



Rubel & Partner · Management für Umwelt und Technologie

Geo-/umwelttechnischer Bericht

Neubau Wohnpark In Haßloch

Auftraggeber: Römerhaus Invest GmbH
Hofstückstraße 26
D-67105 Schifferstadt

Auftragnehmer: Rubel & Partner
Hinter dem Turm 13
D-55286 Wörrstadt
Tel.: 06732 932980
Fax: 06732 9329830
www.rubel-und-partner.de
info@rubel-und-partner.de

Projektnummer: 230206

Projektleiter: Dipl.-Ing. D. Katic

Wörrstadt, den 05. Juli 2023



Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag	1
2	Verwendete Unterlagen.....	1
3	Situation	2
4	Durchgeführte Untersuchungen.....	3
	4.1 Baugrund	3
	4.2 Umwelt.....	4
5	Schichtenaufbau	5
	5.1 Oberboden	5
	5.2 Sand/Kies (Quartär)	5
	5.3 Organische Böden (Quartär)	6
	5.4 Sand (Quartär)	7
6	Bodenklassifizierung und Kennwerte.....	7
	6.1 Klassifizierung der Schichten	7
	6.2 Bodenmechanische Kennwerte.....	8
	6.3 Erdbebenzone.....	9
7	Hydrogeologische Verhältnisse / Grund-/Schichtwasser	9
8	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	11
	8.1 Baugrund	11
	8.2 Gründung.....	11
	8.2.1 Unterkellerter Gebäudebereich	11
	8.2.2 Nicht unterkellerter Gebäudebereich.....	12
	8.3 Herstellung der Baugrube / Wasserhaltung	13
	8.4 Erdarbeiten	15
	8.5 Bauwerksabdichtung.....	16
	8.5.1 Unterkellerter Gebäudeteil	16
	8.5.2 Nicht unterkellerter Gebäudeteil.....	16
	8.6 Arbeitsraumverfüllung	17
	8.7 Verkehrsflächen	17
	8.8 Versickerung	18
	8.9 Umwelttechnik.....	18
9	Zusammenfassung.....	20



Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lagepläne
 - Anlage 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
 - Anlage 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 750
- Anlage 2 Geotechnische Profilschnitte, Maßstab 1 : 50
 - Anlage 2.1 Gebäude Nord: RKS 1 – RKS 2 – RKS 3 – DPH 1 – RKS 4
 - Anlage 2.2 Gebäude Mitte: DPH 2 – RKS 5 – DPH 3 – RKS 6 – DPH 4
 - Anlage 2.3 Gebäude Süd: RKS 7 – DPH 5 – RKS 8 – RKS 9 – RKS 10
 - Anlage 2.4 Verkehrsflächen: RKS 11 – RKS 12 – RKS 13 – RKS 14
 - Anlage 2.5 Ausbauzeichnung Grundwassermessstellen:
GWM 1 – GWM 2 – GWM 3
- Anlage 3 Bodenmechanische Laborversuche
 - Anlage 3.1 Bestimmung des Wassergehalts nach DIN EN ISO 17892-1
 - Anlage 3.2 Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
 - Anlage 3.3 Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18 128
- Anlage 4 Homogenbereiche nach DIN 18 300 und DIN 18 301
- Anlage 5 Analysenergebnisse Umwelttechnik, Eurofins Umwelt Ost GmbH, Prüfbericht Nr. AR-23-FR-015038-01 (LAGA Boden), vom 11.04.2023
- Anlage 6 Probenahmeprotokolle gemäß LAGA PN 98, vom 14./15./16.03.2023



1 Auftrag

Das Büro Rubel & Partner, Wörrstadt, wurde auf der Grundlage des Angebotes vom 06.02.2023 und des Nachtragsangebotes Nr. 1 vom 04.04.2023 von der Römerhaus Invest GmbH in Schifferstadt beauftragt, Baugrunduntersuchungen für den Neubau eines Wohnparks in Haßloch auszuführen. Die Beauftragung erfolgte mit Schreiben vom 08.02.2023 und per E-Mail am 04.04.2023.

Die vorliegende Baugrundsituation ist in einem geo-/umwelttechnischen Bericht darzustellen. Auf Basis der bodenmechanischen Feld- und Laboruntersuchungen sind Vorschläge zur wirtschaftlichen und sicheren Form der Gründung des Neubaus auszuarbeiten.

Ergänzend sind die beim Aushub anfallenden Bodenmaterialien aus umwelttechnischer / abfallrechtlicher Sicht orientierend zu bewerten.

Die Ergebnisse werden im vorliegenden Bericht zusammengefasst und bewertet.

2 Verwendete Unterlagen

Zur Bearbeitung des vorliegenden Berichts wurden Rubel & Partner folgende Planunterlagen zur Verfügung gestellt:

- [P1] Römerhaus Bauträger GmbH, Wohnpark Haßloch, Lindenstraße, Übersichtsplan 2, Gebäude, Vorabzug, Maßstab 1 : 750, vom 21.06.2023
- [P2] Römerhaus Bauträger GmbH, Wohnpark Haßloch, Lindenstraße, Übersichtsplan mit Eintragung Keller, Vorabzug, Maßstab 1 : 750, vom 21.06.2023
- [P3] Römerhaus Bauträger GmbH, Wohnpark Haßloch, Lindenstraße, Schnitt A-A, Vorabzug, Maßstab 1 : 150, vom 21.06.2023
- [P4] Vermessungsbüro Dip.-Ing. Frank W. Brütsch, Schifferstadt, Gemeinde Haßloch, Lageplan, Maßstab 1 : 750, vom 22.06.2022, mit Eintragung angedachter Grundstücksgrenze durch Römerhaus Bauträger GmbH, erhalten per E-Mail am 02.02.2023

Des Weiteren wurden von Rubel & Partner folgende Unterlagen zur Berichterstellung genutzt:

- [U1] Topographische Karte, Blatt 6615 „Haßloch“, Maßstab 1 : 25.000
- [U2] Geologische Karte, Blatt 6615 „Haßloch“, Maßstab 1 : 25.000
- [U3] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE-StB 17, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV)
- [U4] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, ZTVA-StB 97/12, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV)
- [U5] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, RStO 12, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), Ausgabe 2012



- [U6] Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser, Merkblatt DWA-M 153, August 2007
- [U7] Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138, April 2005
- [U8] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen“, Teil II, Technische Regeln für die Verwertung, Stand 05.11.2004
- [U9] Gemeindewerke Haßloch GmbH, Bestandsplan Abwasser, Maßstab 1 : 250, vom 23.02.2023
- [U10] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz, Online-Karte der gesetzlichen Überschwemmungsgebiete, abgerufen am 30.06.2023
- [U11] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz, Online-Karte der abgegrenzten Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete (im Entwurf), abgerufen am 30.06.2023
- [U12] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB), Ausgabe 2012

3 Situation

Die Römerhaus Invest GmbH, Schifferstadt, beabsichtigt den Neubau eines Wohnparks in Haßloch.

Die Lage des Projektareals kann dem Übersichtslageplan im Maßstab 1 : 25.000 (Anlage 1.1) entnommen werden. Im Lageplan der Anlage 1.2 ist die geplante Baumaßnahme im Maßstab 1 : 750 dargestellt.

Das Projektgebiet befindet sich im südöstlichen Ortsrand von Haßloch.

Die Lindenstraße (L 532) stellt die nördliche Grenze des Projektgebietes dar. An der östlichen Seite grenzt ein unbefestigter Feldweg an. Südlich des Projektgeländes grenzen unbebaute Grundstücke an, die zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen als Brachflächen vorlagen. Die südwestliche und die westliche Grenze stellen Nachbargrundstücke mit nicht grenzständiger Bebauung dar.

Bei dem Projektgebiet handelt es sich gemäß [P4] um die Flurstücke 10969/3, 10969/4, 10968, 10968/5, 10967/2, 10966/4, 10965/3, 10965/5, 10964/1, 10963/4, 10962/4, 10962/2, 10962 und 10961/4 in Gemarkung Haßloch. Die Flurstücke lagen zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen als landwirtschaftlich genutzte Flächen (Acker) und untergeordnet Grünflächen vor.

Gemäß den eingemessenen Höhen an den Aufschlusspunkten zwischen 110,58 m ü. NHN (RKS 13) und 111,12 m ü. NHN (RKS 11) wurde innerhalb des Baufeldes ein relativ ebenes Gelände dokumentiert.



Gemäß [P1] ist die Zufahrt zum Grundstück über die Lindenstraße geplant. Im Norden und im Osten des Projektgeländes sind Verkehrs- und Parkflächen vorgesehen. Nach [P1] und [P3] ist die OK Fahrbahn auf einem Niveau von 111,40 m ü. NHN geplant.

Nach der vorliegenden Planung [P1], [P2] und [P3] ist der Wohnpark als ein Gebäudekomplex mit zwei Gebäudeflügeln sowie mit einem verbindenden Mitteltrakt konzipiert. Die Gebäudeteile bilden zusammen einen unregelmäßigen Grundriss mit maximalen Abmessungen von ca. 160 m x 60 m.

Beide Gebäudeflügel erhalten ein Erdgeschoss und drei aufgehende Obergeschosse. Des Weiteren ist gemäß [P2] und [P3] im nördlichen Bereich des Gebäudekomplexes eine parallel zur Lindenstraße verlaufende Unterkellerung geplant, deren maximale Grundrissabmessungen ca. 160 m x 15,5 m betragen.

Fundamentpläne mit Lastangaben lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor. Aus vergleichbaren Projekten der Römerhaus Bauträger GmbH ist bekannt, dass die Gebäudelasten vorwiegend über Wandscheiben abgetragen werden und über eine tragende Bodenplatte gegründet werden sollen.

Die Höheneinstellung des Gebäudes ist gemäß [P2] mit folgenden Angaben festgelegt:

OK FFB EG = ± 0,00 m = 111,95 m ü. NHN

OK FFB KG = - 3,34 m = 108,61 m ü. NHN

Zur besseren Übersicht sind die aus bautechnischer Sicht relevante Höhenlagen der OK FFB KG und der OK FFB EG in den geotechnischen Profilschnitten der Anlagen 2.1 bis 2.3 dargestellt.

Das Projektareal befindet sich nach [U10] nicht in einem nach Rechtsverordnung (RVO) gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet.

Gemäß [U11] liegt das Projektgebiet nicht in einem Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiet.

4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Baugrund

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im Zeitraum vom 13.03.2023 bis 11.05.2023 folgende Baugrundaufschlüsse durchgeführt:

- 14 Kleinbohrungen in Form von Rammkernsondierung (RKS): RKS 1 bis RKS 14
- 5 Rammsondierungen (Typ DPH nach DIN EN ISO 22476-2): DPH 1 bis DPH 5
- 3 Grundwassermessstellen (GWM): GWM 1 bis GWM 3

Die Rammkernsondierungen (RKS) wurden mit einem Durchmesser von $d = 80$ mm bis 50 mm niedergebracht. Sie dienten zur Probenentnahme und zur Erkundung des Baugrundes bis 7,0 m (Gebäudebereich) bzw. 2,0 m (Verkehrsflächen) unter Geländeoberkante.

Aus den Rammkernsondierungen wurden gestörte Bodenproben entnommen. Im bodenmechanischen Labor Rubel & Partner erfolgte eine bodenmechanische Ansprache der Proben zum



Zweck einer einheitlichen Benennung und Beschreibung nach DIN EN ISO 14688 sowie eine bautechnische Klassifizierung nach DIN 18 196 und DIN 18 300. Außerdem wurden die Böden geologisch eingestuft.

Zur Bestimmung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden wurden ergänzend fünf schwere Rammsondierungen Typ DPH (Dynamic-Probing-Heavy) bis 8,0 m unter GOK ausgeführt. Die Rammsondierungen wurden mit einem Spitzenquerschnitt von 15 cm² und einem Fallgewicht von 50 kg ausgeführt.

Die Schlagzahlen der Rammsondierungen je 10 cm Eindringtiefe (N_{10}) sowie die zeichnerische Darstellung der Bohrerergebnisse nach DIN 4023 erfolgen in den geotechnischen Profilschnitten der Anlage 2.

Ergänzend wurden zur Beobachtung der Grundwasserstände im Projektgebiet drei Grundwassermessstellen ausgebaut. Der Ausbau der GWM 1 bis GWM 3 ist in Anlage 2.5 dargestellt.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt wurde ein Kanaldeckel (424/R4) in der Lindenstraße genutzt, dessen Höhe aus [U9] entnommen wurde. Die Lage der Aufschlusspunkte und des Höhenbezugspunktes können dem Lageplan der Anlage 1.2 entnommen werden.

Ausgewählte Bodenproben wurden hinsichtlich ihrer bodenmechanischen Kennwerte untersucht. Die Auswertung der Laborversuche ist in Anlage 3 dokumentiert.

4.2 Umwelt

Zur orientierenden umwelt-/abfalltechnischen Einstufung der anstehenden Böden wurden aus den entnommenen Proben der Rammkernsondierungen zwei Mischproben zusammengestellt und der analytischen Untersuchung zugeführt. Die Untersuchungen wurden gemäß der LAGA Tabelle II, 1.2-4 und 1.2-5 (Feststoff und Eluat) ausgeführt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Zusammenstellung der Proben und das Untersuchungsprogramm dargestellt.

**Tabelle 1:** Umwelttechnisches Untersuchungsprogramm Boden

Probenbezeichnung	aus Einzelprobe	Parameterumfang
MP 1 Bodenaushub Gebäude	RKS 1/2 - 1/7 RKS 2/2 – 2/9 RKS 3/2 – 3/8 RKS 4/2 – 4/7 RKS 5/2 – 5/3 RKS 6/2 – 6/3 RKS 7/2 – 7/3 RKS 8/2 – 8/3 RKS 9/2 – 9/3 RKS 10/2 – 10/3	- LAGA Tab. II 1.2-4 und -5
MP 2 Bodenaushub Verkehrsflächen	RKS 11/2 – 11/3 RKS 12/2 – 12/3 RKS 13/2 – 13/3 RKS 14/2 – 14/3	

Die Analysen wurden von dem akkreditierten chemischen Labor Eurofins Umwelt Ost GmbH durchgeführt. Der Originalbericht des Labors ist Gegenstand der Anlage 5.

Die zugehörigen Probenahmeprotokolle in Anlehnung an die LAGA PN 98 sind der Anlage 6 zu entnehmen.

5 Schichtenaufbau

Nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse, dem vorhandenen Kartenwerk, sowie der eingehenden Geländeaufnahme vor Ort kann der allgemeine Schichtenaufbau wie folgt zusammengefasst werden:

Die Basis wird am Projektstandort nach [U2] von quartären Schwemmfächersedimenten über Niederterrassenablagerungen des Rheins gebildet. Diese werden lokal durch holozäne Dünen sowie Auensedimente überlagert. Abschließend liegt eine Oberbodenauflage auf.

Nachfolgend wird der angetroffene Schichtenaufbau beschrieben.

5.1 Oberboden

An allen Untersuchungsstellen wurde zuoberst eine Oberbodenauflage mit einer Stärke zwischen 0,20 m und 0,40 m erkundet. Der Oberboden liegt bodenmechanisch in Form von einem schwach schluffigen bis schluffigen Sand mit schwach humosen bis humosen und bereichsweise schwach kiesigen Nebenanteilen vor. Die Farbe ist mit braun bis dunkelbraun anzusprechen.

5.2 Sand/Kies (Quartär)

Unterhalb der Oberbodenauflage folgen natürlich anstehende, quartäre Sande und Kiese in hellbrauner, brauner und hellgraubrauner Farbe.



Die Sande liegen bodenmechanisch i.W. als schwach kiesige bis stark kiesige Sande mit sehr schwach schluffigen bis schwach schluffigen Nebenanteilen vor. Die Kiese sind bodenmechanisch als sandige bis stark sandige Kiese anzusprechen.

An einer exemplarischen Probe (RKS 14/2) wurde die Korngrößenverteilung der Sande ausgeführt (Anlage 3.2) und zeigt nachstehende Kornfraktionen:

Ton/Schluff:	13,1 Gew.-%
Sand:	84,9 Gew.-%
Kies:	2,0 Gew.-%

Die anstehenden Sande und Kiese sind nach DIN 18 196 den Bodengruppen SE, SW, SU, SU*, und GW zuzuordnen.

Mit Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen von $N_{10} = 2 - 12$ wird für die oberflächennahen Bodenschichten bis ca. 1,0 m unter GOK eine lockere bis mitteldichte Lagerung dokumentiert. Ab ca. 1,0 m unter Gelände weisen die i.W. Schlagzahlen von $N_{10} = 5 - 20$ auf eine mitteldichte bis dichte Lagerung der Sande und Kiese hin. Bereichsweise (DPH 1) festgestellte geringere Schlagzahlen sind voraussichtlich auf die feinkörnigen Einschaltungen zurückzuführen.

Die Schichtunterkante der Sande und Kiese wurde zwischen 2,3 m (RKS 5) und 3,6 m (RKS 1) unter Gelände festgestellt und verläuft damit zwischen ca. 107,34 m ü. NHN und 108,52 m ü. NHN. In den Sondierungen RKS 11 – RKS 14 wurde die Schichtunterkante bei einer Endtiefe von 2,0 m unter Gelände nicht erreicht.

5.3 Organische Böden (Quartär)

Unterhalb der Sande und Kiese wurde in allen Sondierungen im geplanten Gebäudebereich mit Ausnahme der RKS 8 eine bindige bzw. gemischtkörnige Lage mit schwach organischen bis organischen Beimengungen erkundet. Hierbei handelt es sich um ehemals fluvial abgelagerte Flusssedimente.

Diese sind bodenmechanisch als schwach tonige bis tonige, schwach bis stark sandige, schwach kiesige Schluffe und schluffige, schwach tonige Sande sowie vereinzelt schluffige, sandige Tone zu beschreiben.

Exemplarische Korngrößenverteilungen der schluffigen Sande wurden an den Proben RKS 1/7 und RKS 4/7 durchgeführt und liegen der Anlage 3.2 bei. Die Anteile der einzelnen Kornfraktionen wurden wie folgt bestimmt:

Ton:	7,8 – 8,4 Gew.-%
Schluff:	23,3 – 28,5 Gew.-%
Sand:	52,9 – 63,1 Gew.-%
Kies:	0 – 16,0 Gew.-%



Die Konsistenz der bindigen Ablagerungen wurde bei der Geländeaufnahme vor Ort mit weich bis steif angesprochen.

An einer Probe (RKS 4/7) wurde ein Glühverlust von $V_{gl} = 4,73 \text{ Ma.-%}$ festgestellt (Anlage 4.4), was einem schwach organischen Boden entspricht.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen von i.W. $N_{10} = 1 - 10$ weisen in Kombination mit den festgestellten Konsistenzen und den organischen Anteilen auf eine sehr geringe bis geringe Tragfähigkeit der bindigen / gemischtkörnigen Böden hin.

Die Farbe der organischen Böden variiert zwischen braun, dunkelbraun, grau, dunkelgrau und schwarz.

Die Unterkante der Schicht ist zwischen ca. 2,8 m (RKS 5) und 4,5 m (RKS 1) unter GOK anzugeben.

5.4 Sand (Quartär)

Die Basis wird im gesamten Gebäudebereich (RKS 1 – RKS 10) von Niederterrassenablagerungen in Form von sehr schwach schluffigen bis schluffigen Sanden mit bereichsweise vorhandenen, schwach kiesigen bis kiesigen Nebenanteilen aufgenommen. An drei exemplarischen Proben (RKS 5/6, RKS 8/6 und RKS 9/9) wurden die einzelnen Kornfraktionen (Anlage 3.2) wie folgt bestimmt:

Ton/Schluff:	3,1 – 16,0 Gew.-%
Sand:	72,5 – 82,6 Gew.-%
Kies:	1,4 – 24,4 Gew.-%

Die Farbe der Sande ist als hellbraun, graubraun, hellgrau, grau und dunkelgrau zu beschreiben.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen bewegen sich überwiegend zwischen $N_{10} = 5 - 20$. Die Sande sind somit als mitteldicht bis dicht gelagert und quantitativ als mittel bis gut tragfähig zu bewerten.

Die Unterkante der Terrassenablagerungen wurde in den Bohrungen mit einer maximalen Tiefe von 7,0 m unter Geländeoberkante nicht erreicht.

6 Bodenklassifizierung und Kennwerte

6.1 Klassifizierung der Schichten

In der nachfolgenden Tabelle 2 wird eine Unterteilung der Schichten in Homogenbereiche und eine Klassifizierung nach den Bodengruppen der DIN 18 196 sowie der Bodenklassen nach DIN 18 300 (alt) und DIN 18 301 (alt) vorgenommen. Die Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche nach DIN 18 300: 2019-09 und DIN 18 301:2019-09 sind der Anlage 4 zu entnehmen. Des Weiteren folgt eine Zuordnung der Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17 und der Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB 97.

**Tabelle 2:** Erdbautechnische Klassifizierung der Schichten

Schichten	Boden- gruppe DIN 18 196	Homogen- bereiche DIN 18300 ¹⁾	Boden- klasse (alt) DIN 18300 ²⁾	Boden- klasse (alt) DIN 18301 ³⁾	Frostemp- findlichkeit ZTVE-StB 17 ₄₎	Verdichtbar- keitsklasse ZTVA-StB 97 ₅₎
Oberboden	OH	A	1	BO	/	/
Quartär						
<i>Sand / Kies</i>	SE / SW / SU / SU* / GW	B	3, 4	BN 1 – BN 2 BS 1	F 1 – F 3	V 1 – V 2
<i>Organische Böden</i>	UL / TL / TM / OU / SU*	C	4 wenn breiig 2	BB 2 BN 2 BO 1 – BO 2	F 3	V 2 – V 3
<i>Sand</i>	SE / SW / SU / SU*	B	3, 4	BN 1 – BN 2	F 1 – F 3	V 1 – V 2

¹⁾ Homogenbereiche nach DIN 18300: 2019-09, Anlage 4

²⁾ DIN 18300: 2012-09: Bodenklasse 1: Oberboden (Mutterboden); Bodenklasse 2: Fließende Bodenarten; Bodenklasse 3: Leicht lösbare Bodenarten; Bodenklasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten; Bodenklasse 5: Schwer lösbare Bodenarten

³⁾ Bodenklassen nach DIN 18 301 (alt)

Klasse BO = Organische Böden, 1 = Mudde, Humus und zersetzte Torfe; 2 = unzersetzte Torfe

Klasse BN = Nichtbindige Böden, 1 = Feinkornanteil bis 15 %; 2 = Feinkornanteil über 15 %

Klasse BB = Bindige Böden, 1 = flüssig bis breiig; 2 = weich bis steif; 3 = halbfest; 4 = fest bis sehr fest

Zusatzklasse BS = Steine und Blöcke, 1 = bis 30 Gew.-% bis 300 mm; 2 = über 30 Gew.-% bis 300 mm; 3 = bis 30 Gew.-% bis 630 mm; 4 = über 30 Gew.-% bis 630 mm

Klasse FV = Fels nach Verwitterungsgrad, 1 = entfestigt; 2 = angewittert mit Trennflächenabstand bis 30 cm; 3 = angewittert mit Trennflächenabstand über 30 cm; 4 = unverwittert mit Trennflächenabstand bis 10 cm, 5 = unverwittert mit Trennflächenabstand von 10 bis 30 cm; 6 = unverwittert mit Trennflächenabstand über 30 cm

Zusatzklasse FD = Fels nach einaxialer Festigkeit, 1 = bis 20 N/mm²; 2 = über 20 bis 80 N/mm²; 3 = über 80 bis 200 N/mm²; 4 = über 200 bis 300 N/mm²; 5 = über 300 N/mm²;

⁴⁾ F 1 = nicht frostempfindlich; F 2 = gering bis mittel frostempfindlich; F 3 = sehr frostempfindlich

⁵⁾ V 1 = nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden; V 2 = bindige gemischtkörnige Böden
V 3 = bindige, feinkörnige Böden

6.2 Bodenmechanische Kennwerte

Auf Grundlage der durchgeführten bodenmechanischen Feld- und Laborversuche können die in der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengestellten mittleren Bodenkennwerte in Abstimmung mit DIN 1055 für erdstatische Berechnungen in Ansatz gebracht werden.

Werden die Bodenkennwerte mit Spannweiten angegeben, muss gemäß DIN EN 1997-1 bei jedem Nachweis die ungünstigste Kombination von unteren und oberen Werten voneinander unabhängiger Kenngrößen angewendet werden.

**Tabelle 3:** Bodenmechanische Kennwerte (charakteristisch)

Schichten	Wichte (feucht) γ_k [kN/m ³]	Wichte (unter Auftrieb) γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel (dräniertes Boden) φ'_k [Grad]	Kohäsion (dräniertes Boden) c'_k [kN/m ²]	Steifemodul (Erstbelastung) $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Oberboden	18	/	/	/	/
Quartär					
Sand / Kies	19 – 21	10 – 12	30 – 37,5	0	50 – 100
Organische Böden	18 – 19	8 – 9	22,5 – 27,5	2 – 5	3 – 8
Sand	19	10	30 – 32,5	0	40 – 80

6.3 Erdbebenzone

Nach DIN EN 1998 (ehemals DIN 4149 – Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessungen und Ausführung üblicher Hochbauten, Ausgabe April 2005) und der Karte zu den Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen von Rheinland-Pfalz, hrsg. vom Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (2008) liegt das Baugelände in der Erdbebenzone 1 sowie in der Untergrundklasse S (Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentverfüllung). Der oberflächennahe Untergrund (Lockergestein) kann der Baugrundklasse C zugeordnet werden.

7 Hydrogeologische Verhältnisse / Grund-/Schichtwasser

Zum Zeitpunkt der Baugrundaufschlussarbeiten im März 2023 wurde ein Zulauf von Grundwasser in allen Rammkernsondierungen festgestellt. Die gemessenen Grundwasserstände sind in den geotechnischen Profilen der Anlage 2 eingetragen. Ebenfalls wurde Grund-/Schichtwasser in den im Mai 2023 ausgebauten Grundwassermessstellen festgestellt. Die nach Herstellung der Messstellen eingemessenen Grundwasserspiegellagen sind zusammen mit den Wasserstandsbeobachtungen nach Beendigung der Aufschlussarbeiten im März 2023 zur besseren Übersicht in nachstehender Tabelle dargestellt:

Tabelle 4: Grundwasserbeobachtungen

Aufschluss	Bohransatzpunkt	Pegeloberkante	Wasserstand nach Bohrende		Datum
	[m ü. NHN]	[m ü. NHN]	[m u. GOK]	[m ü. NHN]	
RKS 1	110,94	/	1,40	109,54	14.03.2023
RKS 2	110,90	/	1,35	109,55	14.03.2023
RKS 3	110,73	/	1,40	109,33	14.03.2023
RKS 4	110,66	/	1,50	109,16	15.03.2023
RKS 5	110,82	/	1,30	109,52	14.03.2023



Aufschluss	Bohransatzpunkt [m ü. NHN]	Pegeloberkante [m ü. NHN]	Wasserstand nach Bohrende		Datum
			[m u. GOK]	[m ü. NHN]	
RKS 6	110,68	/	1,27	109,41	14.03.2023
RKS 7	110,81	/	1,20	109,61	14.03.2023
RKS 8	110,78	/	1,25	109,53	15.03.2023
RKS 9	110,69	/	1,30	109,39	15.03.2023
RKS 10	110,64	/	1,20	109,44	15.03.2023
RKS 11	111,12	/	1,50	109,62	15.03.2023
RKS 12	110,79	/	1,40	109,39	15.03.2023
RKS 13	110,58	/	1,35	109,23	16.03.2023
RKS 14	110,93	/	1,30	109,63	14.03.2023
GWM 1	111,08	111,54	1,81	109,27	11.05.2023
GWM 2	111,38	111,75	1,97	109,41	11.05.2023
GWM 3	111,00	111,34	2,20	108,80	11.05.2023

Das Grundwasser wurde zwischen 1,20 m und 2,20 m unter GOK gemessen. Das Druckniveau schwankt überwiegend in einem Bereich zwischen 109,16 m ü. NHN (RKS 4) und 109,62 m ü. NHN (RKS 11). Nur in GWM 3 wurde ein etwas niedrigerer Grundwasserstand von 108,80 m ü. NHN eingemessen. Demnach liegt im Ausbauabschnitt ein relativ einheitliches Druckniveau vor.

Als Grundwasserleiter fungieren die anstehenden Sande und Kiese. Zum Zeitpunkt der Geländearbeiten lag ein freier Grundwasserspiegel vor.

Die Aussagen über die hydrogeologischen Gegebenheiten beruhen auf den Feststellungen während der Aufschlussarbeiten. Über jahreszeitliche oder längerfristige Schwankungen des Grundwasserspiegels können keine genauen Aussagen gemacht werden, da hierfür langfristige Beobachtungen vorliegen müssen.

Prinzipiell muss mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels über den gemessenen Grundwasserstand hinaus gerechnet werden.

Für die Bemessung der Bauwerke (u.a. Auftrieb, Abdichtung) sollte daher auf der Grundlage des festgestellten Wasserstands und eines Sicherheitsaufschlags von 0,5 m ein maximaler Grundwasserstand von

$$\mathbf{GW_{max} = 110,10 \text{ m ü. NHN}}$$

angesetzt werden.

Für die Dauer der Bauausführung kann auf Grundlage des gemessenen Wasserstands ein

$$\mathbf{GW_{Bau} = 109,60 \text{ m ü. NHN}}$$

berücksichtigt werden.



8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

8.1 Baugrund

Nach den im Projektareal durchgeführten Baugrundaufschlüssen können die anstehenden Schichten hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit qualitativ wie folgt eingestuft werden:

Tabelle 5: Tragfähigkeit (qualitativ) und Schichtuntergrenze der anstehenden Böden

Schichten	Schichtuntergrenze		Tragfähigkeit
	[m u. GOK]	[m ü. NHN]	
Oberboden	0,2 – 0,4	110,18 – 110,74	keine
Quartär			
<i>Sand/Kies</i>	2,3 – 3,6	107,34 – 108,52	mittel
<i>Organische Böden</i>	2,8 – 4,5	106,44 – 108,02	sehr gering – gering
<i>Sand</i>	nicht erreicht		mittel – gut

Der im Baufeld liegende Oberboden ist grundsätzlich zur Lastabtragung ungeeignet und daher komplett abzuschleifen. Der Oberboden ist getrennt von sonstigem Bodenmaterial aufzunehmen und entsprechend seiner natürlichen Funktion zu verwerten.

Den oberflächennah anstehenden, quartären Sanden und Kiesen ist überwiegend eine mittlere Tragfähigkeit zuzuordnen.

Die organischen Böden sind aufgrund der festgestellten Konsistenzen bei bindiger Ausprägung und der ermittelten Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen als sehr gering bis gering tragfähig zu bewerten.

Die quartären Sande (Terrassenablagerungen) weisen überwiegend eine mitteldichte bis dichte Lagerung auf und sind als mittel bis gut tragfähig zu bewerten.

8.2 Gründung

8.2.1 Unterkellertes Gebäudebereich

Gemäß den Angaben aus [P3] soll die OK FFB KG des unterkellerten Gebäudeteils auf einem Niveau von 108,61 m ü. NHN (- 3,34 m) zu liegen kommen. Zur besseren Übersicht ist die Lage der OK FFB KG im geotechnischen Profilschnitt der Anlage 2.1 eingezeichnet.

Mit einer in [P3] angegebenen Stärke des Bodenplattenaufbaus (inklusive Sauberkeitsschicht, Dämmung und Aufbau etc.) von ca. 0,70 m ist die UK Bodenplatte mit ca. 107,91 m ü. NHN anzusetzen. Somit wird die Gründungssohle i. W. innerhalb der sehr gering bis gering tragfähigen, organischen Böden zu liegen kommen. Zum Teil sind aber auch die mittel bis gut tragfähigen Sande und Kiese in der Gründungssohle zu erwarten.



Bei den vorhandenen Baugrundverhältnissen kann der unterkellerte Gebäudeteil, wie geplant, als Flächengründung mittels lastabtragender Bodenplatte erfolgen. Bei einer Flächengründung über eine durchgehende bewehrte Bodenplatte wird eine Vergleichmäßigung der Bodenpressung und somit eine Verringerung der Setzungsdifferenzen des Gebäudes erreicht.

Unter der Bodenplatte ist eine ausgleichende Arbeits-/Tragschicht aus Natursteinmaterial der Körnung 0/32 mm bis 0/45 mm gemäß TL SoB-StB 20 in einer Mindeststärke von 0,30 m verdichtet ($D_{Pr} \geq 100\%$) einzubringen. Für die als Tragschichtmaterial angelieferten Materialien ist ein Eignungsnachweis (u.a. Kornverteilung) vorzulegen, sofern es sich nicht um güteüberwachtes Liefermaterial handelt. Das Einbaumaterial ist auf $D_{Pr} \geq 100\%$ der einfachen Proctordichte zu verdichten. Es ist eine Lastausbreitung von 45° zu berücksichtigen und die Tragschicht mit einem entsprechenden Überstand über den Grundriss zu planen. Die Verdichtung der Tragschicht ist mittels statischer Plattendruckversuche mit einem Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 50 \text{ MN/m}^2$ und ein Verhältnisswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ nachzuweisen.

Die Verdichtung der untersten Einbaulage des Gründungspolsters sowie die Nachverdichtung des Erdplanums sind statisch auszuführen.

Ggf. in der Baugrubensohle anstehende weich/breiiig konsistente Schluffe sind gegen das Schottermaterial des Gründungspolsters auszutauschen und der Aushub in diesen Bereichen entsprechend zu vertiefen.

Die Bemessung der Bodenplatte erfolgt nach dem Bettungsmodulverfahren. Nach überschlägig durchgeführten Setzungsberechnungen kann zur Dimensionierung der Bodenplatte bei der o.g. Vorgehensweise ein Bettungsmodul

$$k_s = 5 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden.

Unter Annahme geschätzter, mittlerer Bodenpressungen von $p \approx 100 \text{ kN/m}^2$ werden sich maximale Setzungsbeträge von $s = 2,0 \text{ cm} - 2,5 \text{ cm}$ einstellen. Setzungsdifferenzen werden in einer maximalen Größenordnung $\Delta s = 0,5 \text{ cm}$ erwartet. Bauwerksschiefstellungen und Verkantungen werden auf $< 1 : 1.000$ abgeschätzt und liegen somit im bauwerksverträglichen Bereich.

Bei einem Gründungssystem über eine tragende Bodenplatte ist die Grundbruchsicherheit gewährleistet, eine Angabe von zulässigen Bodenpressungen bzw. Sohlwiderständen erübrigt sich.

Bei der Bemessung der Kelleraußenwand sind die Lasten des angrenzenden, nicht unterkellerten Gebäudeteils zu berücksichtigen.

8.2.2 Nicht unterkellertes Gebäudebereich

Gemäß den Angaben in [P3] kommt die OK FFB EG auf einem Niveau von 111,95 m ü. NHN zu liegen. Zur besseren Übersicht ist die Lage der OK FFB EG in geotechnischen Profilschnitten der Anlagen 2.1 bis 2.3 eingezeichnet.



Mit einer Stärke des Bodenplattenaufbaus von ca. 0,35 m [P3] wird die Gründungssohle des nicht unterkellerten Gebäudeteils bei ca. 111,60 m ü. NHN zu liegen kommen. Gemäß den eingemessenen Höhen an den Aufschlusspunkten kommt die Bodenplatte in etwa 0,66 m bis 0,96 m oberhalb des bestehenden Geländes zu liegen. Nach Abschieben des Oberbodens wird im Bereich des geplanten Neubaus somit eine Auffüllstärke von ca. 0,9 m bis 1,3 m erforderlich. Gemäß [P1] und [P3] sind um das Gebäude Geländeauffüllungen großflächig bis auf eine maximale Höhe von ca. 111,40 m ü. NHN vorgesehen.

Für den Gebäudebereich ohne KG wird ebenfalls eine Gründung über eine lastabtragende Bodenplatte empfohlen.

Für die erforderlichen Geländeauffüllungen im Gründungsbereich des Gebäudes ist ein Natursteinmaterial der Körnung 0/32 mm bis 0/45 mm gemäß TL SoB-StB 20 lagenweise ($d \leq 0,25$ m) einzubringen. Für die als Tragschichtmaterial angelieferten Materialien ist ein Eignungsnachweis (u.a. Kornverteilung) vorzulegen, sofern es sich nicht um güteüberwachtes Liefermaterial handelt. Das Einbaumaterial ist auf $D_{Pr} \geq 100$ % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Die Verdichtung der Tragschicht ist mittels statischer Plattendruckversuche mit einem Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 80$ MN/m² und ein Verhältnisswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ nachzuweisen.

Die Bemessung der Bodenplatte erfolgt nach dem Bettungsmodulverfahren. Nach überschlägig durchgeführten Setzungsberechnungen kann zur Dimensionierung der Bodenplatte bei der o.g. Vorgehensweise ein Bettungsmodul

$$k_s = 5 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden.

Unter Annahme geschätzter, mittlerer Bodenpressungen von $p \approx 80$ kN/m² werden sich maximale Setzungsbeträge von $s = 1,5 - 2,0$ cm einstellen. Es sind innerhalb des nicht unterkellerten Teilbereichs sowie zum Teilbereich mit KG Setzungsdifferenzen von maximal $\Delta s = 0,5$ cm zu berücksichtigen.

Bei einem Gründungssystem über eine tragende Bodenplatte ist die Grundbruchsicherheit gewährleistet, eine Angabe von zulässigen Bodenpressungen bzw. Sohlwiderständen erübrigt sich.

Generell ist eine Frosteindringtiefe von 0,8 m zu berücksichtigen. Wird bis 0,8 m unter fertiger Geländeoberfläche frostsicheres Schottermaterial gemäß TL SoB-StB 20 verwendet, kann auf Frostschuttschürzen verzichtet werden.

8.3 Herstellung der Baugrube / Wasserhaltung

Gemäß den Angaben in [P3] und eingemessenen Höhen an den Aufschlusspunkten ist unter Berücksichtigung der Gründungsempfehlungen im Bereich des Neubaus mit KG mit einer Baugrubentiefe zwischen ca. 3,0 m und 3,3 m zu rechnen.

Demnach wird die Baugrube des unterkellerten Gebäudeteils in den Bemessungswasserstand GW_{Bau} einschneiden. Zur Trockenhaltung der Baugrube werden unter Ansatz des Bemessungswasserstandes von $GW_{\text{Bau}} = 109,60$ m ü. NHN Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Dabei



müsste entweder eine wasserdichte Baugrube hergestellt oder der Grundwasserspiegel bis mindestens 0,5 m unter der Aushubsohle abgesenkt werden.

Geschlossene Wasserhaltung

Zur Trockenhaltung der Baugrube wäre voraussichtlich eine geschlossene Wasserhaltung mittels Schwerkraftbrunnen oder engständigen Vakuumpflanzen zu berücksichtigen. Zur überschlägigen Dimensionierung der Wasserhaltung ist ein abgeschätzter mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert der Terrassenablagerungen von $k_f = 1 \times 10^{-3}$ m/s zu berücksichtigen. Die Wasserhaltung ist zwingend mit einer ausreichenden Vorlaufzeit zu beginnen (> 1 Woche) und solange zu betreiben, bis die Erd- und Gründungsarbeiten beendet und die Arbeitsräume verfüllt sind. Dies ist während der Ausführung ggf. noch genauer festzulegen.

Durch die Entwässerung der bindigen und gemischtkörnigen, organischen Böden wird eine Verbesserung der Konsistenz und eine Erhöhung der Tragfähigkeit bewirkt.

Wenn das Grundwasser bis mindestens 0,5 m unterhalb der Aushubsohle abgesenkt wird, ist für die Baugrubenwände in Anlehnung an DIN 4124 ein maximaler Böschungswinkel von 45° anzusetzen bzw. sollte nicht überschritten werden.

Die angegebenen Böschungsneigungen gelten oberhalb der Grundwasseroberfläche.

Es muss beachtet werden, dass die Standsicherheit von Böschungen u.U. durch besondere Gegebenheiten, Witterungseinflüsse sowie den Baustellenbetrieb beeinträchtigt wird. Außerdem sind Verkehrs-, Stapel- und Kranlasten zu berücksichtigen. In solchen Fällen ist die Standsicherheit der Böschung rechnerisch nachzuweisen.

Gemäß DIN 4124 ist die Standsicherheit von Böschungen nachzuweisen, wenn die Böschung mehr als 5,0 m hoch ist.

Für Kanalarbeiten sind die Gräben in Abstimmung mit der DIN 4124 anzulegen. Bis zu einer Grabentiefe von 1,25 m unter GOK ist ein Böschungswinkel von 90° anzusetzen. Bei Gräben mit Tiefen zwischen 1,25 und 1,75 m ist die Böschungskante ab 1,25 m bis GOK unter 45° abzuböschern. Bei Gräben mit Tiefen > 1,75 m sind Verbaumaßnahmen erforderlich.

Die Aushubarbeiten sollten durch die geotechnische Fachbauleitung überwacht werden. Hierdurch können gegebenenfalls auftretende Schwachstellen in der Gründungssohle sofort erkannt und evtl. erforderliche Zusatzmaßnahmen veranlasst werden.

Wasserdichte Baugrube

Die wasserdichte Baugrube kann mit einer Kombination aus wasserdichten Spundwänden und einer Unterwasserbetonsohle ausgeführt werden.

Für die Bemessung der Verbauwände können die im Kapitel 6, Tabelle 3 angegebenen Bodenkennwerte zugrunde gelegt werden. Dabei ist im Allgemeinen der aktive Erddruck anzusetzen.

Beim Einbau der Spundwände ist mit Erschütterungen zu rechnen. Die Spundwände müssten entweder hochfrequent einvibriert oder gerammt werden. Dies dürfte in den mitteldicht gelagerten Sanden bis etwa 107 m ü. NHN unter GOK ohne Auflockerungsbohrungen möglich sein. Bei



einem tieferen Einbau bis in die dicht gelagerten quartären Schichten wären Auflockerungsbohrungen zwingend erforderlich.

Bei der Bemessung des Verbaus sind zusätzlich zum Endzustand alle Bauphasen des Ein- und Ausbaus zu beachten. In diesem Zusammenhang ist auf die „Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben“ (EAB), herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau [U12] hinzuweisen.

Eventuell undichte Übergänge zwischen Unterwasserbetonsohle und Baugrubenwand sind abzudichten (Injektion).

Da bei dem genannten Bauwasserstand das Eigengewicht der Unterwasserbetonsohle zur Gewährleistung der Auftriebssicherheit voraussichtlich nicht ausreichen wird, sind zusätzliche Zugpfähle / Verankerungen anzuordnen. Als Zugelemente können auch grundsätzlich die für den Baugrubenverbau vorgesehenen Spundwandprofile berücksichtigt werden, wenn diese mit der Unterwasserbetonsohle verbunden werden. Darüber hinaus sind für die erforderliche Sicherung der Unterwasserbetonsohle gegen Aufschwimmen auch Verpressmörtel- oder verpresste Mikropfähle möglich.

8.4 Erdarbeiten

Die im Baufeld anstehenden Böden sind als leicht bis mittelschwer lösbarer Boden (Bodenklassen 3 und 4 gemäß DIN 18 300 alt) einzustufen. Erdarbeiten innerhalb dieser Bodenschichten sind in der Regel mit üblichen Hydraulikbaggern und sonstigen Baugeräten auszuführen.

Grundsätzlich wird darauf hingewiesen, dass die im Projektareal anstehenden bindigen und gemischtkörnigen Böden (Schluffe, Tone und schluffige Sande) bei Wasserzutritt mit Verbreitung reagieren können. Auch bei dynamischer Beanspruchung durch Baufahrzeuge wird das Porenwasser mobilisiert und die Konsistenz entsprechend reduziert. Die bauausführende Firma muss die Erdarbeiten deshalb mit entsprechender Sorgfalt ausführen, damit die Tragfähigkeit des Planums durch unsachgemäße Behandlung nicht beeinträchtigt wird.

Generell ist der Aushub im Bereich bindiger und gemischtkörniger Böden rückschreitend vorzunehmen. Um eine Auflockerung / Aufreißen der Planumsohle zu vermeiden, ist der Aushub im Tiefenbereich des Erd-/Rohplanums bei anstehenden bindigen oder gemischtkörnigen Böden mit glatter Schneide auszuführen.

Das freigelegte Bauplanum sollte sofort nach seiner Freilegung mit einer Arbeitsschicht aus Schotter oder durch eine Sauberkeitsschicht geschützt / stabilisiert werden. Sofern das Arbeitsplanum nicht sofort abgedeckt werden kann, ist eine Sicherheitsschutzschicht von mindestens 0,3 m zu belassen.

Aufgeweichte, vernässte oder verfahrene Bereiche im Tiefenbereich der Gründungssohlen sind auszutauschen oder nachzuarbeiten.



Die beim Baugrubenaushub anfallenden schluffigen Böden (Verdichtbarkeitsklasse V 3) sind hinsichtlich einer Wiederverwendung in setzungsempfindlichen Bereichen ohne vorheriger Aufbereitung (Konditionierung) nicht geeignet und daher abzufahren.

8.5 Bauwerksabdichtung

8.5.1 Unterkellertes Gebäudeteil

Innerhalb der Arbeitsräume kann sich zufließendes Oberflächen- und ggf. Schichtwasser auf den Schluffen aufstauen. Darüber hinaus bindet das Kellergeschoss in den Bemessungswasserstand GW_{max} ein.

Es wird daher für den unterkellerten Neubau eine Ausführung der erdberührten Bauteile in WU-Betonbauweise empfohlen.

Für den WU-Beton ist die Beanspruchungsklasse 1 „drückendes Wasser“ anzusetzen.

Auf die vorliegenden technischen Richtlinien (z.B. Deutscher Ausschuss für Stahlbeton DAfStb-Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton, November 2003) zur Herstellung eines wasserundurchlässigen Betons wird verwiesen. Des Weiteren sind die weitergehenden Erläuterungen aus dem Jahr 2006 zu berücksichtigen, die dem DAfStb-Heft 555 entnommen werden können.

Alternativ ist für die erdberührten Bauteile auch eine Abdichtung gemäß DIN 18 533 möglich. Der Ansatz der Einwirkungsklasse ist gemäß DIN 18 533 abhängig von der Einbindetiefe in den Boden. Bindet das Gebäude tiefer als 3,0 m in das Gelände ein, ist die Einwirkungsklasse W 2.2-E (hohe Einwirkung von drückendem Wasser) zu wählen. Bei einer Einbindung von kleiner 3,0 m ist die Einwirkungsklasse W 2.1 (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) anzusetzen.

8.5.2 Nicht unterkellertes Gebäudeteil

Der nicht unterkellerte Gebäudeteil liegt gemäß der vorliegenden Planung oberhalb des bestehenden Geländes. Die im Rahmen der Baugrunderkundung durchgeführten Sondierungen zeigen, dass Grund-/ Schichtwasser keinen unmittelbaren Einfluss auf den nicht unterkellerten Neubau haben.

Wenn unterhalb der Bodenplatte ein gut durchlässiges Material mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \geq 10^{-4}$ m/s in einer Stärke von mindestens 0,5 m angeordnet wird, ist gemäß DIN 18533-1 eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte (Wassereinwirkungsklasse W1 – E) ausreichend. Diese Funktion übernimmt die zur Gründung des Gebäudes (Kap. 8.2) erforderliche Schottertragschicht (Bodenpolster) bzw. geplante Geländeauffüllungen.



8.6 Arbeitsraumverfüllung

Das Hinterfüllmaterial (z.B. Material der Bodengruppe GW oder GI) ist nachweislich auf $D_{Pr} \geq 100\%$ der einfachen Proctordichte zu verdichten. Mit dieser Vorgehensweise wird sichergestellt, dass keine Setzungen oder Sackungen in setzungsempfindlichen Bereichen des Außen geländes auftreten.

Der Arbeitsraum im Anschlussbereich des unterkellerten Gebäudeteils zum Gebäudeteil ohne KG ist mit güteüberwachtem Schottermaterial der Körnung 0/45 mm zu verfüllen.

Das Hinterfüllungsmaterial ist in Lagen mit maximal 0,25 m Stärken einzubauen. Im wandnahen Bereich ist die Verdichtung der Arbeitsräume grundsätzlich mit leichten dynamischen oder stampfenden Geräten vorzunehmen, so dass kein unzulässig hoher Verdichtungsdruck auf die Außenwände erzeugt wird.

Zur Qualitätssicherung der Hinterfüllungsarbeiten sind dynamische Lastplattendruckversuche nach jeweils 1,0 m Aufbauhöhe je Bauwerksseite auszuführen. Gefordert wird in setzungsempfindlichen Bereichen ein Verformungsmodul $E_{vd} \geq 35 \text{ MN/m}^2$. Im Auflagerbereich der Bodenplatte des nicht unterkellerten Gebäudeteils ist ein Verformungsmodul $E_{vd} \geq 40 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Die anstehenden quartären Sande und Kiese sind mit Ausnahme bindig ausgeprägter Bereiche grundsätzlich wiedereinbaufähig. Die quartären Schluffe, Tone und schluffigen Sande sollten aufgrund des Feinkornanteils nur in setzungsunempfindlichen Bereichen zur Rückverfüllung des Arbeitsraumes oder sonstiger Geländeauffüllungen verwendet werden. Dabei sind die organischen Bestandteile zu beachten. Alternativ kann auch das anfallende Aushubmaterial nach einer Konditionierung mit Bindemittel (Kalk/Zement) verwendet werden. Hierfür ist im Vorfeld eine Eignungsprüfung vorzulegen, um die Bindemittelart und die Bindemittelmenge festzulegen.

8.7 Verkehrsflächen

Nach [P1] ist die Zufahrt zum Grundstück über die Lindenstraße geplant. Im Norden und im Osten des Projektgeländes sind Verkehrs- und Parkflächen vorgesehen. Gemäß [P1] und [P3] ist die OK Fahrbahn auf einem Niveau von 111,40 m ü. NHN geplant. Unter Berücksichtigung der eingemessenen Höhen an den Aufschlusspunkten RKS 11 – RKS 14 sind im Bereich der Verkehrsflächen Geländeauffüllungen erforderlich.

Gemäß RStO 12 ist auf dem Erd-/Rohplanum eine Grundtragfähigkeit mit einem Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Bei einem Aufbau der Geländeauffüllung analog zum Kapitel 8.2 (nicht unterkellertes Gebäudebereich) wird diese Tragfähigkeit erreicht. Hierauf kann dann der Aufbau der Verkehrsflächen erfolgen.

Die Ausbildung des Oberbaues erfolgt ebenfalls nach den „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“ (RStO 12) in Abhängigkeit der vom Planer festzulegenden Belastungsklasse. Die Mindeststärke des frostsicheren Straßenaufbaus richtet sich nach Tabelle 6 der RStO 12.



Für den Aufbau der Frostschutz-/Schottertragschicht wird ausschließlich gebrochenes Material empfohlen, da mit rundkörnigen Materialien erfahrungsgemäß die geforderten Verformungsmoduln nicht gewährleistet werden können.

Die gemäß RStO 12 geforderten Verformungsmoduln für die einzelnen Schichten sind mittels Plattendruckversuche gemäß DIN 18 134 nachzuweisen.

8.8 Versickerung

Die Versickerung des Niederschlagswassers über geeignete Sickersysteme ist dem Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005) [U7] in Verbindung mit DWA-M 153 (Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, August 2007) [U6] zu entnehmen.

Die wesentlichste Voraussetzung für die Versickerung ist die Durchlässigkeit des anstehenden Bodens. Generell liegt die entwässerungstechnisch relevante Durchlässigkeit in einem k_f -Bereich von 1×10^{-3} m/s bis 1×10^{-6} m/s.

Es steht mit den i.W. sandigen und kiesigen Ablagerungen ein Baugrund an, der eine ausreichende Durchlässigkeit für eine Versickerung von Niederschlagswasser besitzt. Bereichsweise liegen jedoch auch untergeordnet bindige und gemischtkörnige Ablagerungen vor, die keine ausreichende Durchlässigkeit aufzeigen.

Gemäß dem Ergebnis der Kornverteilung kann nach Seelheim eine mittlere Durchlässigkeit von $k_f = 1,0 \times 10^{-4}$ m/s für die oberflächennah anstehenden sandigen Ablagerungen abgeleitet werden.

Der nach ATV-DVWK-A 138 geforderte Abstand der Versickerungsbauwerke auf den mittleren höchsten Grundwasserstand von mindestens 1,0 m ist zu beachten.

8.9 Umwelttechnik

Die Basis für die Entsorgung von anfallendem Bauaushub bilden die „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ der Ländergemeinschaft Abfall (LAGA). Die Beurteilung erfolgt auf der Basis von Mischproben typischer Zusammensetzung.

In diesen Regeln wird unter anderem die Verwertung wie folgt definiert:

- uneingeschränkter Einbau (Z 0)
- offener eingeschränkter Einbau (Z 1)
- eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Z 2)
- abgekapselter Einbau entsprechend der Deponie Verordnung Klasse I (Z 3)
- abgekapselter Einbau entsprechend der Deponie Verordnung Klasse II (Z 4)

Werden im gewachsenen oder aufgefüllten Boden die Z 0-Werte unterschritten, so ist eine uneingeschränkte Verwertung des Bodens zulässig. Es wird davon ausgegangen, dass keinerlei Schutzgüter beeinträchtigt werden.



Für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht darf darüber hinaus auch Bodenmaterial verwertet werden, das die Zuordnungswerte Z 0 im Feststoff überschreitet, jedoch die Zuordnungswerte Z 0* im Feststoff einhält, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden:

- die Zuordnungswerte Z 0 im Eluat der Tabelle II.1.2-3 werden eingehalten
- oberhalb des verfüllten Bodenmaterials wird eine Schicht aus Bodenmaterial, das die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält und somit alle natürlichen Bodenfunktionen übernehmen kann, aufgebracht. Diese Bodenschicht oberhalb der Verfüllung muss eine Mindestmächtigkeit von 2 m aufweisen.
- die Verfüllungen liegen außerhalb folgender Gebiete:
 - festgesetzte, vorläufig sichergestellte oder fachbehördlich geplante Trinkwasserschutzgebiete, Zone I bis III A,
 - festgesetzte, vorläufig sichergestellte oder fachbehördlich geplante Heilquellenschutzgebiete, Zone I bis III,
 - Wasservorranggebiete, die im Interesse der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen worden sind,
 - Karstgebiete und Gebiete mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund.

Werden im gewachsenen oder aufgefüllten Boden die Z 1.1-Werte unterschritten und sind keine Abfälle enthalten, so ist die Verwertung des Bodens unter der Einschränkung möglich, dass eine Beeinträchtigung des Schutzgutes Grundwasser ausgeschlossen wird und eine Ablagerung in wasserwirtschaftlich genutzten Gebieten oder im Grundwasser ausgeschlossen ist. Für die Verwertung von Boden auf Flächen, die landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzt werden, muss die Unterschreitung der Z 1.1-Werte sichergestellt sein. Hierbei stellen grundsätzlich die Z 1.1-Werte die Obergrenze dar. Nur in Ausnahmefällen gelten bei Beachtung des Verschlechterungsverbot (vorbelastete Umgebung) sowie in hydrologisch günstigen Gebieten die Z 1.2-Werte als Obergrenze, wobei der Abstand zwischen Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand in der Regel mindestens 2 m betragen soll.

Boden, der hinsichtlich möglicher Belastungen einer Z 2-Klasse zugeordnet werden muss, darf nur in Verbindung mit technischen Sicherungsmaßnahmen verwertet werden. Dies bedingt einen Einbau z.B. in Lärmschutzwälle mit mineralischer Oberflächenabdichtung, in Straßendämme mit wasserun- oder geringdurchlässiger Fahrbahndecke und mineralischer Oberflächenabdichtung und gegebenenfalls auch einen Einsatz im Straßen- und Wegebau.

Der Einsatz in geplanten oder festgesetzten Trinkwasserschutz-, Heilquellenschutz- oder Überschwemmungsgebieten ist nicht zulässig. Der Abstand zwischen Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen.

Boden, der Belastungen über dem Z 2-Wert beinhaltet (Z 3 und höher), kann in der Regel nicht verwertet werden. Hier wird eine Bodenreinigung bzw. Deponierung notwendig.



In den nachfolgenden Tabellen werden die Ergebnisse der untersuchten Materialproben im Rahmen einer abfallrechtlichen Einstufung interpretiert. Die zur Einstufung relevanten Analysenparameter sind in der zweiten Tabellenspalte aufgenommen.

Tabelle 6: Analysenergebnisse und abfallrechtliche Einstufung Boden

Probenbezeichnung	Stoffkonzentration > Z 0 (Sand)	Abfallrechtliche Einstufung (LAGA / AVV-Schlüssel)
MP 1 Bodenaushub Gebäude	/	Z 0 / 17 05 04
MP 2 Bodenaushub Verkehrsflächen	/	Z 0 / 17 05 04

Die mit den Mischproben „MP 1“ und „MP 2“ repräsentierten, natürlich anstehenden Böden sind auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse der LAGA-Klasse Z 0 zuzuordnen und können aus umwelt-/abfalltechnischer Sicht uneingeschränkt wiederverwertet werden.

9 Zusammenfassung

Die Römerhaus Invest GmbH, Schifferstadt, beabsichtigt den Neubau eines Wohnparks in Haßloch.

Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden am Projektstandort Ramm- und Rammkernsondierungen ausgeführt. Im vorliegenden Bericht wird der angetroffene Schichtaufbau beschrieben. Auf der Grundlage der durchgeführten bodenmechanischen Feld- und Laborversuche werden Empfehlungen zur Gründung des geplanten Gebäudes getroffen.

Durch die Baugrunderkundung wurde nachgewiesen, dass am Projektstandort unterhalb einer Oberbodenauflage quartäre Sande und Kiese anstehen. Darunter folgt in allen Sondierungen im geplanten Gebäudebereich mit Ausnahme der RKS 8 eine bindige bzw. gemischtkörnige Lage mit schwach organischen bis organischen Beimengungen. Die Basis wird im gesamten Gebäudebereich (RKS 1 – RKS 10) von Niederterrassenablagerungen in Form von Sanden eingenommen.

Für die Gründung des Neubaus wird bei den anstehenden Baugrundverhältnissen sowohl im Gebäudeteil mit Kellergeschoss als auch im nicht unterkellerten Gebäudeteil eine lastabtragende Stahlbetonbodenplatte empfohlen.

Zur Ausführung der Erd-/Gründungsarbeiten im unterkellerten Gebäudeteil sind Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Dabei kann entweder der Grundwasserspiegel mittels geschlossener, vorlaufender Wasserhaltung bis mindestens 0,5 m unter der Aushubsohle abgesenkt werden, oder eine wasserdichte Baugrube hergestellt werden.

Im Bereich der Verkehrsflächen wird mit den geplanten Geländeauffüllungen der nach RStO 12 geforderte Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht.

Für die anfallenden Aushubmassen (Boden) sind die vorliegenden orientierenden Analysenergebnisse zu berücksichtigen.



Sollten sich im Zuge der weiteren Planungsphase Änderungen in ausführungstechnischer Hinsicht ergeben, so sind auf Basis der vorliegenden Untersuchung ergänzende Empfehlungen anzufordern.

Der Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Wörrstadt, den 05. Juli 2023

Dipl.-Geol. S. Lahham

Dipl.-Ing. D. Katic



Datengrundlage: Auszug aus dem Geoportal Rheinland-Pfalz vom 16.01.2023 (Daten verändert)


Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung			
Auftraggeber:		Römerhaus Bauträger GmbH Hofstückstraße 26 D-67105 Schifferstadt			Datum	Name	
					bearbeitet:		
					gezeichnet:		
					geprüft:		
Planer:		Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830			Datum	Name	
					bearbeitet:	13.03.2023 MT	
					gezeichnet:	04.04.2023 AH	
					geprüft:	04.07.2023 KA	
Projekt:		Geo-/umwelttechnischer Bericht Neubau Wohnpark in Haßloch Übersichtslageplan					
Leistungsphase:		Maßstab:		Projekt-Nr.:		Anlage-Nr.:	
Geo-/umwelttechnischer Bericht		1 : 25.000		230206		1.1	



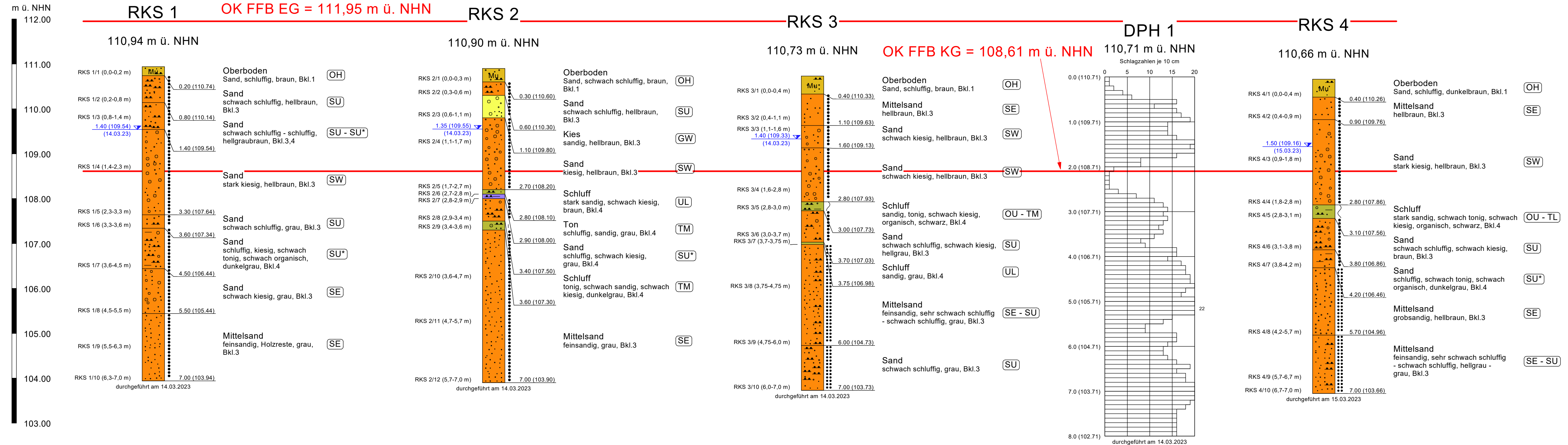
Legende

- ⊗ Rammkernsondierung (RKS)
- ⊙ Schwere Rammsondierung (DPH)
- ⊕ Grundwassermessstelle (GWM)
- Höhenbezugspunkt (HP)
OK Kanaldeckel 424/R4 = 111,20 m ü. NHN

Plangrundlage: Römerhaus Bauträger GmbH, Schifferstadt, Wohnpark Hassloch, Übersichtslageplan 2 Gebäude vom 21.06.2023, Vorabzug (Daten verändert)

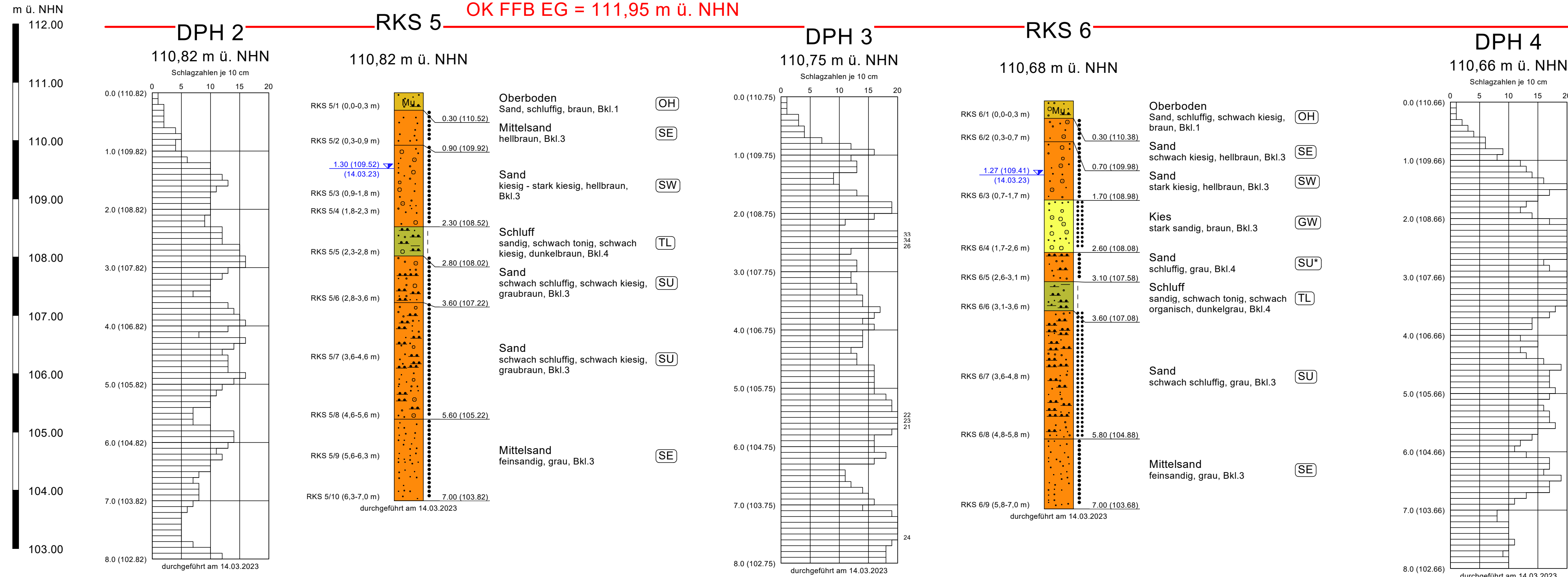
		Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber:	Römerhaus Bauträger GmbH Hofstückstraße 37 D-67105 Schifferstadt	bearbeitet:		Datum	Name
		gezeichnet:			
		geprüft:			
Planer:	 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830			Datum	Name
		bearbeitet:	13.03.2023	MT	
		gezeichnet:	28.06.2023	AH	
		geprüft:	04.07.2023	KA	
Projekt:	Geo-/umwelttechnischer Bericht Neubau Wohnpark in Haßloch Lageplan der Aufschlusspunkte				
Leistungsphase:	Geo-/umwelttechnische Erkundung	Maßstab:	1 : 750	Projekt-Nr.:	230206
				Anlage-Nr.:	1.2

Gebäude Nord



Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber:		Römerhaus Bauträger GmbH		
		Hofstückstraße 37		
		D-67105 Schifferstadt		
Planer:		Rubel & Partner		
		Management für Umwelt und Technologie		
		Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörstadt		
		Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830		
Projekt:		Geo-/umwelttechnischer Bericht		
		Neubau Wohnpark in Haßloch		
		Geotechnischer Profilschnitt Gebäude Nord		
		RKS 1 - RKS 2 - RKS 3 - DPH 1 - RKS 4		
Leistungsphase:	Maßstab:	Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:	
Geo-/umwelttechnischer Bericht	1 : 50	230206		

Gebäude Mitte



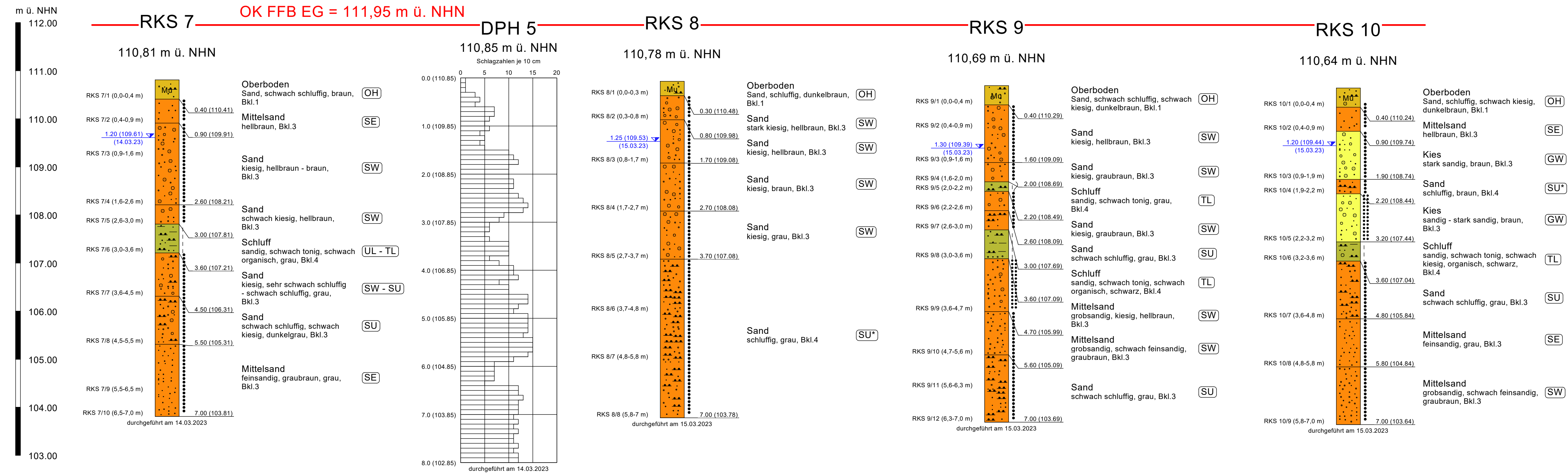
Legende

- steif
- mitteldicht
- dicht
- Mu Oberboden
- Kies
- Sand
- Schluff

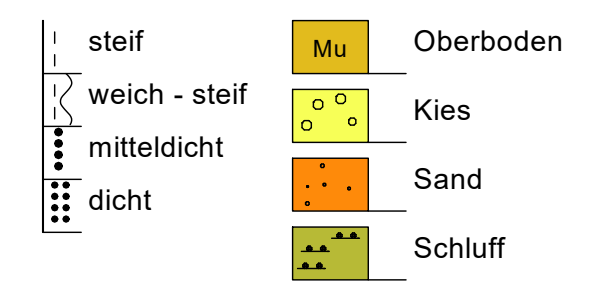
GW Bohrende: 1,27 (109,41) 14.03.2023

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber: Römerhaus Bauträger GmbH Hofstückstraße 37 D-67105 Schifferstadt				
	bearbeitet:		Datum	Name
	gezeichnet:			
	geprüft:			
Planer: Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830				
	bearbeitet:	14.03.2023	Datum	Name
	gezeichnet:	22.03.2023		WO
	geprüft:	04.07.2023		KA
Projekt: Geo-/umwelttechnischer Bericht Neubau Wohnpark in Haßloch Geotechnischer Profilschnitt Gebäude Mitte DPH 2 - RKS 5 - DPH 3 - RKS 6 - DPH 4				
Leistungsphase: Geo-/umwelttechnischer Bericht		Maßstab: 1 : 50	Projekt-Nr.: 230206	Anlage-Nr.: 2.2

Gebäude Süd



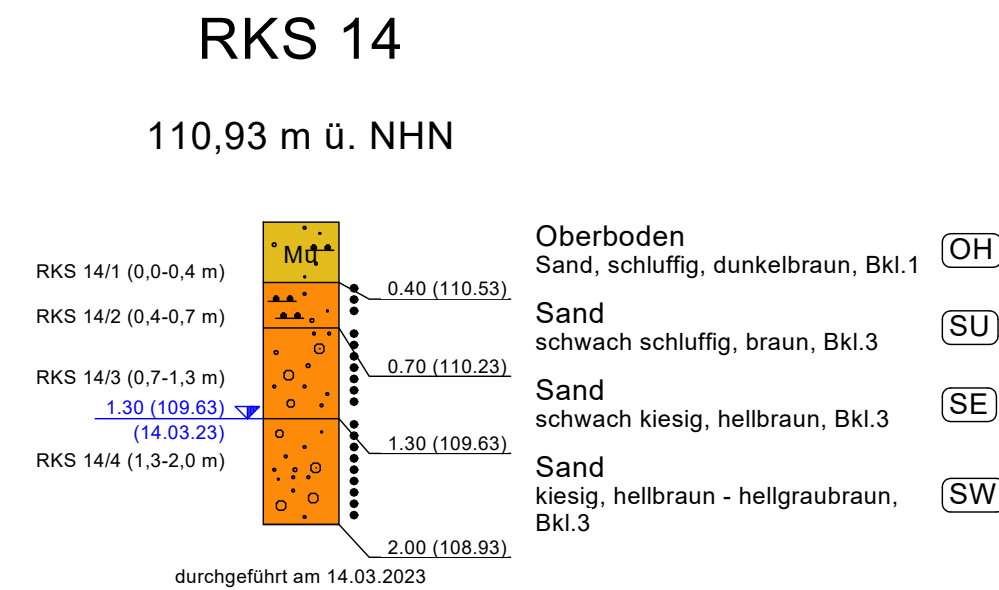
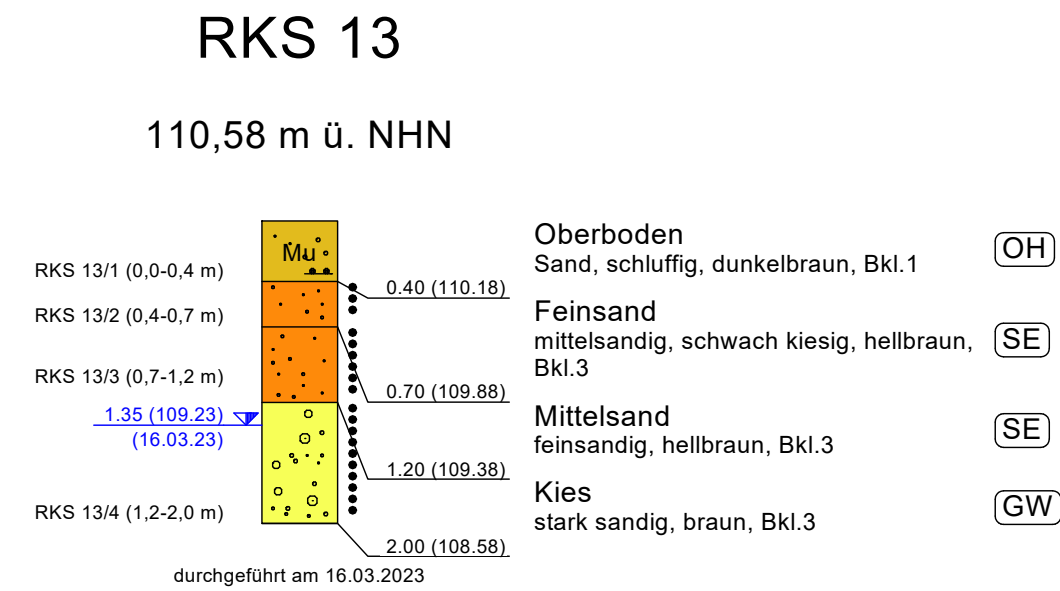
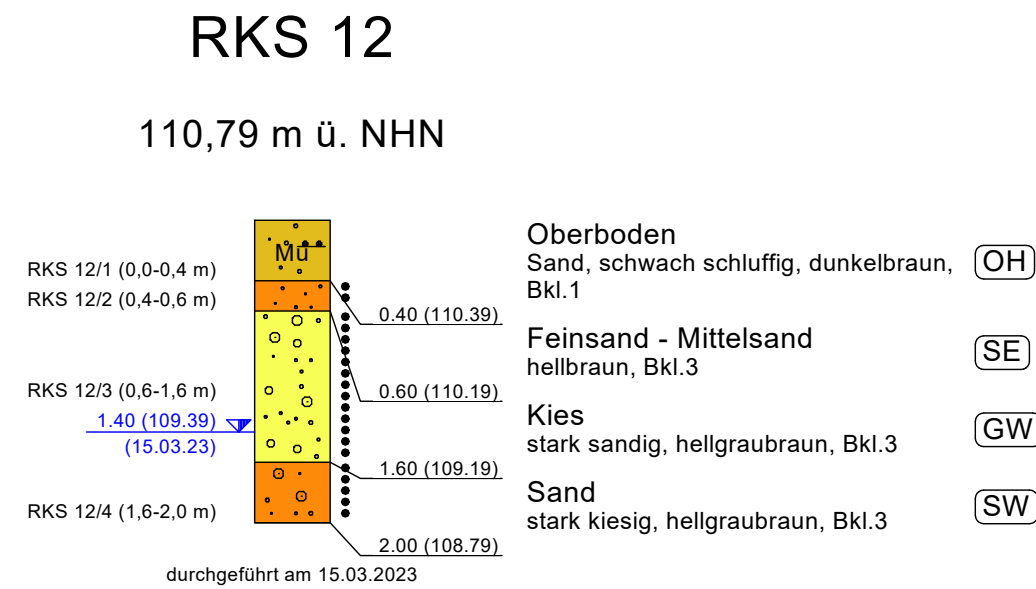
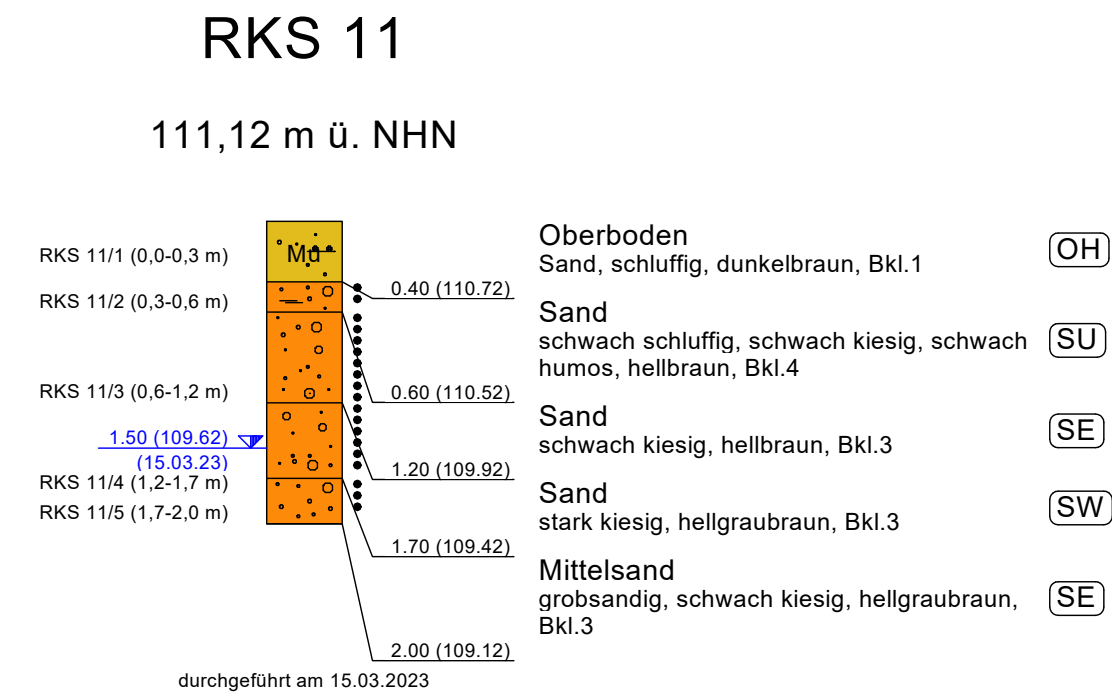
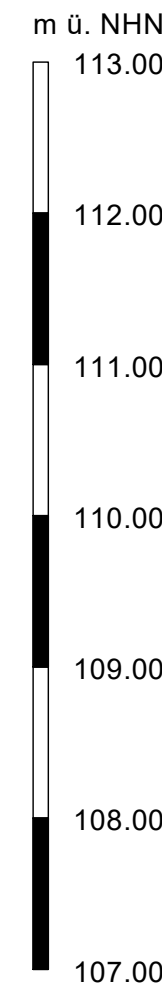
Legende



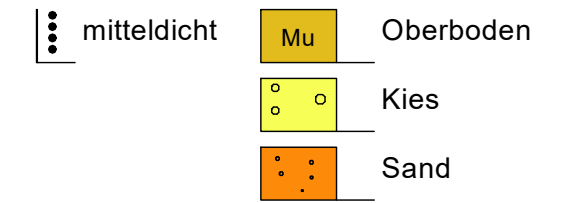
1,20 (109,44) GW Bohrende
15.03.2023

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber: Römerhaus Bauträger GmbH Hofstückstraße 37 D-67105 Schifferstadt				
	bearbeitet:		Datum	Name
	gezeichnet:			
	geprüft:			
Planer: Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830				
	bearbeitet:	14./15.03.2023	Datum	MT
	gezeichnet:	22.03.2023		WO
	geprüft:	04.07.2023		KA
Projekt: Geo-/umwelttechnischer Bericht Neubau Wohnpark in Haßloch Geotechnischer Profilschnitt Gebäude Süd RKS 7 - DPH 5 - RKS 8 - RKS 9 - RKS 10				
Leistungsphase: Geo-/umwelttechnischer Bericht		Maßstab: 1 : 50	Projekt-Nr.: 230206	Anlage-Nr.: 2.3

Verkehrsflächen



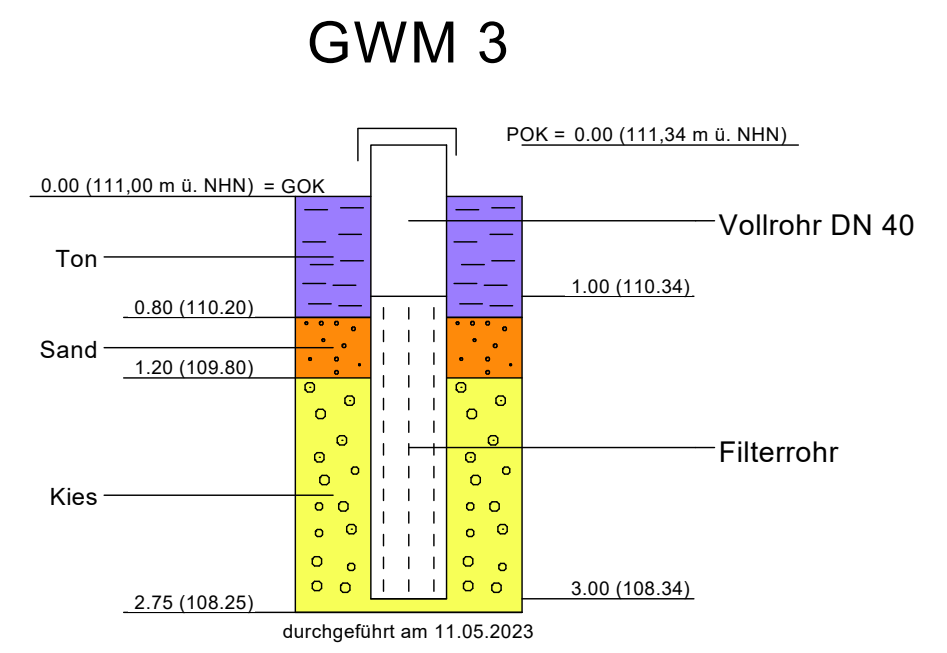
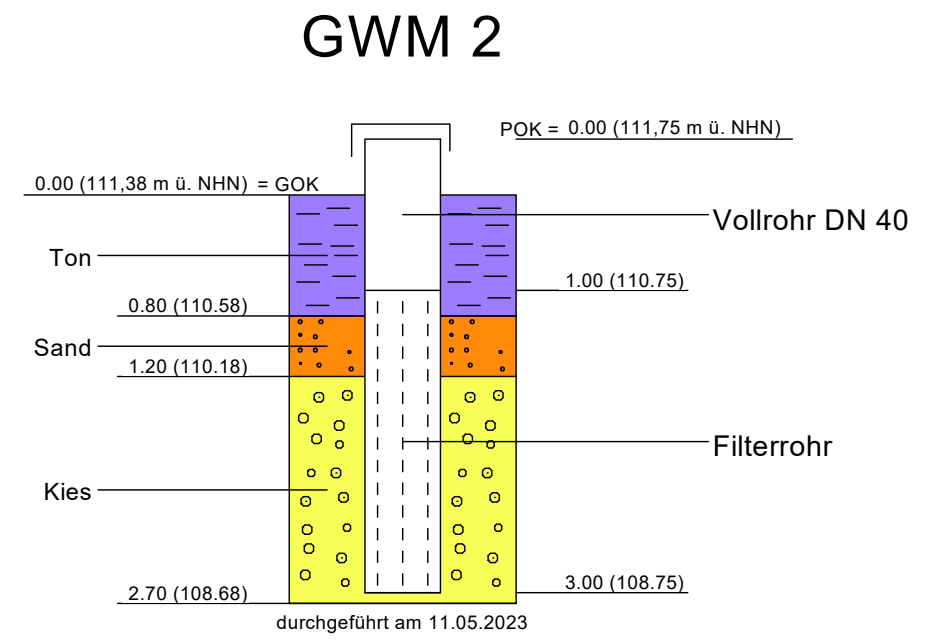
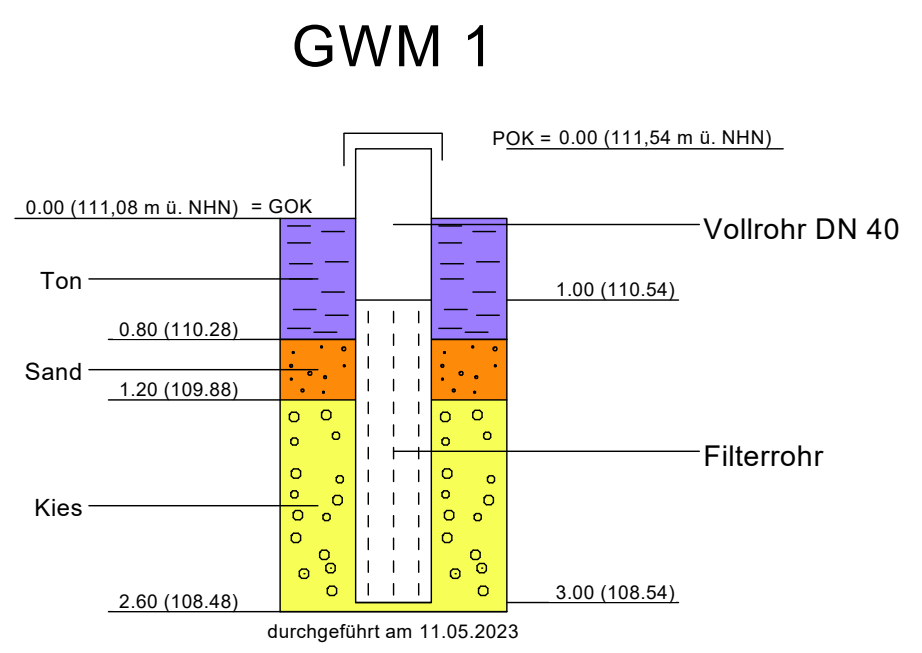
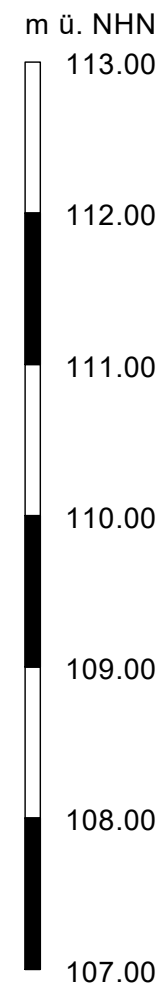
Legende



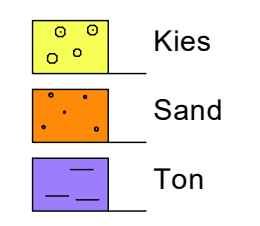
1,30 (109,63) GW Bohrende
14.03.2023

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung																								
<table border="1"> <tr> <td>Auftraggeber:</td> <td colspan="3">Römerhaus Bauträger GmbH Hofstückstraße 37 D-67105 Schifferstadt</td> <td>Datum</td> <td>Name</td> </tr> <tr> <td>bearbeitet:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>gezeichnet:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>geprüft:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					Auftraggeber:	Römerhaus Bauträger GmbH Hofstückstraße 37 D-67105 Schifferstadt			Datum	Name	bearbeitet:						gezeichnet:						geprüft:					
Auftraggeber:	Römerhaus Bauträger GmbH Hofstückstraße 37 D-67105 Schifferstadt			Datum	Name																							
bearbeitet:																												
gezeichnet:																												
geprüft:																												
<table border="1"> <tr> <td>Planer:</td> <td colspan="3">  Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830 </td> <td>Datum</td> <td>Name</td> </tr> <tr> <td>bearbeitet:</td> <td>14-16.03.2023</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>MT</td> </tr> <tr> <td>gezeichnet:</td> <td>22.03.2023</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>WO</td> </tr> <tr> <td>geprüft:</td> <td>04.07.2023</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>KA</td> </tr> </table>					Planer:	 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830			Datum	Name	bearbeitet:	14-16.03.2023				MT	gezeichnet:	22.03.2023				WO	geprüft:	04.07.2023				KA
Planer:	 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830			Datum	Name																							
bearbeitet:	14-16.03.2023				MT																							
gezeichnet:	22.03.2023				WO																							
geprüft:	04.07.2023				KA																							
Projekt: Geo-/umwelttechnischer Bericht Neubau Wohnpark in Haßloch Geotechnischer Profilschnitt Verkehrsfläche RKS 11 - RKS 12 - RKS 13 - RKS 14																												
Leistungsphase: Geo-/umwelttechnischer Bericht		Maßstab: 1 : 50	Projekt-Nr.: 230206	Anlage-Nr.: 2.4																								

Grundwassermessstellen



Legende



Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber:		Römerhaus Bauträger GmbH Hofstückstraße 37 D-67105 Schifferstadt		Datum Name
Planer:		 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830		Datum Name
Projekt:		Geo-/umwelttechnischer Bericht Neubau Wohnpark in Haßloch Geotechnischer Profilschnitt Grundwassermessstellen: GWM 1 - GWM 2 - GWM 3		
Leistungsphase:		Maßstab:	Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:
Geo-/umwelttechnischer Bericht		1 : 50	230206	2.5

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Neubau Wohnpark in Haßloch

Bearbeiter: WO

Datum: 23.03.2023

Entnahmestelle: RKS

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 13-15.03.2023

Probenbezeichnung:	RKS 1/7	RKS 4/7
Entnahmetiefe [m]:	3,60 - 4,50 m	3,80 - 4,20 m
Bodenart:	S, u, g, t'	S, u, t', o'
Feuchte Probe + Behälter [g]:	424.14	334.10
Trockene Probe + Behälter [g]:	401.20	316.80
Behälter [g]:	236.10	216.40
Porenwasser [g]:	22.94	17.30
Trockene Probe [g]:	165.10	100.40
Wassergehalt [%]	13.89	17.23

Probenbezeichnung:	RKS 5/6	RKS 8/6
Entnahmetiefe [m]:	2,80 - 3,60 m	3,70 - 4,80 m
Bodenart:	mS, u', fs', gs', mg'	fS, m \bar{s} , u
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1237.90	636.00
Trockene Probe + Behälter [g]:	1105.30	575.10
Behälter [g]:	258.30	273.80
Porenwasser [g]:	132.60	60.90
Trockene Probe [g]:	847.00	301.30
Wassergehalt [%]	15.66	20.21

Probenbezeichnung:	RKS 9/9	RKS 14/2
Entnahmetiefe [m]:	3,60 - 4,70 m	0,40 - 0,70 m
Bodenart:	mS, gs, fs', fg', mg'	mS, fs, u', gs'
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1042.40	631.00
Trockene Probe + Behälter [g]:	942.40	602.60
Behälter [g]:	249.20	255.90
Porenwasser [g]:	100.00	28.40
Trockene Probe [g]:	693.20	346.70
Wassergehalt [%]	14.43	8.19

Rubel & Partner
 Management für Umwelt und Technologie
 Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt
 Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 93298 30

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Neubau Wohnpark in Haßloch

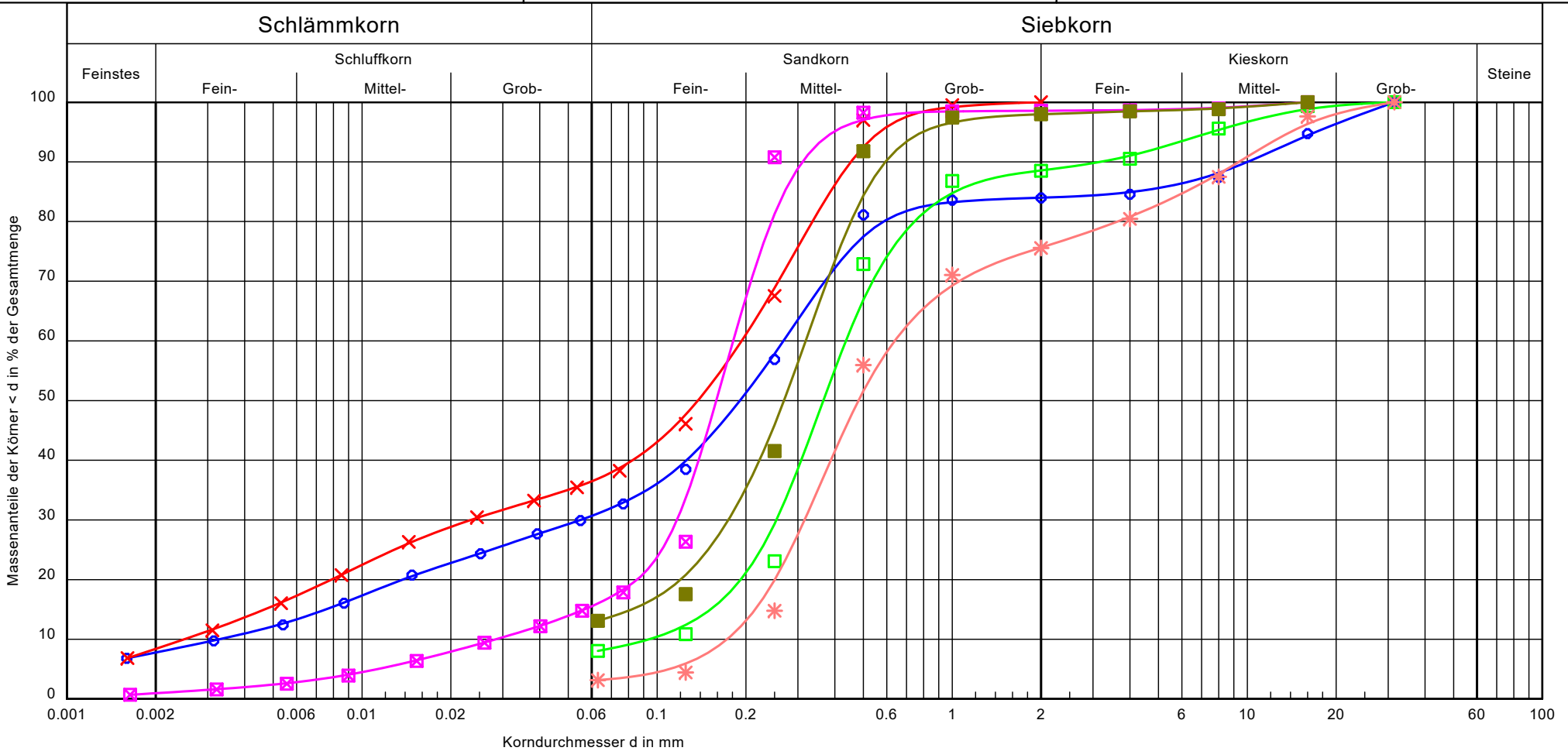
Probe entnommen am: 17.03.2023

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse

Bearbeiter: WO

Datum: 27..03.2023



Bezeichnung:	RKS 1/7	RKS 4/7	RKS 5/6	RKS 8/6	RKS 9/9	RKS 14/2
Entnahmetiefe:	3,60 - 4,50 m	3,80 - 4,20 m	2,80 - 3,60 m	3,70 - 4,80 m	3,60 - 4,70 m	0,40 - 0,70 m
Bodenart:	S, u, g, t'	S, u, t', o'	S, u', g'	S, u	mS, gs, g	S, u'
T/U/S/G [%]:	7.8/23.3/52.9/16.0	8.4/28.5/63.1/-	-/8.1/80.5/11.4	1.0/15.0/82.6/1.4	-/3.1/72.5/24.4	-/13.1/84.9/2.0
Bodengruppe:	SU*	SU*	SU	SU*	SW	SU
Signatur:						
k-Wert (nach Seelheim) [m/s]	$1.3 \cdot 10^{-4}$	$6.7 \cdot 10^{-5}$	$4.8 \cdot 10^{-4}$	$9.0 \cdot 10^{-5}$	$8.3 \cdot 10^{-4}$	$2.6 \cdot 10^{-4}$

Bemerkungen:

Bericht:
 230206
 Anlage
 3.2

Rubel & Partner
Management für Umwelt und Technologie
Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt
Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 93298 30

Bericht: 230206
Anlage: 3.3

Glühverlust nach DIN 18 128

Neubau Wohnpark in Haßloch

Bearbeiter: WO

Datum: 28.03.2023

Entnahmestelle: RKS

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 15.03.2023

Probenbezeichnung:	RKS 4/7_1	RKS 4/7_2
Entnahmetiefe [m]:	3,80 - 4,20 m	3,80 - 4,20 m
Bodenart:	S, u, t', o'	S, u, t', o'
Ungeglühte Probe + Behälter [g]:	76.84	38.43
Geglühte Probe + Behälter [g]:	75.54	37.51
Behälter [g]:	50.88	17.76
Massenverlust [g]:	1.30	0.92
Trockenmasse vor Glühen [g]:	25.96	20.67
Glühverlust [%]	5.01	4.45
Mittelwert [%]	4.73	



Homogenbereiche nach DIN 18 300, DIN 18 301

Homogenbereiche		A	B	C
Bezeichnung [-]		Oberboden	Quartär Sand / Kies Sand	Quartär Organische Böden
Bodengruppe DIN 18 196 [-]		OH	SE / SW / SU / SU* / GW	UL / TL / TM / OU / SU*
Bodengruppe DIN 18 915		3a, 4a	/	/
Kornkennziffer [-]		/	1/2/7/0 bis 0/0/2/8	6/3/1/0 bis 0/2/7/1
Anteil Steine, D > 63 mm [Ma.-%]		≤ 10	≤ 30	≤ 10
Anteil Blöcke, D > 200 mm [Ma.-%]		/	≤ 5	/
Anteil große Blöcke, D > 630 mm [Ma.-%]		/	/	/
Organischer Anteil V_{GI} [Ma.-%]		≤ 10	≤ 2	2 – 6
Kohäsion c'_k [kN/m ²]		/	0	2 – 5 (bindige Bereiche)
Wassergehalt w_L [Ma.-%]		/	5 – 20	10 – 25
Wichte γ_k [kN/m ³]		18,0	19 – 21	18 – 19
Lagerungsdichte I_D [-]		/	0,35 – 0,85	35 – 65 (nichtbindige Bereiche)
Plastizitätszahl I_P [-]		/	/	4 – 28 (bindige Bereiche)
Konsistenzzahl I_c [-]		/	/	0,5 – 1,0 (bindige Bereiche)
Undränierete Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]		/	/	20 – 80 (bindige Bereiche)
Abrasivität [-]		/	abrasiv bis stark abrasiv	kaum abrasiv

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

Rubel & Partner
Inhaber Said Lahham
Hinter dem Turm 13
55286 Wörrstadt

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12311974
EOL Auftragsnummer: 006-10544-29144
Prüfberichtsnummer: AR-23-FR-015038-01

Auftragsbezeichnung: 230206, Neubau Wohnpark in Haßloch

Anzahl Proben: 2
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 14.03.2023
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 23.03.2023
Prüfzeitraum: 23.03.2023 - 11.04.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-FR-015038-01.xml

Ulrich Erler
Prüfleitung

+49 3731 2076 510

Digital signiert, 11.04.2023
Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung



Eurofins Umwelt Ost GmbH
Löbstedter Strasse 78
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0
Fax +493641464919
info_jena@eurofins.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Dr. Benno Schneider
Axel Ulbricht, Matthias Prauser
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000000550
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

Probenbezeichnung	MP 1: Bodenaus- hub Gebäude	MP 2: Bodenaus- hub Verkehrsflä- chen
Probenahmedatum/ -zeit	14.03.2023	14.03.2023
EOL Probennummer	005-10544- 124852	005-10544- 124853
Probennummer	123042457	123042458

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit		
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2				
Probenvorbereitung														
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									kg	2,0	1,5
Fremdstoffe (Art)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07										nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07										ja	ja
Fremdstoffe (Anteil)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07								0,1	%	< 0,1	< 0,1
Königswasseraufschluss	FR	F5	DIN EN 13657: 2003-01										X	X
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz														
Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03 (Ofen)								0,1	Ma.-%	89,1	92,8

Probenbezeichnung	MP 1: Bodenaus- hub Gebäude	MP 2: Bodenaus- hub Verkehrsflä- chen
Probenahmedatum/ -zeit	14.03.2023	14.03.2023
EOL Probennummer	005-10544- 124852	005-10544- 124853
Probennummer	123042457	123042458

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit		
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2				
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01*														
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	15	20	15 ²⁾	45	45	150	0,8	mg/kg TS	1,3	4,9
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	3	2
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	6	3
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	2	2
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	5	2
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	2,1	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	12	8

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN ISO 17380: 2013-10					3	3	10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	--	--	--	--	---	---	----	-----	----------	-------	-------

Probenbezeichnung	MP 1: Bodenaus- hub Gebäude	MP 2: Bodenaus- hub Verkehrsflä- chen
Probenahmedatum/ -zeit	14.03.2023	14.03.2023
EOL Probennummer	005-10544- 124852	005-10544- 124853
Probennummer	123042457	123042458

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probennummer		BG	Einheit		
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2						

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	< 0,1	0,1
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40

BTEX aus der Originalsubstanz

Benzol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP 1: Bodenaus- hub Gebäude	MP 2: Bodenaus- hub Verkehrsflä- chen
Probenahmedatum/ -zeit	14.03.2023	14.03.2023
EOL Probennummer	005-10544- 124852	005-10544- 124853
Probennummer	123042457	123042458

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit			
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2					
LHKW aus der Originalsubstanz															
Dichlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	1	1	1	1	1	1	1			mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP 1: Bodenaus- hub Gebäude	MP 2: Bodenaus- hub Verkehrsflä- chen
Probenahmedatum/ -zeit	14.03.2023	14.03.2023
EOL Probennummer	005-10544- 124852	005-10544- 124853
Probennummer	123042457	123042458

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit			
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2					
PCB aus der Originalsubstanz															
PCB 28	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5			mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12										mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP 1: Bodenaus- hub Gebäude	MP 2: Bodenaus- hub Verkehrsflä- chen
Probenahmedatum/ -zeit	14.03.2023	14.03.2023
EOL Probennummer	005-10544- 124852	005-10544- 124853
Probennummer	123042457	123042458

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit			
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2					
PAK aus der Originalsubstanz															
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3		0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	30			mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP 1: Bodenaus- hub Gebäude	MP 2: Bodenaus- hub Verkehrsflä- chen
Probenahmedatum/ -zeit	14.03.2023	14.03.2023
EOL Probennummer	005-10544- 124852	005-10544- 124853
Probennummer	123042457	123042458

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probennummer		BG	Einheit		
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2						

Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12			8,7	6,8
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12									°C	13,1	12,7
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	87	19

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 ⁸⁾	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	11	1,2
Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	5	5	5	5	5	10	20	5	µg/l	< 5	< 5

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 ⁹⁾	1	µg/l	3	1
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	< 1	< 1
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	< 5	< 5
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	1	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10	< 10

Probenbezeichnung	MP 1: Bodenaus- hub Gebäude	MP 2: Bodenaus- hub Verkehrsflä- chen
Probenahmedatum/ -zeit	14.03.2023	14.03.2023
EOL Probennummer	005-10544- 124852	005-10544- 124853
Probennummer	123042457	123042458

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit		
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2				
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01														
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	20	20	20	20	20	40	100	10	µg/l	< 10	< 10

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

- 2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- 3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
- 5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 7) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- 8) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
- 9) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Probenahmeprotokoll (gem. LAGA PN 98)



Entnahme von abgelagerten Stoffen oder Abfällen

1. Veranlasser / Auftraggeber Frau Bleh		Betreiber / Betrieb Römerhaus Invest GmbH	
2. Anschrift: Postleitzahl: 67105 Ort: Schifferstadt		Straße: Hofstückstraße Nr.: 26	
3. Grund der Probenahme: Umweltechnische Materialeinstufung, Festlegung des Entsorgungsweges			
4. Probenahmetag 14./15.03.2023		Uhrzeit 8:00-16:30	
5. Probenehmer Rubel & Partner		Hinter dem Turm 13 55286 Wörrstadt	
6. Herkunft des Abfalls Ort: Haßloch Straße:		Örtlichkeit: Wohnpark, Gebäudebereich	
7. Anwesende Personen keine		Firma /	
8. vermutete Schadstoffe: keine		vermutete Gefährdungen: keine	
9. Untersuchungsstelle Postleitzahl: Eurofins Umwelt Ost GmbH D-09627 Ort: Bobritzsch-Hilbersdorf		Straße: Lindenstraße Nr.: 11	
10. Beschreibung des Abfalles bei der Probenahme:			
Abfallart: Boden		Fremdanteile:	
Herkunft: RKS 1 bis RKS 10		Sonstiges:	
Farbe: hellbraun, braun, grau-dunkelgrau, schwarz		Geruch: arteigen	
Festigkeit: fest		Konsistenz:	
Homogenität: homogen		Korngröße: S,u ^l -u,g ^l -g; G,s*	
11. Gesamtvolumen /		Form der Lagerung In-Situ	
12. Lagerungsdauer unbekannt			

13. Einflüsse auf das Abfallmaterial

ist der Witterung ausgesetzt

keine Witterungseinflüsse

14. Probenahmegerät und -material

- Handbohrer mit Hohlsonde (DN 70)
- Handbohrer mit Schnecke
- Rammkernsondierung
- laufendes Band

- Probenahmeschaufel
- Schaufel
- Folienunterlage bei Teilung
- PE-Homogenisierungsbehältnisse

15. Probenahmeverfahren

Rammkernsondierung

16. Anzahl der Einzelproben: _____
 Anzahl der Sammelproben: _____
 Anzahl der Sonderproben: _____

40 Stück
 /
 /

Anzahl der Mischproben: _____
 Beschreibung der Sonderproben: _____

1 Stück

17. Anzahl der Einzelproben je Mischprobe: _____
 Anzahl der Mischproben je Laborprobe: _____
 Projekt-Nr.: 230206

40 Stück
 4 Stück

Anzahl der Laborproben: _____
 Laborprobemenge: _____
 Bezeichnung: MP1: Bodenaushub Gebäude

1 Stück
 1,7 Liter

18. Probenvorbereitungsschritte

Verjüngung durch Teilung und Homogenisierung

19. Probentransport und -lagerung

1 x 1,7 ltr. Kunststoffdeckelbehälter

Probenkühlung

ca. 4°C in Kühlbox

20. Vor-Ort-Analytik

keine

Labor-Analytik

LAGA (2004) Tab. II 1.2-4, -5

21. Beobachtungen bei der Probenahme

keine

22. Topographische Karte als Anhang

ja

nein

Hochwert: _____

Rechtswert: _____

23. Lageskizze

siehe Lageplan der Aufschlusspunkte (Anlage 1.2)
 zum Projekt 230206
 Geo-/umwelttechnischer Bericht
 Neubau Wohnpark in Haßloch

Haßloch, den 15.03.2023

Ort / Datum

Unterschrift Probennehmer

Probenahmeprotokoll (gem. LAGA PN 98)



Entnahme von abgelagerten Stoffen oder Abfällen

1. Veranlasser / Auftraggeber

Frau Bleh

Betreiber / Betrieb

Römerhaus Invest GmbH

2. Anschrift:

Postleitzahl: 67105

Ort: Schifferstadt

Straße: Hofstückstraße

Nr. 26

3. Grund der Probenahme:

Umweltechnische Materialeinstufung, Festlegung des Entsorgungsweges

4. Probenahmetag

14./15./16.03.2023

Uhrzeit

8:00-16:30

5. Probenehmer

Rubel & Partner

Hinter dem Turm 13

55286 Wörrstadt

6. Herkunft des Abfalls

Ort: Haßloch

Straße:

Örtlichkeit:

Wohnpark, Verkehrsflächen

7. Anwesende Personen

keine

Firma

/

8. vermutete Schadstoffe:

keine

vermutete Gefährdungen:

keine

9. Untersuchungsstelle

Postleitzahl: Eurofins Umwelt Ost GmbH

D-09627

Ort: Bobritzsch-Hilbersdorf

Straße: Lindenstraße

Nr. 11

10. Beschreibung des Abfalles bei der Probenahme:

Abfallart: Boden

Herkunft: RKS 11 bis RKS 14

Farbe: braun-hellbraun, hellgraubraun

Festigkeit: fest

Homogenität: homogen

Fremdanteile:

Sonstiges:

Geruch: arteigen

Konsistenz:

Korngröße: S,u',g',h; G,s*

11. Gesamtvolumen

/

Form der Lagerung

In-Situ

12. Lagerungsdauer

unbekannt

13. Einflüsse auf das Abfallmaterial ist der Witterung ausgesetzt keine Witterungseinflüsse**14. Probenahmegerät und -material** Handbohrer mit Hohlsonde (DN 70) Handbohrer mit Schnecke Rammkernsondierung laufendes Band Probenahmeschaufel Schaufel Folienunterlage bei Teilung PE-Homogenisierungsbehältnisse**15. Probenahmeverfahren**Rammkernsondierung**16. Anzahl der Einzelproben:**40 Stück**Anzahl der Mischproben:**1 Stück**Anzahl der Sammelproben:**/**Beschreibung der Sonderproben:****Anzahl der Sonderproben:**/**17. Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:**40 Stück**Anzahl der Laborproben:**1 Stück**Anzahl der Mischproben je Laborprobe:**4 Stück**Laborprobemenge:**1,7 Liter**Projekt-Nr.:** 230206**Bezeichnung:** MP2: BodenaushubVerkehrsflächen**18. Probenvorbereitungsschritte**Verjüngung durch Teilung und Homogenisierung**19. Probentransport und -lagerung**1 x 1,7 ltr. Kunststoffdeckelbehälter**Probenkühlung**ca. 4°C in Kühlbox**20. Vor-Ort-Analytik**keine**Labor-Analytik**LAGA (2004) Tab. II 1.2-4, -5**21. Beobachtungen bei der Probenahme**keine**22. Topographische Karte als Anhang** ja nein

Hochwert: _____

Rechtswert: _____

23. Lageskizze

siehe Lageplan der Aufschlusspunkte (Anlage 1.2)

zum Projekt 230206

Geo-/umwelttechnischer Bericht

Neubau Wohnpark in Haßloch

Haßloch, den 15.03.2023

Ort / Datum

JKaunf
Unterschrift Probennehmer