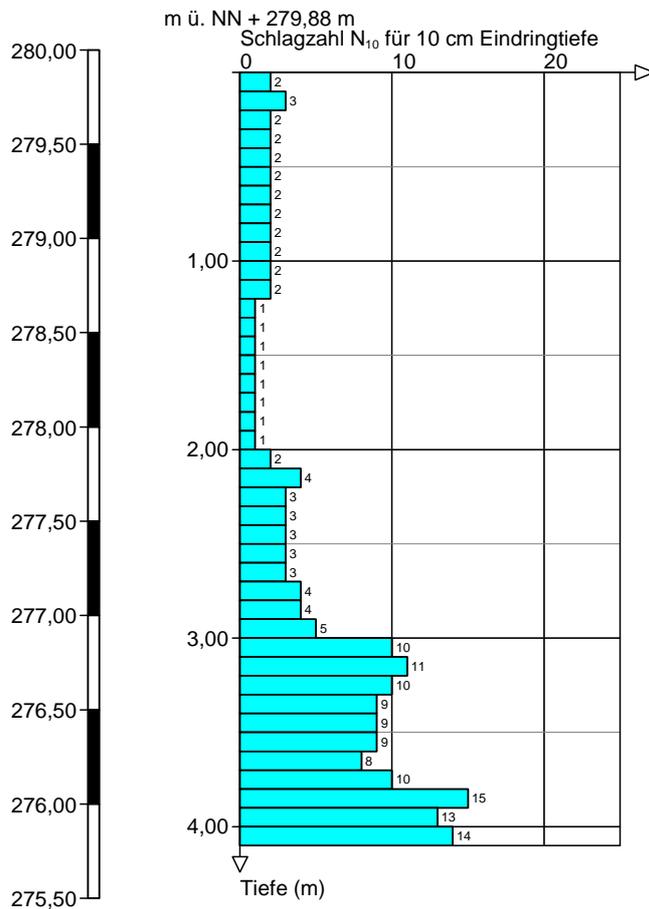
Datum: 10.08.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Messprotokoll für Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

DPH 10 (schwere Rammsondierung)



Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 4.1

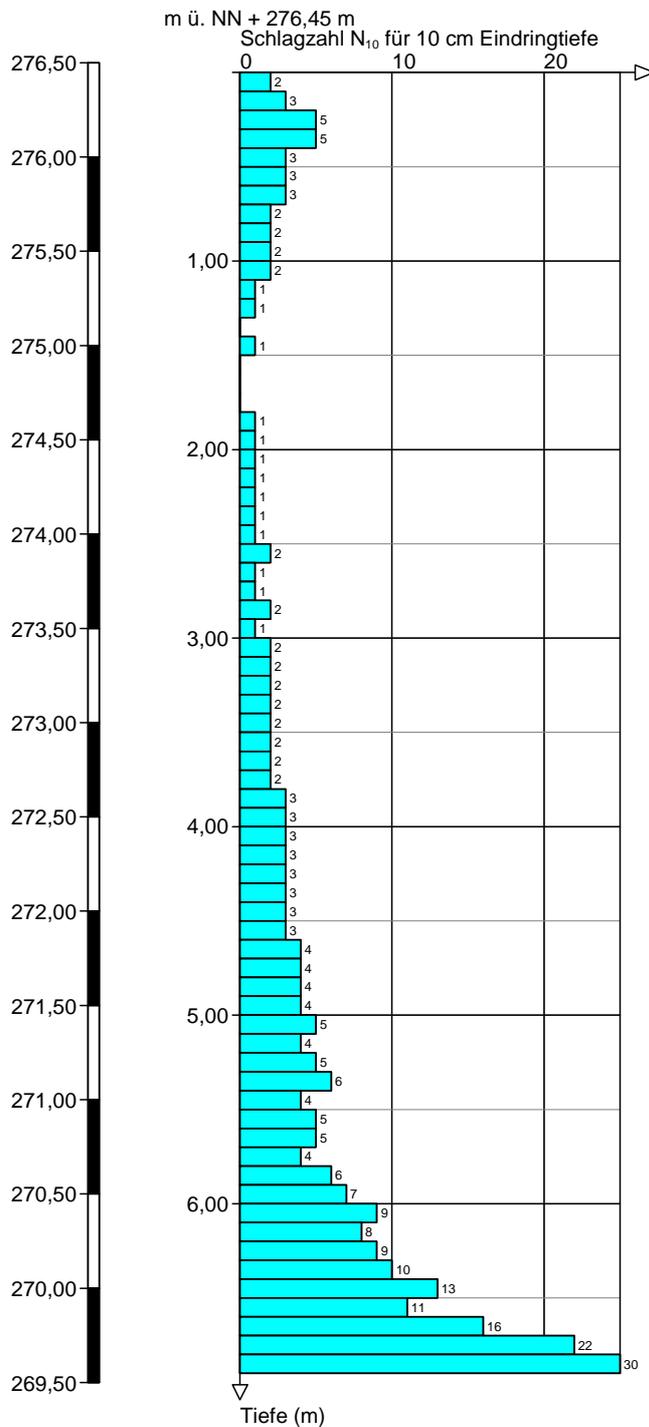
Datum: 10.08.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Messprotokoll für Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

DPH 11 (schwere Rammsondierung)



Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 4.1

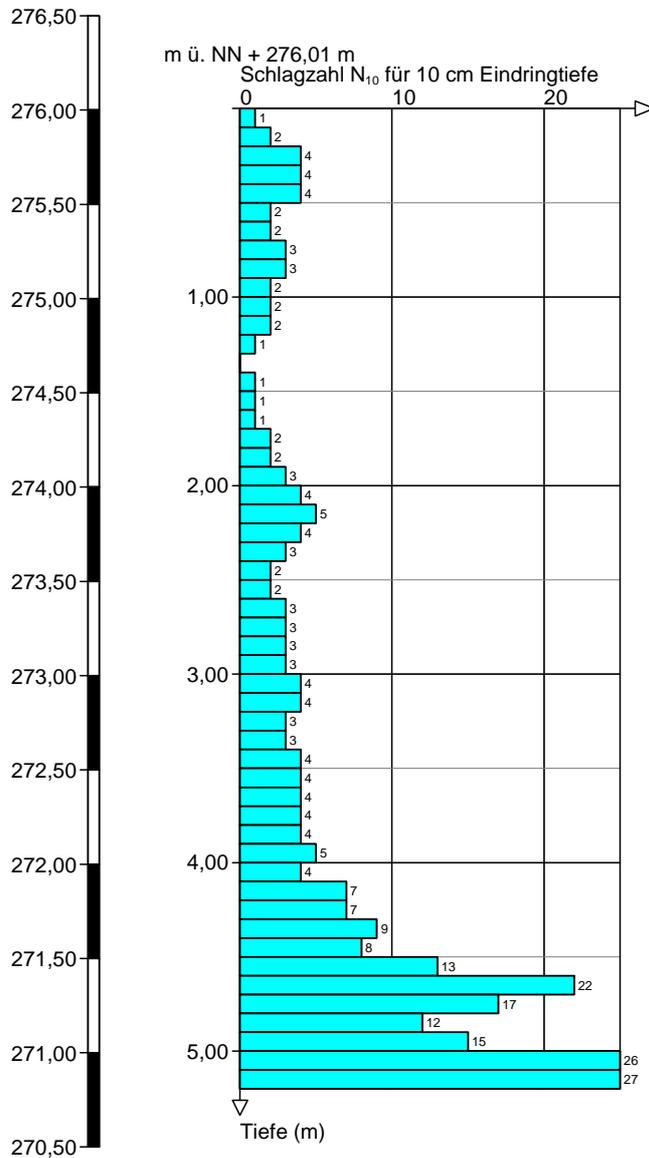
Datum: 10.08.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Messprotokoll für Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

DPH 12 (schwere Rammsondierung)



Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 4.1

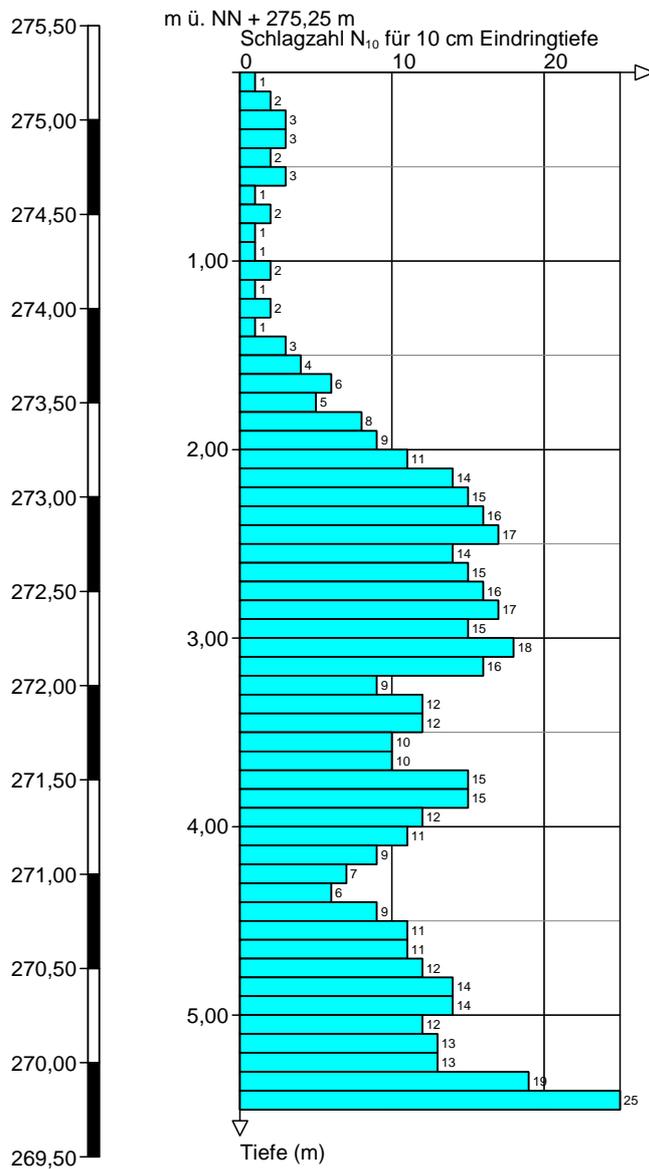
Datum: 10.08.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Messprotokoll für Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

DPH 13 (schwere Rammsondierung)



Höhenmaßstab 1:40



Projekt: Erschließung NBG Rothental,
Hochspeyer

Anlage 4.1

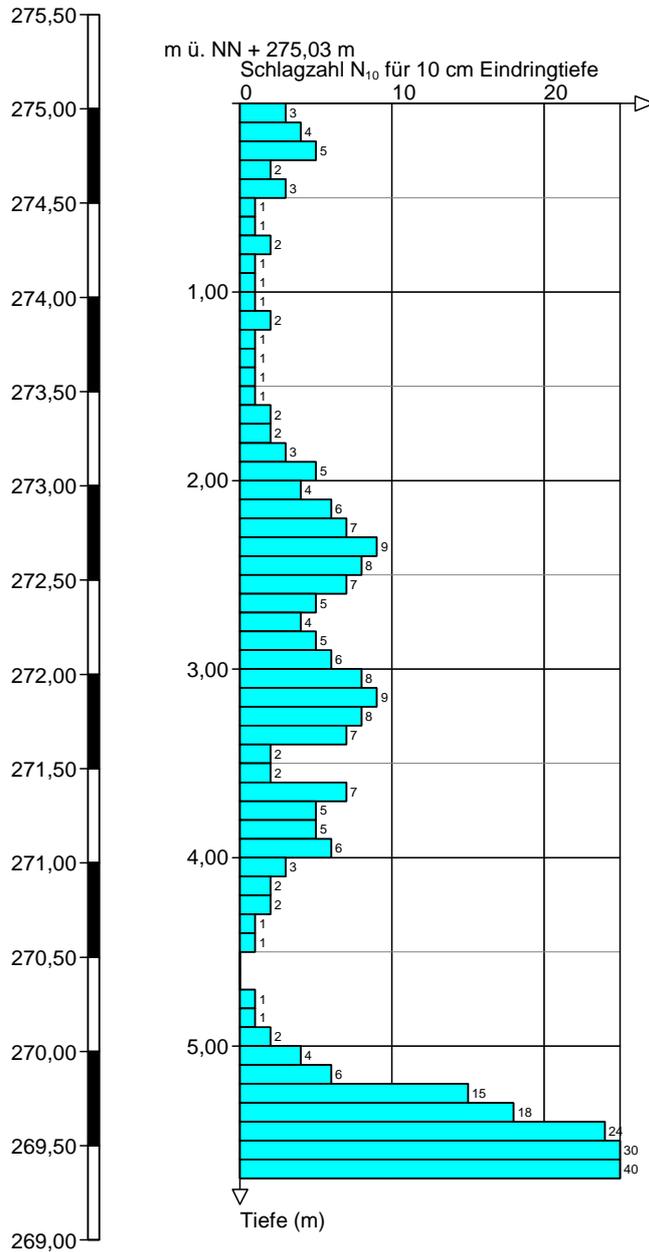
Datum: 10.08.2018

Auftraggeber: WVE GmbH, KL

Bearb.: CS

Messprotokoll für Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

DPH 14 (schwere Rammsondierung)



Höhenmaßstab 1:40

Anlage 5

Bodenmechanische Laborergebnisse

Projekt **NBG "Rohtental", Erschließungsmaßnahmen** P-kürzel: **G 18142** Anlage: 5 Blatt: 1

Labor Nr.		BS 1_2	BS 3_3	BS 5_2	BS 10_3	BS 12_3
Tiefe u. GOK	m	0,30 -1,20	1,10 -4,50	0,20 -1,60	--	--
Entnahme	am	22.06.18	22.06.18	22.06.18	22.06.18	22.06.18
Durchgeführt	am	08.09.18	08.09.18	08.09.18	08.09.18	08.09.18
$m_f + m_b$	g	297,36	225,11	325,68	473,11	218,73
$m_t + m_b$	g	267,09	200,32	290,93	431,25	194,68
m_b	g	68,35	80,27	79,44	67,84	69,03
m_w	g	30,27	24,79	34,75	41,86	24,05
m_t	g	198,74	120,05	211,49	363,41	125,65
Mittelwert	%					
W_n	%	15,23	20,65	16,43	11,52	19,14

Labor Nr.						
Tiefe u. GOK	m					
Entnahme	am					
Durchgeführt	am					
$m_f + m_b$	g					
$m_t + m_b$	g					
m_b	g					
m_w	g					
m_t	g					
Mittelwert	%					
W_n	%					

Labor Nr.						
Tiefe						
Entnahme	am					
Durchgeführt	am					
$m_f + m_b$	g					
$m_t + m_b$	g					
m_b	g					
m_w	g					
m_t	g					
W_n	%					

Labor-Bezeichnung

BS 1_2

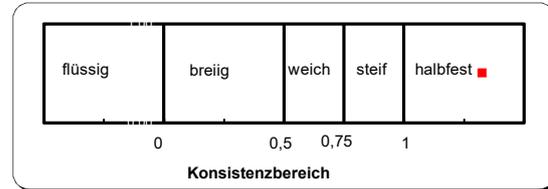
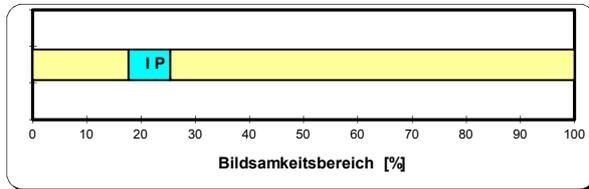
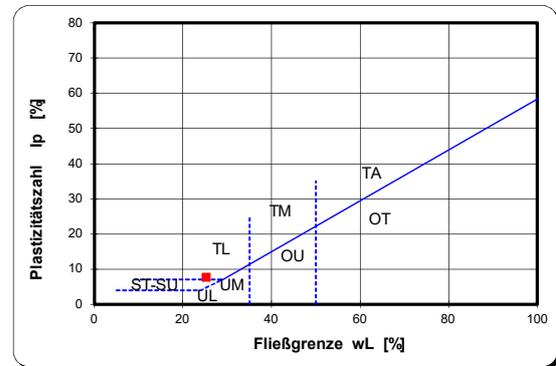
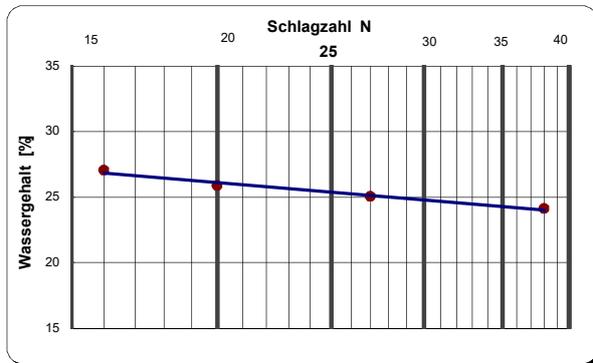
Projektkürzel:

G 18142

Anlage: 5 Blatt: 2

Allgemeines

Projekt	OG Hochspeyer, NBG "Rothental",			am	09.09.18
	Erschließungsmaßnahmen				
Entnahmestelle	RKS 1/2			am	10.09.18
Tiefe [m] u. GOK	0,30 - 1,20				
Entnahme am	22.06.18	durch	GBM	Bemerkung	



Mehrpunktmethode		Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Tara -Nummer	Nr.	a	b	c	d	A	B	C	
Schlagzahl	N	38	27	20	16	-	-	-	
Feuchte Probe + Behälter	g	31,52	31,26	30,12	33,51	23,15	21,84	20,66	
Trockene Probe + Behälter	g	28,23	27,75	26,79	27,24	21,70	20,57	19,56	
Behälter	g	14,57	13,73	13,91	17,98	13,46	13,49	13,32	
Masse des Wassers	m _w	g	3,29	3,51	3,33	6,27	1,45	1,27	1,10
Masse der tr. Probe	m _d	g	13,66	14,02	12,88	23,20	8,24	7,08	6,24
Wassergehalt w _N =(m _w /m _d)100	%		24,08	25,04	25,85	27,03	17,60	17,94	17,63

Bodengruppe	Bodenart	nat. Wasserg.	Fließgrenze	Ausrollgrenze	Plastizitätszahl	Konsistenzzahl	Liquiditätszahl	Einpunkt
DIN 18 196	DIN 4022	w _n	w _L	w _P	I _p	I _c	I _L	x
		[%]	[%]	[%]	(w _L -w _P)	(w _L -w _n)/(w _L -w _P)	1-I _C	w _n (N/25) ^x
TL	U,s*,t'	15,23	25,36	17,72	7,6	1,33	-0,33	

halbfest

Labor-Bezeichnung

BS 3_3

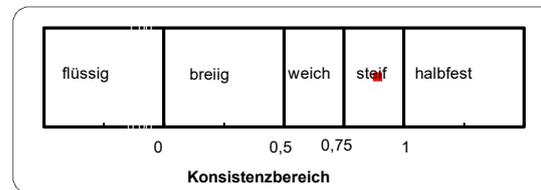
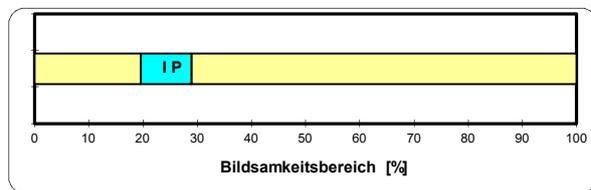
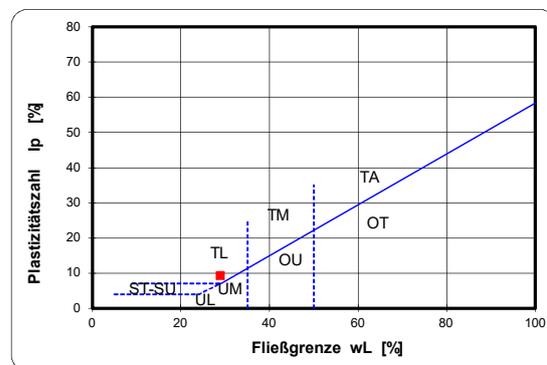
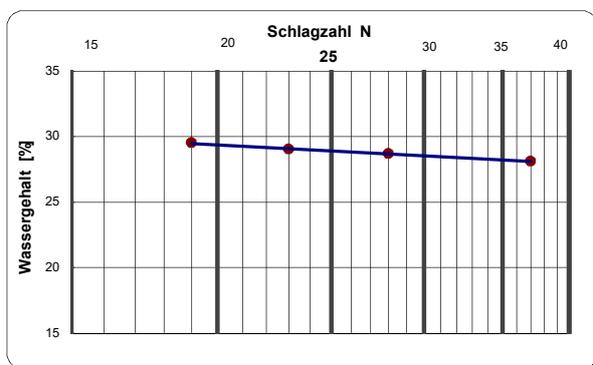
Projektkürzel:

G 18142

Anlage: 5 Blatt: 3

Allgemeines

Projekt	OG Hochspeyer NBG "Rothental",				am	09.09.18
	Erschließungsmaßnahmen					
Entnahmestelle	BS 3/3				am	10.09.18
Tiefe [m] u. GOK	1,10 - 4,50					
Entnahme am	22.06.18	durch	GBM	Bemerkung		



Mehrpunktmethode		Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Tara -Nummer	Nr.	a	c	b	d	A	B	C
Schlagzahl	N	37	28	23	19	-	-	-
Feuchte Probe + Behälter	g	28,27	32,78	29,55	29,63	23,52	21,32	21,11
Trockene Probe + Behälter	g	25,06	26,12	25,97	26,16	21,84	20,03	19,88
Behälter	g	13,64	18,07	13,63	14,40	13,41	13,50	13,48
Masse des Wassers	m _w	3,21	6,66	3,58	3,47	1,68	1,29	1,23
Masse der tr. Probe	m _d	11,42	23,20	12,34	11,76	8,43	6,53	6,40
Wassergehalt w _N =(m _w /m _d)100	%	28,11	28,71	29,01	29,51	19,93	19,75	19,22

Bodengruppe	Bodenart	nat. Wasserg.	Fließgrenze	Ausrollgrenze	Plastizitätszahl	Konsistenzzahl	Liquiditätszahl	Einpunkt
DIN 18 196	DIN 4022	w _n	w _L	w _P	I _p	I _c	I _L	x
		(%)	(%)	(%)	(w _L -w _P)	(w _L -w _n)/(w _L -w _P)	1-I _C	w _n (N/25) ^x
TL	U,t,s	20,65	28,91	19,63	9,3	0,89	0,11	

steif

Labor-Bezeichnung

BS 5_2

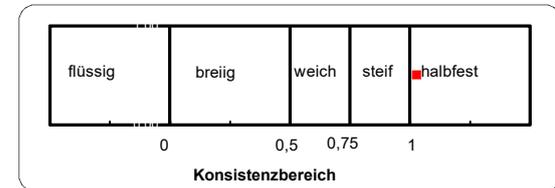
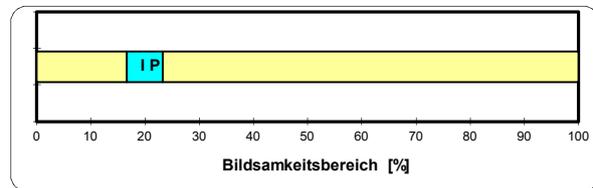
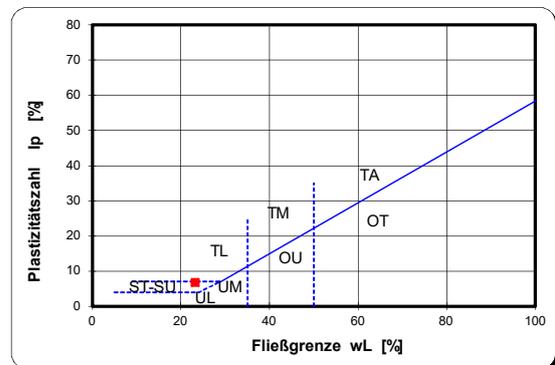
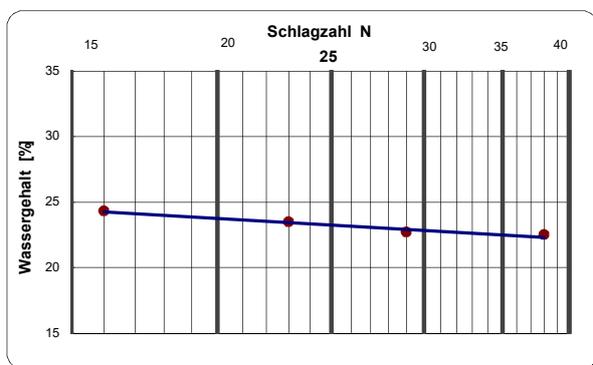
Projektkürzel:

G 18142

Anlage: 5 Blatt: 4

Allgemeines

Projekt	OG Hochspeyer NBG "Rothental",			am	09.09.18
	Erschließungsmaßnahmen				
Entnahmestelle	BS 5/2			am	10.09.18
Tiefe [m] u. GOK	0,20 - 1,60				
Entnahme am	22.06.18	durch	GBM	Bemerkung	



Mehrpunktmethode		Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Tara -Nummer	Nr.	a	c	b	d	A	B	C
Schlagzahl	N	38	29	23	16	-	-	-
Feuchte Probe + Behälter	g	31,63	35,51	31,71	30,36	27,51	20,79	26,68
Trockene Probe + Behälter	g	28,40	30,25	28,33	27,13	26,60	19,74	25,62
Behälter	g	14,03	17,36	13,92	13,85	21,14	13,43	19,22
Masse des Wassers	m _w	3,23	5,26	3,38	3,23	0,91	1,05	1,06
Masse der tr. Probe	m _d	14,37	23,20	14,41	13,28	5,46	6,31	6,40
Wassergehalt w _N =(m _w /m _d)100	%	22,48	22,67	23,46	24,32	16,67	16,64	16,56

Bodengruppe	Bodenart	nat. Wasserg.	Fließgrenze	Ausrollgrenze	Plastizitätszahl	Konsistenzzahl	Liquiditätszahl	Einpunkt
DIN 18 196	DIN 4022	w _n	w _L	w _P	I _p	I _c	I _L	x
		(%)	(%)	(%)	(w _L -w _P)	(w _L -w _n)/(w _L -w _P)	1-I _C	w _n (N/25) ^x
ST	U,s*,t'	16,43	23,25	16,62	6,6	1,03	-0,03	

halbfest (- steif)

Labor-Bezeichnung

BS 12_3

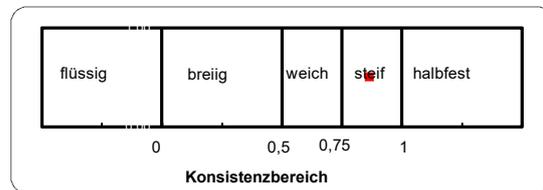
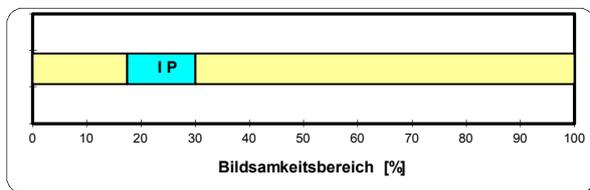
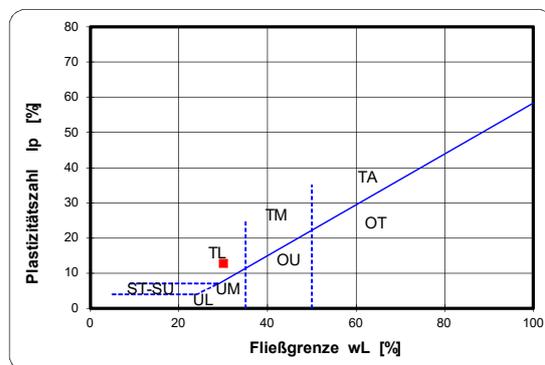
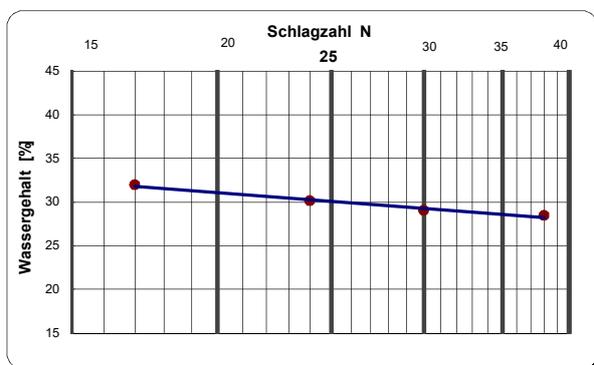
Projektkürzel:

G 18142

Anlage: 5 Blatt: 5

Allgemeines

Projekt	OG Hochspeyer, NBG "Rohtental",				am	09.09.18
	Erschließungsmaßnahmen					
Entnahmestelle	BS 12/3				am	10.09.18
Tiefe [m] u. GOK	2,20 - 4,50					
Entnahme am	22.06.18	durch	GBM	Bemerkung		



Mehrpunktmethode		Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Tara-Nummer	Nr.	a	c	b	d	A	B	C
Schlagzahl	N	38	30	24	17	-	-	-
Feuchte Probe + Behälter	g	31,50	34,55	30,46	28,73	21,61	26,38	21,50
Trockene Probe + Behälter	g	27,54	27,82	26,68	25,12	20,55	25,25	20,30
Behälter	g	13,62	13,82	14,13	13,81	14,44	18,82	13,40
Masse des Wassers	m _w g	3,96	6,73	3,78	3,61	1,06	1,13	1,20
Masse der tr. Probe	m _d g	13,92	23,20	12,55	11,31	6,11	6,43	6,90
Wassergehalt w _N =(m _w /m _d)100	%	28,45	29,01	30,12	31,92	17,35	17,57	17,39

Bodengruppe	Bodenart	nat. Wasserg.	Fließgrenze	Ausrollgrenze	Plastizitätszahl	Konsistenzzahl	Liquiditätszahl	Einpunkt
DIN 18 196	DIN 4022	w _n	w _L	w _P	I _p	I _c	I _L	x
		(%)	(%)	(%)	(w _L -w _P)	(w _L -w _n)/(w _L -w _P)	1-I _c	w _n (N/25) ^x
TL	U_s*,t'	19,14	30,07	17,44	12,6	0,87	0,13	

steif

Labor-Nr.: **BS 1_2** Projektkürzel: **G 18142**

Anlage: 5 Blatt: 6

Allgemeines

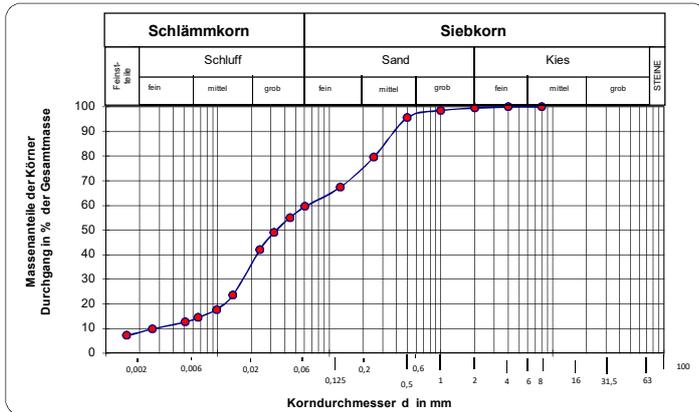
Projekt	OG Hochspeyer, NBG "Rothenal", Erschließungsmaßnahmen		Durchgeführt	am	08.09.18
Probenbezeich.	BS1/2		Ausgewertet	am	10.09.18
Tiefe u. GOK	0,30 - 1,20		<0,063 mm [%]	59,80	
Entnahme am	22.06.18	durch	GBM	Farbe :	8,56

Angaben zum Versuch

Korndichte	2,68	g/cm ³	bestimmt	Trockendichte	g/cm ³
Feuchtgewicht	229,01	g		Aräometer-Nr.	2
Wassergehalt	15,23	%		Zylinder-Nr.	9

Ermittelte Hilfsgrößen

Tr. Probe (gesamt)	198,7	g	Meniscuskorr.	0,7	Cm
Probenteilung					
Abgeschlämmt	133,79	g	Eindampfen	Schlammanteil	67,32 % < .125 mm
(in Suspension)	39,92	g	Unterwasserwägung	Differenz	-0,06 %
			Siebeinwaage	64,99	g



Siebrückstände [g]	Siebrückstände [%]	Siebweite [mm]	Durchgang [%]
0,00	0,00	100,000	100,00
0,00	0,00	100,000	100,00
0,00	0,00	63,000	100,00
0,00	0,00	56,000	100,00
0,00	0,00	31,500	100,00
0,00	0,00	16,000	100,00
0,00	0,00	8,000	100,00
0,04	0,02	4,000	99,98
0,95	0,48	2,000	99,50
1,92	0,97	1,000	98,54
5,86	2,95	0,500	95,59
31,86	16,03	0,250	79,56
24,32	12,24	0,125	67,32
64,95	32,68		

Datum	Zeit	R'	R=R'+C _m	T	C _T	R+C _T	a	Äquivalenter Korndurchmesser	Durchgang
TT.MM.JJJJ	HH.MM.SS	(p-1)*1000 [g]	[g]	[°C]	[g]	[g]	[%]	[mm]	[%]
8.9.18	00:00:30	20,8	21,5	23,2	0,6	22,1	88,49	0,0609	59,57
8.9.18	00:01:00	19,1	19,8	23,2	0,6	20,4	81,69	0,0444	55,00
8.9.18	00:02:04	16,9	17,6	23,2	0,6	18,2	72,90	0,0321	49,08
8.9.18	00:04:00	14,3	15,0	23,2	0,6	15,6	62,51	0,0240	42,08
8.9.18	00:15:00	7,4	8,1	23,2	0,6	8,7	34,94	0,0137	23,52
8.9.18	00:31:00	5,3	6,0	23,0	0,6	6,6	26,38	0,0098	17,76
8.9.18	01:08:00	4,1	4,8	22,9	0,6	5,4	21,50	0,0067	14,47
8.9.18	02:00:00	3,5	4,2	22,5	0,5	4,7	18,76	0,0051	12,63
8.9.18	08:00:00	2,6	3,3	21,8	0,4	3,7	14,59	0,0026	9,82
9.9.18	24:00:00	1,7	2,4	21,4	0,3	2,7	10,67	0,0015	7,18

Bod_gr	Bodenart	w _n	w _L	w _p	C _U	C _c	Frostklasse	k _f	k _f
DIN 18 196	DIN 4022	[%]	[%]	[%]	[1]	d ₆₀ /d ₁₀ d ₃₀ ² /(d ₁₀ *d ₆₀)	ZTVE-StB 09	[m/sec]	[m/sec]
TL	U_s*t'	15,23	25,36	17,72	23,1	1,6	3	2,0E-07	1,2E-07

Geotechnisches Büro Moser
 Nordbahnstraße 15a
 67657 Kaiserslautern
 www.geotechnik-moser.de

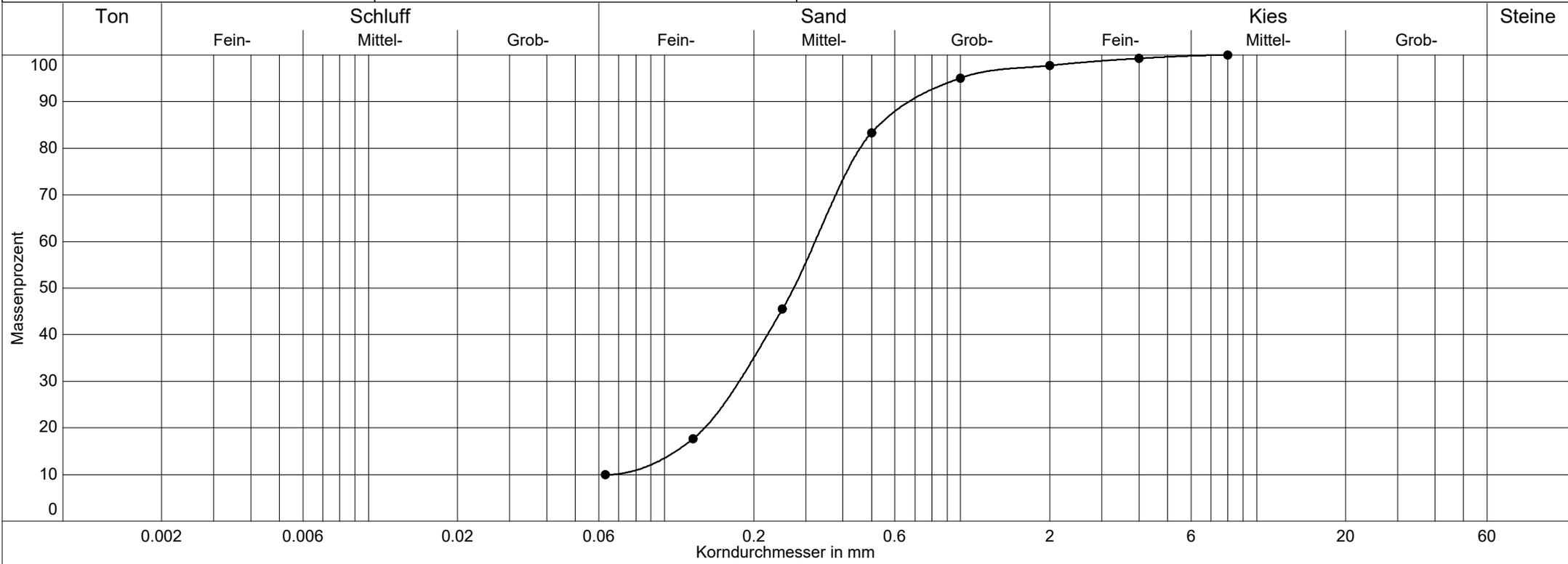
Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : OG Hochspeyer, NBG "Rotthal", Erschließungsmaßnahmen

Projektnr.: G18142

Anlage : 5 Blatt: 7



Labornummer	—●— BS 2/3			
Entnahmestelle	BS 2/3			
Entnahmetiefe	1,00 - 2,50			
Bodenart	S,u'			
Bodengruppe	SU			
Ungleichförm. Cu	4.8			
Krümmungszahl Cc	1.5			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/9.9/87.8/2.2 %			
Anteil < 0.063 mm	9.9 %			
kf nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)			
kf nach USBR	- (d ₁₀ > 0.02)			
d ₁₀ / d ₆₀	0.067/0.322 mm			

Labor-Nr.: **BS 1_2** Projektkürzel: **G 18142**

Anlage: 5 Blatt: 8

Allgemeines

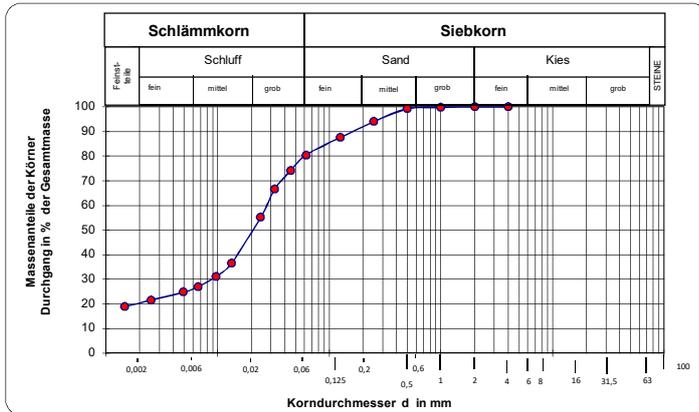
Projekt	OG Hochspeyer, NBG "Rothenal", Erschließungsmaßnahmen			Durchgeführt	am	08.09.18
Probenbezeich.	BS 3/3			Ausgewertet	am	10.09.18
Tiefe u. GOK	1,10 - 4,50			<0,063 mm [%]	80,49	
Entnahme am	22.06.18	durch	GBM	Farbe :	20,39	

Angaben zum Versuch

Korndichte	2,65	g/cm ³	geschätzt	Trockendichte	g/cm ³
Feuchtgewicht	51,28	g		Aräometer-Nr.	3
Wassergehalt	20,65	%		Zylinder-Nr.	3

Ermittelte Hilfsgrößen

Tr. Probe (gesamt)	42,5	g	Meniscuskorr.	1,3	Cm
Abgeschlämmt	37,21	g	Probenteilung		
(in Suspension)	36,26	g	Eindampfen	Schlammanteil	87,55 % < .125 mm
			Unterwasserwägung	Differenz	0,00 %
			Siebeinwaage	5,29	g



Siebrückstände [g]	Siebrückstände [%]	Siebweite [mm]	Durchgang [%]
0,00	0,00	100,000	100,00
0,00	0,00	100,000	100,00
0,00	0,00	63,000	100,00
0,00	0,00	56,000	100,00
0,00	0,00	31,500	100,00
0,00	0,00	16,000	100,00
0,00	0,00	8,000	100,00
0,00	0,00	4,000	100,00
0,04	0,09	2,000	99,91
0,04	0,09	1,000	99,81
0,27	0,64	0,500	99,18
2,21	5,20	0,250	93,98
2,73	6,42	0,125	87,55
5,29	12,45		

Datum	Zeit	R'	R=R'+C _m	T	C _T	R+C _T	a	Äquivalenter Korndurchmesser	Durchgang
TT.MM.JJJJ	HH.MM.SS	(p-1)*1000 [g]	[g]	[°C]	[g]	[g]	[%]	[mm]	[%]
8.9.18	00:00:30	18,8	20,1	23,2	0,6	20,7	91,88	0,0622	80,44
8.9.18	00:01:00	17,2	18,5	23,2	0,6	19,1	84,79	0,0451	74,24
8.9.18	00:02:04	15,2	16,5	23,2	0,6	17,1	75,93	0,0324	66,48
8.9.18	00:04:00	12,3	13,6	23,2	0,6	14,2	63,09	0,0243	55,24
8.9.18	00:15:00	7,5	8,8	23,2	0,6	9,4	41,83	0,0133	36,62
8.9.18	00:30:00	6,1	7,4	23,0	0,6	8,0	35,44	0,0096	31,03
8.9.18	01:04:00	5,1	6,4	22,9	0,6	7,0	30,91	0,0067	27,06
8.9.18	02:00:00	4,6	5,9	22,5	0,5	6,4	28,32	0,0049	24,80
8.9.18	08:00:00	3,9	5,2	21,8	0,4	5,6	24,58	0,0025	21,52
9.9.18	24:00:00	3,3	4,6	21,4	0,3	4,9	21,57	0,0015	18,89

Bod_gr	Bodenart	w _n	w _L	w _P	C _U	C _c	Frostklasse	k _f	k _f
DIN 18 196	DIN 4022	[%]	[%]	[%]	[1]	[1]	ZTVE-StB 09	[m/sec]	[m/sec]
TL	U,t,s	20,65	28,91	19,63	--	--	3	--	1,8E-09

Labor-Nr.: **BS 5_2** Projektkürzel: **G 18142**

Anlage: 5 Blatt: 9

Allgemeines

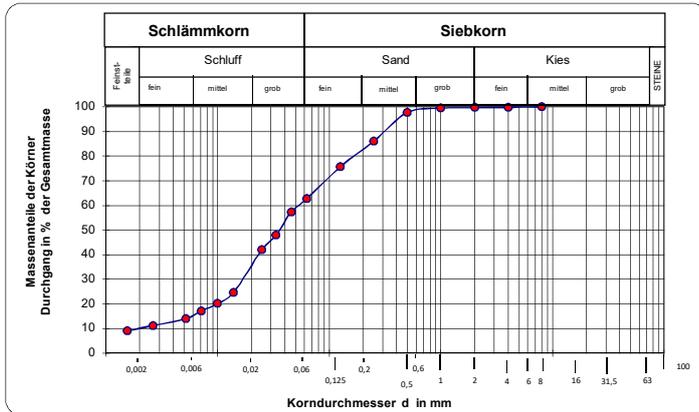
Projekt	OG Hochspeyer, NBG "Roenthal", Erschließungsmaßnahmen		Durchgeführt	am	08.09.18
Probenbezeich.	BS 5/2		Ausgewertet	am	10.09.18
Tiefe u. GOK	0,20 - 1,60		<0,063 mm [%]	62,73	
Entnahme am	22.06.18	durch	GBM	Farbe :	10,18

Angaben zum Versuch

Korndichte	2,68	g/cm ³	bestimmt	Trockendichte	g/cm ³
Feuchtgewicht	246,24	g		Aräometer-Nr.	4
Wassergehalt	16,43	%		Zylinder-Nr.	10

Ermittelte Hilfsgrößen

Tr. Probe (gesamt)	211,5	g	Meniscuskorr.	1,2	Cm
Abgeschlämmt	159,84	g	Probenteilung		
(in Suspension)	41,29	g	Eindampfen	Schlammanteil	75,58 % < .125 mm
			Unterwasserwägung	Differenz	-0,08 %
			Siebeinwaage	51,69	g



Siebrückstände [g]	Siebrückstände [%]	Siebweite [mm]	Durchgang [%]
0,00	0,00	100,000	100,00
0,00	0,00	100,000	100,00
0,00	0,00	63,000	100,00
0,00	0,00	56,000	100,00
0,00	0,00	31,500	100,00
0,00	0,00	16,000	100,00
0,00	0,00	8,000	100,00
0,42	0,20	4,000	99,80
0,25	0,12	2,000	99,68
0,57	0,27	1,000	99,41
3,57	1,69	0,500	97,73
24,66	11,66	0,250	86,07
22,18	10,49	0,125	75,58
51,65	24,42		

Datum	Zeit	R'	R=R'+C _m	T	C _T	R+C _T	a	Äquivalenter Korndurchmesser	Durchgang
TT.MM.JJJJ	HH.MM.SS	(p-1)*1000 [g]	[g]	[°C]	[g]	[g]	[%]	[mm]	[%]
8.9.18	00:00:30	19,6	20,8	23,2	0,6	21,4	82,85	0,0626	62,61
8.9.18	00:01:00	17,8	19,0	23,2	0,6	19,6	75,89	0,0457	57,36
8.9.18	00:02:04	14,6	15,8	23,2	0,6	16,4	63,53	0,0335	48,01
8.9.18	00:04:00	12,5	13,7	23,2	0,6	14,3	55,42	0,0248	41,88
8.9.18	00:15:00	6,6	7,8	23,2	0,6	8,4	32,62	0,0138	24,66
8.9.18	00:30:00	5,1	6,3	23,0	0,6	6,9	26,66	0,0100	20,15
8.9.18	01:00:00	4,1	5,3	23,0	0,6	5,9	22,80	0,0072	17,23
8.9.18	02:00:00	3,1	4,3	22,5	0,5	4,8	18,52	0,0052	14,00
8.9.18	08:00:00	2,3	3,5	21,8	0,4	3,9	14,88	0,0026	11,24
9.9.18	24:00:00	1,9	3,1	21,4	0,3	3,4	13,02	0,0015	9,84

Bod_gr	Bodenart	w _n	w _L	w _p	C _U	C _c	Frostklasse	k _f	k _f
DIN 18 196	DIN 4022	[%]	[%]	[%]	[1]	d ₆₀ /d ₁₀	ZTVE-StB 09	[m/sec]	[m/sec]
ST	U_s*t'	16,43	23,25	16,62	27,7	2,8	3	2,0E-07	8,6E-08

Geotechnisches Büro Moser
 Nordbahnstraße 15a
 67657 Kaiserslautern
 www.geotechnik-moser.de

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : OG Hochspeyer, NBG "Rotthal", Erschließungsmaßnahmen
 Projektnr.: G18142

Anlage : 5 Blatt: 10



Labornummer	—●— BS 5/3			
Entnahmestelle	BS 5/3			
Entnahmetiefe	1,60 - 2,00			
Bodenart	S,u			
Bodengruppe	SU			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/11.0/87.3/1.7 %			
Anteil < 0.063 mm	11.0 %			
kf nach Kaubisch	1.4E-005 m/s			
kf nach USBR	4.2E-005 m/s			
d10 / d60	- / 0.346 mm			

Geotechnisches Büro Moser
 Nordbahnstraße 15a
 67657 Kaiserslautern
 www.geotechnik-moser.de

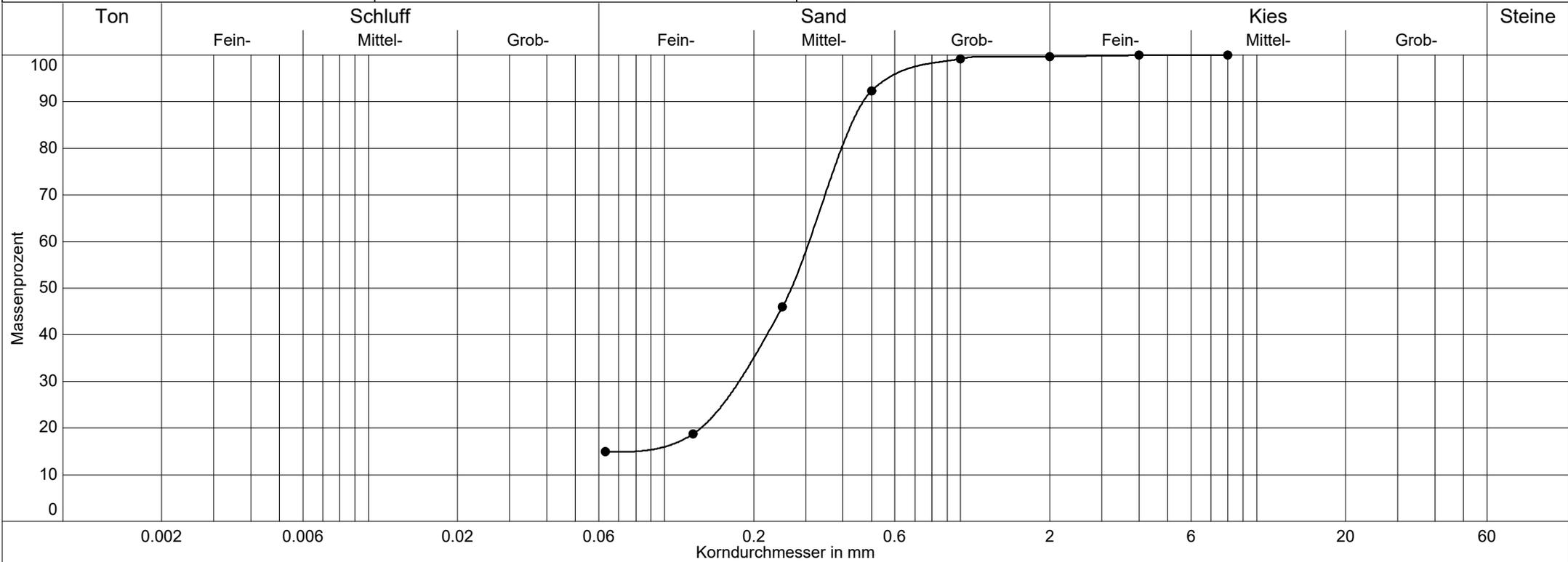
Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : OG Hochspeyer, NBG "Rotthal", Erschließungsmaßnahmen

Projektnr.: G18142

Anlage : 5 Blatt: 11



Labornummer	—●— BS 7/2			
Entnahmestelle	BS 7/2			
Entnahmetiefe	1,00 - 4,40			
Bodenart	S,u			
Bodengruppe	SU			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/14.9/84.8/0.3 %			
Anteil < 0.063 mm	14.9 %			
kf nach Kaubisch	5.4E-006 m/s			
kf nach USBR	3.5E-005 m/s			
d10 / d60	- / 0.308 mm			

Geotechnisches Büro Moser
 Nordbahnstraße 15a
 67657 Kaiserslautern
 www.geotechnik-moser.de

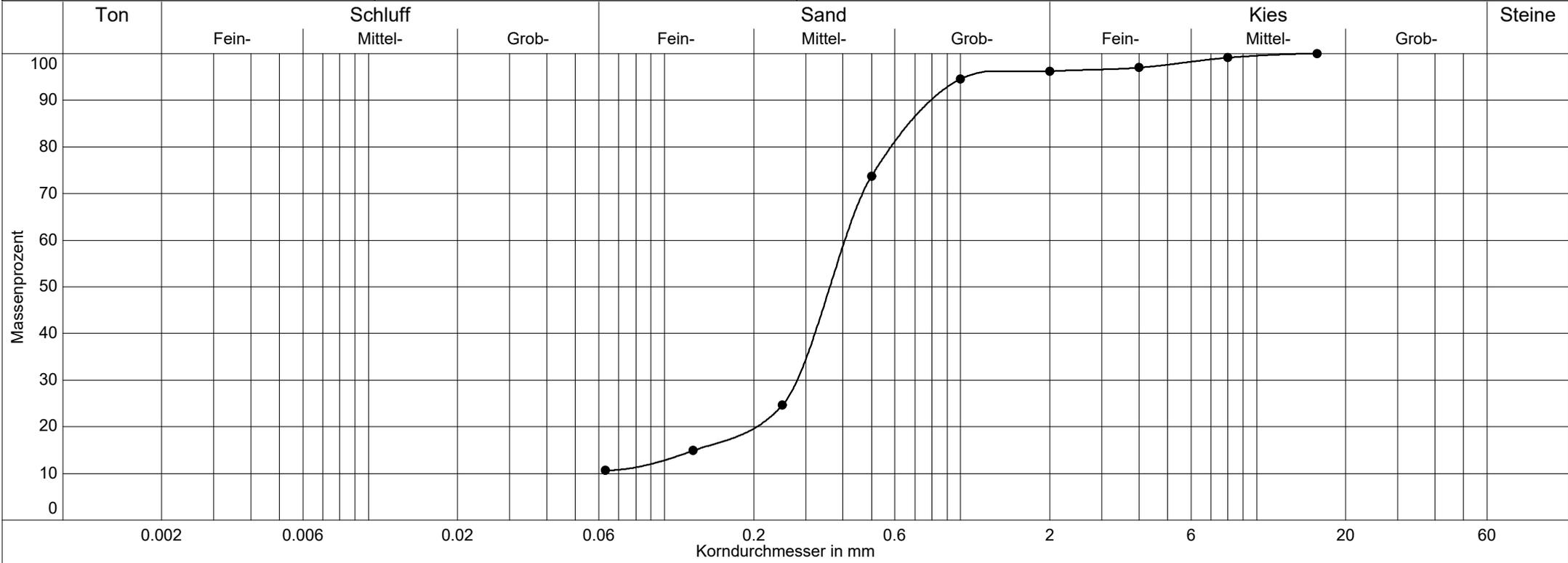
Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : OG Hochspeyer, NBG "Rotthal", Erschließungsmaßnahmen

Projektnr.: G18142

Anlage : 5 Blatt: 12



Labornummer	—●— BS 9/2			
Entnahmestelle	BS 9/2			
Entnahmetiefe	1,20 - 2,00			
Bodenart	S,u			
Bodengruppe	SU			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/10.7/85.6/3.8 %			
Anteil < 0.063 mm	10.7 %			
kf nach Kaubisch	1.5E-005 m/s			
kf nach USBR	9.4E-005 m/s			
d10 / d60	- / 0.406 mm			

Labor-Nr.: **BS 10_3** Projektkürzel: **G 18142**

Anlage: 5 Blatt: 13

Allgemeines

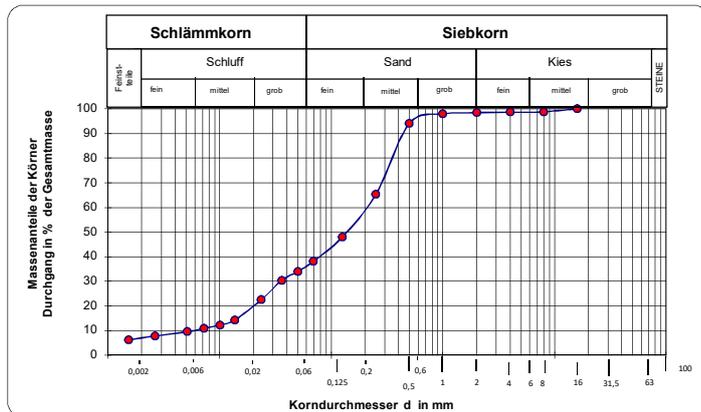
Projekt	OG Hochspeyer, NBG "Rothental", Erschließungsmaßnahmen			Durchgeführt	am	08.09.18
Probenbezeich.	BS 10/3			Ausgewertet	am	10.09.18
Tiefe u. GOK	2,00 - 3,00					
Entnahme am	22.06.18	durch	GBM	<0,063 mm [%]	36,74	
				Farbe :	7,02	

Angaben zum Versuch

Korndichte	2,68	g/cm ³	bestimmt	Trockendichte	g/cm ³
Feuchtgewicht	405,27	g		Aräometer-Nr.	5
Wassergehalt	11,52	%		Zylinder-Nr.	7

Ermittelte Hilfsgrößen

Tr. Probe (gesamt)	363,4	g	Meniscuskorr.	1,4	Cm
Probenteilung					
Abgeschlämmt	173,90	g	Eindampfen	Schlammanteil	47,85 % < .125 mm
(in Suspension)	27,96	g	Unterwasserwägung	Differenz	-0,01 %
			Siebeinwaage	189,52	g



Siebrückstände [g]	Siebrückstände [%]	Siebweite [mm]	Durchgang [%]
0,00	0,00	100,000	100,00
0,00	0,00	100,000	100,00
0,00	0,00	63,000	100,00
0,00	0,00	56,000	100,00
0,00	0,00	31,500	100,00
0,00	0,00	16,000	100,00
4,40	1,21	8,000	98,79
0,47	0,13	4,000	98,66
0,83	0,23	2,000	98,43
1,86	0,51	1,000	97,92
14,12	3,89	0,500	94,03
104,83	28,85	0,250	65,19
63,00	17,34	0,125	47,85
189,51	52,15		

Datum	Zeit	R'	R=R'+C _m	T	C _T	R+C _T	a	Äquivalenter Korndurchmesser	Durchgang
TT.MM.JJJJ	HH.MM.SS	(p-1)*1000 [g]	[g]	[°C]	[g]	[g]	[%]	[mm]	[%]
8.9.18	00:00:30	11,9	13,3	23,2	0,6	13,9	79,56	0,0692	38,07
8.9.18	00:01:00	10,4	11,8	23,2	0,6	12,4	71,00	0,0500	33,97
8.9.18	00:02:00	9,1	10,5	23,2	0,6	11,1	63,58	0,0360	30,42
8.9.18	00:05:00	6,2	7,6	23,2	0,6	8,2	47,03	0,0236	22,51
8.9.18	00:16:00	3,2	4,6	23,2	0,6	5,2	29,92	0,0137	14,32
8.9.18	00:30:00	2,5	3,9	23,0	0,6	4,5	25,68	0,0101	12,29
8.9.18	01:00:00	2,0	3,4	22,9	0,6	4,0	22,70	0,0072	10,86
8.9.18	02:00:00	1,6	3,0	22,5	0,5	3,5	19,94	0,0051	9,54
8.9.18	08:00:00	1,1	2,5	21,8	0,4	2,9	16,26	0,0026	7,78
9.9.18	24:00:00	0,6	2,0	21,4	0,3	2,3	12,95	0,0015	6,20

Bod_gr	Bodenart	w _n	w _L	w _p	C _U	C _c	Frostklasse	k _f	k _f
DIN 18 196	DIN 4022	[%]	[%]	[%]	[1]	d ₃₀ ² /(d ₁₀ *d ₆₀)	ZTVE-StB 09	[m/sec]	[m/sec]
SU*	S,u,t'	11,52	25,36	17,72	36,9	1,0	3	9,5E-07	4,8E-07

Labor-Nr.: **BS 12_3** Projektkürzel: **G 18142**

Anlage: 5 Blatt: 14

Allgemeines

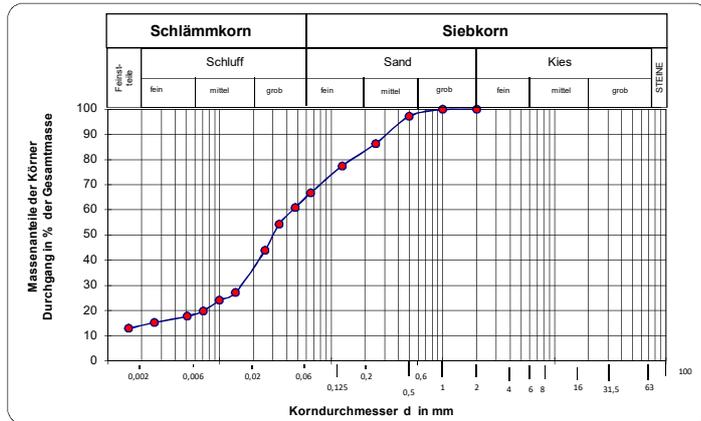
Projekt	OG Hochspeyer, NBG "Roenthal", Erschließungsmaßnahmen			Durchgeführt	am	08.09.18
Probenbezeich.	BS 12/3			Ausgewertet	am	10.09.18
Tiefe u. GOK	2,20 - 4,50					
Entnahme am	22.06.18	durch	GBM	<0,063 mm [%]	65,91	
				Farbe :	14,05	

Angaben zum Versuch

Korndichte	2,68	g/cm ³	bestimmt	Trockendichte	g/cm ³
Feuchtgewicht	50,21	g		Aräometer-Nr.	2
Wassergehalt	19,14	%		Zylinder-Nr.	6

Ermittelte Hilfsgrößen

Tr. Probe (gesamt)	42,1	g	Meniscuskorr.	0,7	Cm
Abgeschlämmt (in Suspension)	32,64	g	Probenteilung		
			Eindampfen	Schlammanteil	77,46 % < .125 mm
			Unterwasserwägung	Differenz	0,00 %
	33,40	g	Siebeinwaage	9,50	g



Siebrückstände [g]	Siebrückstände [%]	Siebweite [mm]	Durchgang [%]
0,00	0,00	100,000	100,00
0,00	0,00	100,000	100,00
0,00	0,00	63,000	100,00
0,00	0,00	56,000	100,00
0,00	0,00	31,500	100,00
0,00	0,00	16,000	100,00
0,00	0,00	8,000	100,00
0,00	0,00	4,000	100,00
0,00	0,00	2,000	100,00
0,09	0,21	1,000	99,79
1,11	2,63	0,500	97,15
4,57	10,84	0,250	86,31
3,73	8,85	0,125	77,46
9,50	22,54		

Datum	Zeit	R'	R=R'+C _m	T	C _T	R+C _T	a	Äquivalenter Korndurchmesser	Durchgang
TT.MM.JJJJ	HH.MM.SS	(p-1)*1000 [g]	[g]	[°C]	[g]	[g]	[%]	[mm]	[%]
8.9.18	00:00:30	16,7	17,4	23,2	0,6	18,0	86,18	0,0655	66,75
8.9.18	00:01:00	15,1	15,8	23,2	0,6	16,4	78,54	0,0475	60,83
8.9.18	00:02:04	13,3	14,0	23,2	0,6	14,6	69,94	0,0340	54,17
8.9.18	00:04:00	10,5	11,2	23,2	0,6	11,8	56,57	0,0254	43,82
8.9.18	00:15:00	6,0	6,7	23,2	0,6	7,3	35,07	0,0139	27,17
8.9.18	00:30:00	5,2	5,9	23,0	0,6	6,5	31,05	0,0100	24,05
8.9.18	01:00:00	4,1	4,8	22,9	0,6	5,4	25,69	0,0072	19,90
8.9.18	02:00:00	3,6	4,3	22,5	0,5	4,8	22,90	0,0051	17,74
8.9.18	08:00:00	3,1	3,8	21,6	0,3	4,1	19,63	0,0026	15,21
9.9.18	24:00:00	2,5	3,2	21,4	0,3	3,5	16,58	0,0015	12,84

Bod_gr	Bodenart	w _n	w _L	w _p	C _U	C _c	Frostklasse	k _f	k _f
DIN 18 196	DIN 4022	[%]	[%]	[%]	[1]	[1]	ZTVE-StB 09	[m/sec]	[m/sec]
TL	U _s *t'	19,14	30,07	17,44	--	--	3	--	4,2E-08

Geotechnisches Büro Moser
 Nordbahnstraße 15a
 67657 Kaiserslautern
 www.geotechnik-moser.de

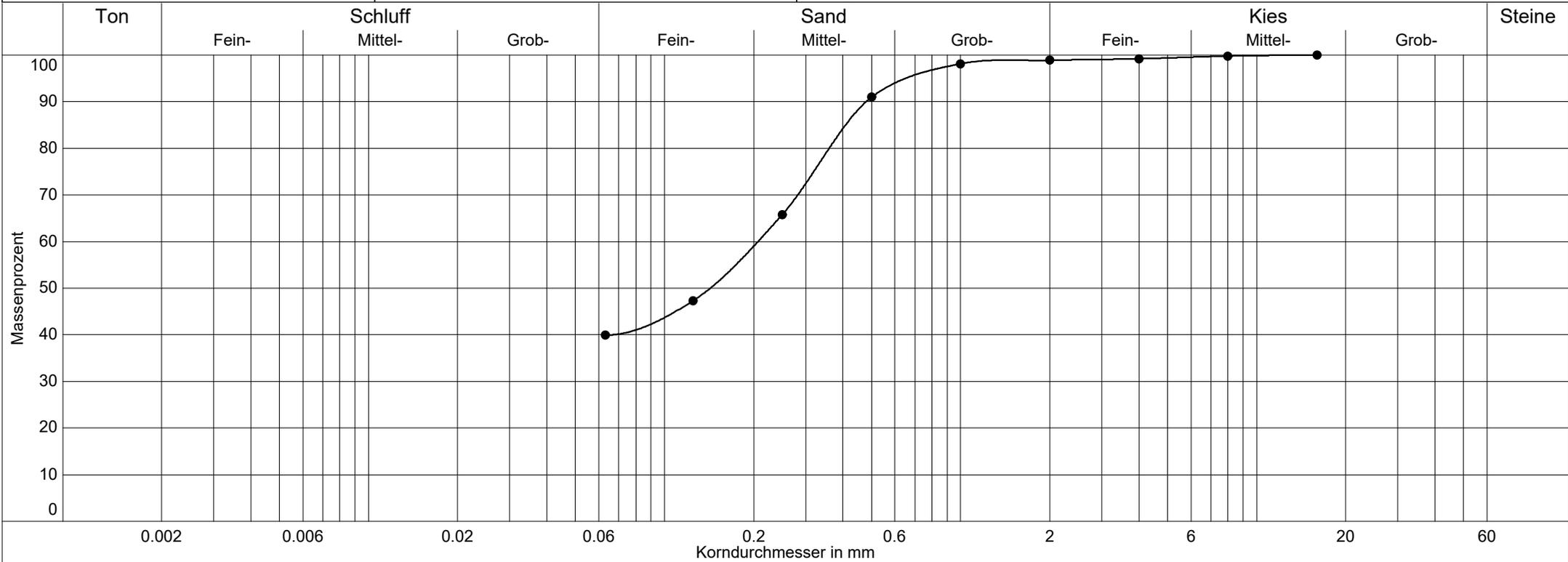
Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : OG Hochspeyer, NBG "Rotthal", Erschließungsmaßnahmen

Projektnr.: G18142

Anlage : 5 Blatt: 15



Labornummer	—●— BS 14/1			
Entnahmestelle	B 14/1			
Entnahmetiefe	0,50 - 2,00			
Bodenart	S, ū			
Bodengruppe	SŪ			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/39.9/59.0/1.1 %			
Anteil < 0.063 mm	39.9 %			
kf nach Kaubisch	2.6E-008 m/s			
kf nach USBR	-			
d10 / d60	- / 0.207 mm			

Geotechnisches Büro Moser
 Nordbahnstraße 15a
 67657 Kaiserslautern
 www.geotechnik-moser.de

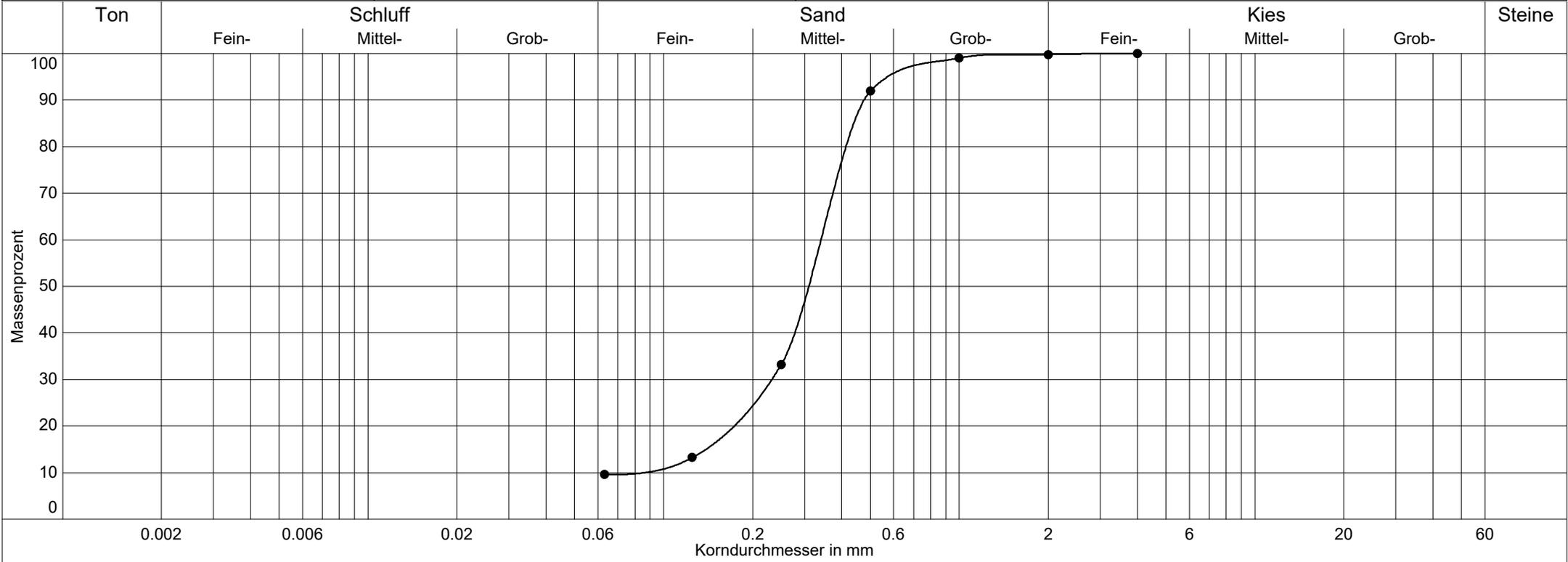
Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : OG Hochspeyer, NBG "Rotthal", Erschließungsmaßnahmen

Projektnr.: G18142

Anlage : 5 Blatt: 16



Labornummer	—●— BS 14/2			
Entnahmestelle	BS 14/2			
Entnahmetiefe	2,00 - 3,80			
Bodenart	S,u'			
Bodengruppe	SU			
Ungleichförm. Cu	3.9			
Krümmungszahl Cc	1.8			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/9.5/90.3/0.2 %			
Anteil < 0.063 mm	9.5 %			
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			
d10 / d60	0.087/0.341 mm			

 Geotechnisches Büro Moser Nordbahnstraße 15a 67657 Kaiserslautern	Projekt Nr.: G18142	
	Projekt: OG Hochspeyer, NBG "Rothental", Erschließungsmaßnahmen	
Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18 128	Anlage: 5	Bodenart: SU
	Blatt: 17	
ausgeführt am: 18.09.18	durch: CF	entnommen am: 25.06.2018 durch: WS
geprüft am: 18.09.18	durch: CF	

Entnahmestelle:	BS 7/3		
Tiefe:	1,0 - 4,4		
Behälter Nr.	1	2	3
Ungeglühte Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	55,92	60,38	55,98
Geglühte Probe + Behälter $m_{gl} + m_B$ [g]	55,74	60,15	55,81
Behälter m_B [g]	26,09	25,22	25,88
Massenverlust $(m_d + m_B) - (m_{gl} + m_B)$ [g]	0,18	0,23	0,17
Ungeglühte Probe m_d [g]	29,83	35,16	30,1
Glühverlust m_{gl} / m_d	0,60	0,65	0,56
Mittelwert Glühverlust V_{gl}	0,61		

Entnahmestelle:	BS 14/1		
Tiefe:	0,5 - 2,0		
Behälter Nr.	1	2	3
Ungeglühte Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	59,79	55,76	58,49
Geglühte Probe + Behälter $m_{gl} + m_B$ [g]	59,22	55,29	57,99
Behälter m_B [g]	27,52	26,42	26,69
Massenverlust $(m_d + m_B) - (m_{gl} + m_B)$ [g]	0,57	0,47	0,5
Ungeglühte Probe m_d [g]	32,27	29,34	31,8
Glühverlust m_{gl} / m_d	1,77	1,60	1,57
Mittelwert Glühverlust V_{gl}	1,65		

Bemerkungen

Anlage 6

Ergebnisse der chemischen Bodenanalysen

GBM Geotechnisches Büro Moser
 Nordbahnstraße 15a
 67657 Kaiserslautern

Analysenbericht Nr.	18/04820	Datum:	07.09.2018
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GBM Geotechnisches Büro Moser
 Projekt : Baugrunderkundung B-Plan Rothental, OG Hochspeyer
 Art der Probenahme : Mischprobe
 Art der Probe : Boden
 Entnahmedatum : 04.09.2018
 Probeneingang : 04.09.2018
 Originalbezeich. : BS 2/3; 1,00-2,50 m
 Probenbezeich. : 18/04820
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuch.-zeitraum : 04.09.2018 – 07.09.2018

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (LAGA Tab. II.1.2-4+DepV)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0*	Z 1	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								
Trockensubstanz	[%]	93,6	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 :2017-09
Glühverlust	[Masse %]	0,8	-	-	-	< 3	3	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,20	0,5	1,5	5	< 1	1	DIN EN 13137 :2001-12
Säureneutralisation	[mmol/kg]	0,1						LAGA EW 98
Arsen	[mg/kg TS]	2,9	15	45	150			EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2,5	140	210	700			EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	1	3	10			EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	7,3	120	180	600			EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	6,8	80	120	400			EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	6,8	100	150	500			EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	1	1,5	5			DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,7	2,1	7			EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	5,7	300	450	1500			EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								
								EN 13657 :2003-01

Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0*	Z 1	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10			DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	200	300	1000	500		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	400	600	2000	500		DIN EN 14039 :2005-01
Extrahierb. lipoph. St.	[Masse %]	< 0,02				< 0,1	0,4	LAGA-RL KW/04 :2004-11
Cyanid (ges.)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	3	10			DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,1	0,15	0,5	1	-	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1						
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1						
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Iso-Propylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Styrol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	6	-	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01						
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01						
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	-	-	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04	0,5	1,0				
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,6	0,9	3			
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	3	30	30	-	DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (LAGA Tab. II.1.2-5 + DepV)

Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,64	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	11	250	1500	2000			DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 3	14	20	60	50	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Antimon	[µg/l]	< 3				6	30	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[µg/l]	6				2000	5000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	40	80	200	50	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	1,5	3	6	4	50	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	12,5	25	60	50	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	20	60	100	200	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[µg/l]	< 5				50	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	15	20	70	40	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Selen	[µg/l]	< 4				10	30	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	< 0,5	1	2	1	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	-	-	-			DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	150	200	600	400	2000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20	40	100	100	200	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	5	10	20			EN ISO 14403 :2012-10
Cyanid (f.)	[µg/l]	< 5				10	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	30	50	100	80	1500	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	20	50	200	100	2000	EN ISO 10304 :2009-07
gelösten Feststoffe	[mg/l]	19				400	3000	DIN 38 409-1 :1987-01
DOC	[mg/l]	1,1				50	50	DIN EN 1484 :1997-08
Fluorid	[mg/l]	< 0,5				1	5	EN ISO 10304-1 :2009-07

Markt Rettenbach, den 07.09.2018

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A.Wallner

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)

Nummer der Feldprobe: BS 2/3; 1,00-2,50 m

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 04.09.2018

Probenahmeprotokoll-Nr:

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe: 18/04820.

Tag und Uhrzeit der Anlieferung: 04.09.2018

Probenahmeprotokoll: ja neinOrdnungsgemäße Probenanlieferung: Ja Nein

Probengefäß: PE-Eimer Transportbedingungen (z. B. Kühlung).....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): Ja Nein

Kommentierung:

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: 1 oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung: ja nein separierte Stoffgruppen:

Teilung / Homogenisierung:

 fraktionierendes Teilen Kegeln und Vierteln Cross-Riffling Sonstige:

Rückstellprobe:

 Ja Nein:

Herstellung der Prüfprobe

Vorkleinerung: ja neinFeinkleinerung: ja nein

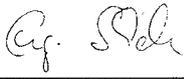
Teilmassen [1 kg]:

Teilmassen [0,3 kg]

 Backenbrecher Kugelmühle Schneidemühle Mörsermühle Bohrmeisel / Meisel Endfeinheit 0,15 mm Sonstige: Endfeinheit ____ mm

Trocknung:

 105° C Lufttrocknung:04.09.2018
Datum
Klaus Gröber
Bearbeiter

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	<p>Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH</p> <p>Anschrift: Gewerbestrasse 10 87733 Markt Rettenbach</p> <p>Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele</p> <p>Telefon/Telefax: 08392/9210</p> <p>eMail: bvum@bvum-analytik.de</p>
	<p>Prüfbericht – Nr.: 18/04820</p> <p>Prüfbericht Datum: 07.09.2018</p> <p>Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Auftraggeber: GBM Geotechnisches Büro Moser</p> <p>Anschrift: Nordbahnstraße 15a 67657 Kaiserslautern</p>
3.	<p>Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise</p> <p>Gleichwertige Verfahren angewandt <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja</p> <p>Parameter/Normen:</p> <p><input type="checkbox"/> Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei.</p> <p>Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert <input checked="" type="checkbox"/> nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert <input type="checkbox"/></p> <p>Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Parameter:</p> <p>Untersuchungsinstitut:</p> <p>Anschrift:</p> <p>Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 <input type="checkbox"/> Notifizierung Fachmodul Abfall <input type="checkbox"/></p>
4.	<p style="text-align: center;"></p> <p>Markt Rettenbach, 07.09.2018 Ort, Datum</p> <p style="text-align: center;">_____ Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)</p>

GBM Geotechnisches Büro Moser
 Nordbahnstraße 15a
 67657 Kaiserslautern

Analysenbericht Nr.	18/04821	Datum:	07.09.2018
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GBM Geotechnisches Büro Moser
 Projekt : Baugrunderkundung B-Plan Rothental, OG Hochspeyer
 Art der Probenahme : Mischprobe
 Art der Probe : Boden
 Entnahmedatum : 04.09.2018
 Probeneingang : 04.09.2018
 Originalbezeich. : BS 4/3; 0,80-2,00 m
 Probenbezeich. : 18/04821
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuch.-zeitraum : 04.09.2018 – 07.09.2018

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (LAGA Tab. II.1.2-4+DepV)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0*	Z 1	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								
Trockensubstanz	[%]	84,4	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Glühverlust	[Masse %]	1,9	-	-	-	< 3	3	DIN EN 15169 : 2007-05
TOC	[Masse %]	0,22	0,5	1,5	5	< 1	1	DIN EN 13137 : 2001-12
Säureneutralisation	[mmol/kg]	0,3						LAGA EW 98
Arsen	[mg/kg TS]	6	15	45	150			EN ISO 11885 : 2009-09
Blei	[mg/kg TS]	8,5	140	210	700			EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	1	3	10			EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	23	120	180	600			EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	8,8	80	120	400			EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	16	100	150	500			EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	1	1,5	5			DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,7	2,1	7			EN ISO 11885 : 2009-09
Zink	[mg/kg TS]	34	300	450	1500			EN ISO 11885 : 2009-09
Aufschluß mit Königswasser								
								EN 13657 : 2003-01

Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0*	Z 1	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10			DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	200	300	1000	500		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	400	600	2000	500		DIN EN 14039 :2005-01
Extrahierb. lipoph. St.	[Masse %]	< 0,02				< 0,1	0,4	LAGA-RL KW/04 :2004-11
Cyanid (ges.)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	3	10			DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,1	0,15	0,5	1	-	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1						
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1						
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Iso-Propylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Styrol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	6	-	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01						
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01						
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	-	-	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04	0,5	1,0				
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,6	0,9	3			
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	3	30	30	-	DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (LAGA Tab. II.1.2-5 + DepV)

Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
Eluatherstellung									DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,56		6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	56		250	1500	2000			DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	3		14	20	60	50	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Antimon	[µg/l]	< 3					6	30	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[µg/l]	232					2000	5000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	8		40	80	200	50	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		1,5	3	6	4	50	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	25	60	50	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		20	60	100	200	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[µg/l]	< 5					50	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		15	20	70	40	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Selen	[µg/l]	4					10	30	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		< 0,5	1	2	1	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		-	-	-			DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	12		150	200	600	400	2000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	40	100	100	200	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	10	20			EN ISO 14403 :2012-10
Cyanid (lf.)	[µg/l]	< 5					10	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	50	100	80	1500	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		20	50	200	100	2000	EN ISO 10304 :2009-07
gelösten Feststoffe	[mg/l]	17					400	3000	DIN 38 409-1 :1987-01
DOC	[mg/l]	3,8					50	50	DIN EN 1484 :1997-08
Fluorid	[mg/l]	< 0,5					1	5	EN ISO 10304-1 :2009-07

Markt Rettenbach, den 07.09.2018

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A.Wallner

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)

Nummer der Feldprobe: BS 4/3; 0,80-2,00 m

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 04.09.2018

Probenahmeprotokoll-Nr:

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe: 18/04821.

Tag und Uhrzeit der Anlieferung: 04.09.2018

Probenahmeprotokoll: ja neinOrdnungsgemäße Probenanlieferung: Ja Nein

Probengefäß: PE-Eimer Transportbedingungen (z. B. Kühlung).....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): Ja Nein

Kommentierung:

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: 1 oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung: ja nein separierte Stoffgruppen:

Teilung / Homogenisierung:

 fraktionierendes Teilen Kegeln und Vierteln Cross-Riffling Sonstige:

Rückstellprobe:

 Ja Nein:

Herstellung der Prüfprobe

Vorkleinerung: ja neinFeinkleinerung: ja nein

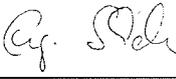
Teilmassen [1 kg]:

Teilmassen [0,3 kg]

 Backenbrecher Kugelmühle Schneidemühle Mörsermühle Bohrmeisel / Meisel Endfeinheit 0,15 mm Sonstige: Endfeinheit ____ mm

Trocknung:

 105° C Lufttrocknung:04.09.2018
Datum
Klaus Gröber
Bearbeiter

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	<p>Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH</p> <p>Anschrift: Gewerbestrasse 10 87733Markt Rettenbach</p> <p>Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele</p> <p>Telefon/Telefax: 08392/9210</p> <p>eMail: bvü@bvü-analytik.de</p>
	<p>Prüfbericht – Nr.: 18/04821</p> <p>Prüfbericht Datum: 07.09.2018</p> <p>Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Auftraggeber: GBM Geotechnisches Büro Moser</p> <p>Anschrift: Nordbahnstraße 15a 67657 Kaiserslautern</p>
3.	<p>Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise</p> <p>Gleichwertige Verfahren angewandt <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja</p> <p>Parameter/Normen:</p> <p><input type="checkbox"/> Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei.</p> <p>Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert <input checked="" type="checkbox"/> nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert <input type="checkbox"/></p> <p>Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Parameter:</p> <p>Untersuchungsinstitut:</p> <p>Anschrift:</p> <p>Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 <input type="checkbox"/> Notifizierung Fachmodul Abfall <input type="checkbox"/></p>
4.	<p style="text-align: center;">  _____ Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter) </p> <p>Markt Rettenbach, 07.09.2018 Ort, Datum</p>

GBM Geotechnisches Büro Moser
 Nordbahnstraße 15a
 67657 Kaiserslautern

Analysenbericht Nr.	18/04822	Datum:	07.09.2018
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GBM Geotechnisches Büro Moser
 Projekt : Baugrunderkundung B-Plan Rothental, OG Hochspeyer
 Art der Probenahme : Mischprobe
 Art der Probe : Boden
 Entnahmedatum : 04.09.2018
 Probeneingang : 04.09.2018
 Originalbezeich. : BS 11/2; 1,00-3,00 m
 Probenbezeich. : 18/04822
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuch.-zeitraum : 04.09.2018 – 07.09.2018

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (LAGA Tab. II.1.2-4+DepV)

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0*	Z 1	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									
									DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	84,3		-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Glühverlust	[Masse %]	2,4		-	-	-	< 3	3	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,24		0,5	1,5	5	< 1	1	DIN EN 13137 :2001-12
Säureneutralisation	[mmol/kg]	0,7							LAGA EW 98
Metalle									
Arsen	[mg/kg TS]	8		15	45	150			EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	9,7		140	210	700			EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1		1	3	10			EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	25		120	180	600			EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	12		80	120	400			EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	18		100	150	500			EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02		1	1,5	5			DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		0,7	2,1	7			EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	39		300	450	1500			EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser									
									EN 13657 :2003-01

Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0*	Z 1	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10			DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	200	300	1000	500		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	400	600	2000	500		DIN EN 14039 :2005-01
Extrahierb. lipoph. St.	[Masse %]	< 0,02				< 0,1	0,4	LAGA-RL KW/04 :2004-11
Cyanid (ges.)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	3	10			DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,1	0,15	0,5	1	-	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1						
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1						
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Iso-Propylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Styrol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	6	-	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01						
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01						
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	-	-	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04	0,5	1,0				
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,6	0,9	3			
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	3	30	30	-	DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (LAGA Tab. II.1.2-5 + DepV)

Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
Eluatherstellung									DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,02		6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	114		250	1500	2000			DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	< 3		14	20	60	50	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Antimon	[μ g/l]	< 3					6	30	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[μ g/l]	18					2000	5000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5		40	80	200	50	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2		1,5	3	6	4	50	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	< 5		12,5	25	60	50	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5		20	60	100	200	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[μ g/l]	< 5					50	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5		15	20	70	40	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Selen	[μ g/l]	< 4					10	30	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15		< 0,5	1	2	1	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[μ g/l]	< 1		-	-	-			DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[μ g/l]	< 10		150	200	600	400	2000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[μ g/l]	< 10		20	40	100	100	200	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[μ g/l]	< 5		5	10	20			EN ISO 14403 :2012-10
Cyanid (lf.)	[μ g/l]	< 5					10	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	50	100	80	1500	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		20	50	200	100	2000	EN ISO 10304 :2009-07
gelösten Feststoffe	[mg/l]	44					400	3000	DIN 38 409-1 :1987-01
DOC	[mg/l]	1,8					50	50	DIN EN 1484 :1997-08
Fluorid	[mg/l]	< 0,5					1	5	EN ISO 10304-1 :2009-07

Markt Rettenbach, den 07.09.2018

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A.Wallner

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)

Nummer der Feldprobe: BS 11/2; 1,00-3,00 m

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 04.09.2018

Probenahmeprotokoll-Nr:

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe: 18/04822.

Tag und Uhrzeit der Anlieferung: 04.09.2018

Probenahmeprotokoll: ja neinOrdnungsgemäße Probenanlieferung: Ja Nein

Probengefäß: PE-Eimer Transportbedingungen (z. B. Kühlung).....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): Ja Nein

Kommentierung:

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: 1 oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung: ja nein separierte Stoffgruppen:

Teilung / Homogenisierung:

 fraktionierendes Teilen Kegeln und Vierteln Cross-Riffing Sonstige:

Rückstellprobe:

 Ja Nein:

Herstellung der Prüfprobe

Vorkleinerung: ja neinFeinkleinerung: ja nein

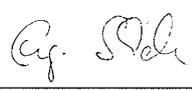
Teilmassen [1 kg]:

Teilmassen [0,3 kg]

 Backenbrecher Kugelmühle Schneidemühle Mörsermühle Bohrmeisel / Meisel Endfeinheit 0,15 mm Sonstige: Endfeinheit ____ mm

Trocknung:

 105° C Lufttrocknung:04.09.2018
Datum
Klaus Gröber
Bearbeiter

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	<p>Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH</p> <p>Anschrift: Gewerbestrasse 10 87733 Markt Rettenbach</p> <p>Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele</p> <p>Telefon/Telefax: 08392/9210</p> <p>eMail: bvum@bvum-analytik.de</p>
	<p>Prüfbericht – Nr.: 18/04822</p> <p>Prüfbericht Datum: 07.09.2018</p> <p>Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Auftraggeber: GBM Geotechnisches Büro Moser</p> <p>Anschrift: Nordbahnstraße 15a 67657 Kaiserslautern</p>
3.	<p>Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise</p> <p>Gleichwertige Verfahren angewandt <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja</p> <p>Parameter/Normen:</p> <p><input type="checkbox"/> Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei.</p> <p>Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert <input type="checkbox"/></p> <p>Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Parameter:</p> <p>Untersuchungsinstitut:</p> <p>Anschrift:</p> <p>Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 <input type="checkbox"/> Notifizierung Fachmodul Abfall <input type="checkbox"/></p>
4.	<p style="text-align: center;">  _____ Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter) </p> <p>Markt Rettenbach, 07.09.2018 Ort, Datum</p>

GBM Geotechnisches Büro Moser
 Nordbahnstraße 15a
 67657 Kaiserslautern

Analysenbericht Nr.	18/04823	Datum:	07.09.2018
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GBM Geotechnisches Büro Moser
 Projekt : Baugrunderkundung B-Plan Rothental, OG Hochspeyer
 Art der Probenahme : Mischprobe
 Art der Probe : Boden
 Entnahmedatum : 04.09.2018
 Probeneingang : 04.09.2018
 Originalbezeich. : BS 13/3; 2,00-4,00 m
 Probenbezeich. : 18/04823
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuch.-zeitraum : 04.09.2018 – 07.09.2018

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (LAGA Tab. II.1.2-4+DepV)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0*	Z 1	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								
								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,2	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Glühverlust	[Masse %]	0,6	-	-	-	< 3	3	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,10	0,5	1,5	5	< 1	1	DIN EN 13137 :2001-12
Säureneutralisation	[mmol/kg]	0,2						LAGA EW 98
Arsen	[mg/kg TS]	1,9	15	45	150			EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2,2	140	210	700			EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,02	1	3	10			EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	4,7	120	180	600			EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	1,9	80	120	400			EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	4,7	100	150	500			EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	1	1,5	5			DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,7	2,1	7			EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	4,2	300	450	1500			EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								
								EN 13657 :2003-01

Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0*	Z 1	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10			DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	200	300	1000	500		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	400	600	2000	500		DIN EN 14039 :2005-01
Extrahierb. lipoph. St.	[Masse %]	< 0,02				< 0,1	0,4	LAGA-RL KW/04 :2004-11
Cyanid (ges.)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	3	10			DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,1	0,15	0,5	1	-	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1						
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1						
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Iso-Propylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Styrol	[mg/kg TS]	< 0,1						
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	6	-	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01						
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01						
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	-	-	HLUG, HB, AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04	0,5	1,0				
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,05						
Pyren	[mg/kg TS]	0,05						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,04	0,6	0,9	3			
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,22	3	3	30	30	-	DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (LAGA Tab. II.1.2-5 + DepV)

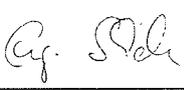
Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
Eluatherstellung									DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	6,58		6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	DIN 38 404 - C5 : 2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	13		250	1500	2000			DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 3		14	20	60	50	200	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Antimon	[µg/l]	< 3					6	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Barium	[µg/l]	< 5					2000	5000	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		40	80	200	50	200	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		1,5	3	6	4	50	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	25	60	50	300	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		20	60	100	200	1000	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Molybdän	[µg/l]	< 5					50	300	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		15	20	70	40	200	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Selen	[µg/l]	< 4					10	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		< 0,5	1	2	1	5	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		-	-	-			DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		150	200	600	400	2000	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	40	100	100	200	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	10	20			EN ISO 14403 : 2012-10
Cyanid (lf.)	[µg/l]	< 5					10	100	EN ISO 14403 : 2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	50	100	80	1500	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		20	50	200	100	2000	EN ISO 10304 : 2009-07
gelösten Feststoffe	[mg/l]	12					400	3000	DIN 38 409-1 : 1987-01
DOC	[mg/l]	1,5					50	50	DIN EN 1484 : 1997-08
Fluorid	[mg/l]	< 0,5					1	5	EN ISO 10304-1 : 2009-07

Markt Rettenbach, den 07.09.2018

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A.Wallner

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	<p>Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH</p> <p>Anschrift: Gewerbestrasse 10 87733Markt Rettenbach</p> <p>Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele</p> <p>Telefon/Telefax: 08392/9210</p> <p>eMail: bvü@bvü-analytik.de</p>
	<p>Prüfbericht – Nr.: 18/04823</p> <p>Prüfbericht Datum: 07.09.2018</p> <p>Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Auftraggeber: GBM Geotechnisches Büro Moser</p> <p>Anschrift: Nordbahnstraße 15a 67657 Kaiserslautern</p>
3.	<p>Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise</p> <p>Gleichwertige Verfahren angewandt <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja</p> <p>Parameter/Normen:</p> <p><input type="checkbox"/> Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei.</p> <p>Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert <input checked="" type="checkbox"/> nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert <input type="checkbox"/></p> <p>Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Parameter:</p> <p>Untersuchungsinstitut:</p> <p>Anschrift:</p> <p>Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 <input type="checkbox"/> Notifizierung Fachmodul Abfall <input type="checkbox"/></p>
4.	<p style="text-align: center;">  _____ Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter) </p> <p>Markt Rettenbach, 07.09.2018 Ort, Datum</p>

GBM Geotechnisches Büro Moser
 Nordbahnstraße 15a
 67657 Kaiserslautern

Analysenbericht Nr.	18/04824	Datum:	07.09.2018
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: GBM Geotechnisches Büro Moser	Entnahmestelle	:
Projekt	: Baugrunderkundung B-Plan Rothental, OG Hochspeyer	Originalbezeich.	: BK 1; 0,00-0,085 m
Projekt-Nr.	: G18086	Probeneingang	: 04.09.2018
Art der Probe	: Schwarzdecke	Unters-zeitraum	: 04.09.2018 – 07.09.2018
Entnahmedatum	: 04.09.2018		
Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers		
Probenbezeich.	: 18/04824		

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,10	
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Pyren	[mg/kg TS]	0,04	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,07	
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,05	
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,04	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,06	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Σ PAK (EPA Liste) :	[mg/kg TS]	0,36	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
pH-Wert	[-]	9,11	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	53	DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402:1999-12

Markt Rettenbach, den 07.09.2018

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A. Wallner