



Rubel & Partner · Management für Umwelt und Technologie

Geotechnischer Bericht

***Ilvesheim
BV Ober dem Engelwasser***

Auftraggeber: Götz Ingenieur GmbH
Rosslauer Weg 2 – 4
D-68309 Mannheim

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: 230611

Projektleiter: Dipl.-Ing. D. Katic

Wörrstadt, den 06. Oktober 2023



Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag	1
2	Verwendete Unterlagen	1
3	Situation	3
4	Durchgeführte Untersuchungen	4
4.1	Baugrund	4
4.2	Umwelttechnik	5
5	Schichtenaufbau	5
5.1	Oberboden	6
5.2	Auffüllung	6
5.3	Schluff / schluffiger Sand (Quartär)	6
5.4	Sand / Kies (Quartär)	7
6	Bodenklassifizierung und Kennwerte	8
6.1	Klassifizierung der Schichten	8
6.2	Bodenmechanische Kennwerte	8
6.3	Homogenbereiche	9
6.4	Erdbebenzone	10
7	Hydrogeologische Verhältnisse / Grund-/Schichtwasser	10
8	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	11
8.1	Baugrund	11
8.2	Gründung	12
8.2.1	Mikrologistik	12
8.2.2	Gewerbehöfe	13
8.3	Baugrube / Böschungen	14
8.4	Wasserhaltung	14
8.5	Erdarbeiten	15
8.6	Bauwerksabdichtung	15
8.7	Verkehrsflächen	15
8.8	Versickerung	16
8.9	Einsatzmöglichkeit von Mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB)	16
8.10	Umwelttechnische Bewertung	17
9	Zusammenfassung	18



Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lagepläne
 - Anlage 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
 - Anlage 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 1.000
- Anlage 2 Geotechnische Profilschnitte, Maßstab 1 : 25
 - Anlage 2.1 Verkehrsflächen: RKS 1 – DPH 1 – RKS 2 – RKS 3 – RKS 4 – RKS 11
 - Anlage 2.2 Mikrologistik: RKS 5 – DPH 2 – RKS 6 – DPH 3 – RKS 7
 - Anlage 2.3 Gewerbehof Nord: RKS 10 – DPH 2 – RKS 9 – DPH 3 – RKS 8
 - Anlage 2.4 Gewerbehof Süd: RKS 12 – DPH 4 – RKS 13 – RKS 14
- 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 4 Analyseergebnisse Umwelttechnik, Eurofins Umwelt Ost GmbH, Prüfbericht Nr. EX-23-FR-002375-01 (EBV, Boden), vom 21.09.2023
- Anlage 5 Probenahmeprotokolle gemäß LAGA PN 98, vom 16.08.2023



1 Auftrag

Das Büro Rubel & Partner, Wörrstadt, wurde auf der Grundlage des Angebotes vom 23.06.2023 und des Nachtragsangebotes Nr. 1 vom 24.08.2023 von der Götz Ingenieur GmbH beauftragt, geotechnische und umwelttechnische Untersuchungen für die Entwicklung des Gewerbegebietes „Ober dem Engelwasser“ in Ilvesheim auszuführen. Die Beauftragung erfolgte mit Schreiben vom 01.08.2023 und per E-Mail am 24.08.2023.

Auf der Grundlage der vor Ort durchgeführten Felduntersuchungen und der bodenmechanischen Laborversuche sind Angaben zur Bodenbeschaffenheit, zu den hydrogeologischen Verhältnissen und Angaben zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden zu machen. Es sind Berechnungen zu den anfallenden und anzusetzenden Niederschlagsabflussmengen auszuführen und ein Versickerungskonzept zu erarbeiten. Des Weiteren sind Vorschläge zur wirtschaftlichen und sicheren Form der Gründung der geplanten Neubauten und der Verkehrsflächen auszuarbeiten.

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

Ein Konzept für die Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers liegt mit [U16] vor.

Die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen sowie die Empfehlungen zur Gründung der geplanten Bauwerke werden im vorliegenden Bericht zusammengefasst und bewertet.

2 Verwendete Unterlagen

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

- [P1] Vermessungsbüro Geo-Informationszentrum Schwing & Dr. Neureither, Ilvesheim, Erweiterung Lidl-Markt – Ergänzung Lärmschutzwand, Bestands- und Höhenplan, Maßstab 1 : 500, vom 13.03.2017
- [P2] Kunz Bauplanung + Management GmbH, Verkaufsflächenerweiterung durch Anbau an den bestehenden Lidl-Lebensmittelmarkt, Freiflächenplan - Flächenermittlung, Maßstab 1 : 200, vom 26.02.2020
- [P3] Götz ObjektKonzept GmbH, Ober dem Engelwasser, Ilvesheim, Feudenheimer Straße, Lageplan Konzept 21.1, Maßstab 1 : 1.000, vom 24.08.2023
- [P4] Götz ObjektKonzept GmbH, Ober dem Engelwasser, Ilvesheim, Feudenheimer Straße, Gewerbehof, Grundrisse, Längs- und Querschnitte, Ansichten, Maßstab 1 : 100/200, vom 23.08.2023
- [P5] Götz ObjektKonzept GmbH, Ober dem Engelwasser, Ilvesheim, Feudenheimer Straße, Mikrologistik, Grundrisse, Längs- und Querschnitte, Ansichten, Maßstab 1 : 150/200, vom 23.08.2023



[P6] Picnic GmbH, Picnic Hub, Ilvesheim, Feudenheimer Straße 63, Betriebs- und Baubeschreibung, erhalten per E-Mail am 19.09.2013

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

- [U1] Topographische Karte, Blatt 6517 „Mannheim - Südost“, Maßstab 1 : 25.000
- [U2] Geologische Karte, Blatt 6517 „Mannheim - Südost“, 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] Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) vom 24.02.2012, zuletzt geändert am 02.03.2023
- [U9] Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10.12.2001, geändert am 30.06.2020
- [U10] Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV), vom 09.07.2021, zuletzt geändert am 13.07.2023
- [U11] Deponieverordnung (DepV) vom 27.04.2009, zuletzt geändert am 09.07.2021
- [U12] Gemeindeverwaltung Ilvesheim, Bestandsplan Abwasser, ohne Planstempel, erhalten per E-Mail am 15.08.2023
- [U13] Landesamt für Umwelt, Baden-Württemberg, Online-Karte der gesetzlichen Überschwemmungs- und Wasserschutzgebiete, abgerufen am 04.10.2023
- [U14] Rubel & Partner, Neubau von Sozialwohnungen in Ilvesheim, Geotechnischer Bericht, vom 20.12.2017
- [U15] Rubel & Partner, SB Markt Lidl, Feudenheimerstraße in Ilvesheim, Bestimmung / Bewertung Versickerungsfähigkeit, Bemessung der Versickerungsanlage, Bericht vom 14.10.2019
- [U16] Rubel & Partner, Gewerbegebiet Ober dem Engelwasser, Versickerungskonzept für Regenwasser, Konzept 21.1, vom 06.10.2023



3 Situation

Die Götz Ingenieur GmbH beabsichtigt die Erschließung des Gewerbegebiets „Ober dem Engelwasser“ in Ilvesheim. Auf dem Projektareal sollen neben der Erschließung über eine Stichstraße von der Feudenheimer Straße auch ein Mikrologistiker und kleinere Gewerbeeinheiten angesiedelt werden. Des Weiteren ist die Versickerung des anfallenden Regenwassers, unter Berücksichtigung der Nachbarbebauung und der bestehenden Versickerungsanlage, vorgesehen.

Das Projektareal befindet sich in westlicher Ortsrandlage der Gemeinde Ilvesheim. 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 : 1.000 dargestellt.

Das Baufeld liegt südlich der Feudenheimer Straße und soll gemäß [P3] über eine neue Straße an diese angeschlossen werden. Das geplante Baufeld grenzt im Norden an den bestehenden LIDL-Markt und eine Grünfläche, in der sich gemäß Angabe des AG eine Versickerungsmulde befindet. Die westliche Grenze stellen landwirtschaftliche Fläche dar. Im Osten und Süden schließen an das Baugebiet Grundstücke mit nicht grenzständiger Bebauung an. Zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen lag das geplante Baufeld unbebaut, in Form von Acker- und Grünflächen vor.

Gemäß den eingemessenen Höhen an den Aufschlusspunkten zwischen 96,60 m ü. NHN (RKS 12) und 97,12 m ü. NHN (RKS 7) wurde innerhalb des Baufeldes ein relativ ebenes Gelände dokumentiert.

Gemäß [P3] sind im Norden, Westen und im Süden des Projektgeländes Verkehrs- und Parkflächen vorgesehen. Nach Angabe des AG sind die Parkplätze im Norden und Westen des Gewerbegebietes mit Sickerpflaster durchzuführen. Detaillierte Angaben zum geplanten Verkehrsflächenausbau mit der anzusetzenden Belastungsklasse lagen Rubel & Partner zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vor.

Des Weiteren soll nach [P3] im Norden des Projektareals ein Mikrologistiker angesiedelt werden. Gemäß der vorliegenden Planung [P5] ist die Mikrologistik als ein nicht unterkellertes, zweigeschossiges Gebäude mit maximalen Grundrissabmessungen von ca. 31,6 m x 63,6 m konzipiert. Die Höheneinstellung des Gebäudes ist gemäß [P5] mit folgenden Angaben festgelegt:

OK RFB EG = ± 0,00 m = 97,48 m ü. NHN

OK RFB OG = + 3,35 m = 100,83 m ü. NHN

Im Süden des Projektareals sowie direkt südlich an das Gebäude der Mikrologistik angrenzend sind nach [P3] zwei sogenannte Gewerbehöfe geplant. Die maximalen Abmessungen des nicht unterkellerten, zweigeschossigen Gebäudes betragen gemäß [P4] ca. 12,1 m x 69,6 m (Gewerbehof Süd) bzw. ca. 9,9 m x 60,6 m (Gewerbehof Nord). Nach der vorliegenden Planunterlagen ergeben sich folgende bautechnisch relevante Höhen:

OK RFB EG = ± 0,00 m = 96,88 m ü. NHN

OK RFB OG = + 2,80 m / +3,85 m = 99,68 m ü. NHN / 100,73 m ü. NHN



Zur besseren Übersicht sind die aus bautechnischer Sicht relevante Höhenlagen der OK RFB EG für die Mikrologistik und die Gewerbehöfe in den geotechnischen Profilschnitten der Anlagen 2.2 bis 2.4 dargestellt.

Fundamentpläne mit Lastangaben für die o.g. Bauwerke lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor.

4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Baugrund

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden am 16.08. und 18.08.2023 folgende Baugrundaufschlüsse durchgeführt:

- 14 Kleinbohrungen in Form von Rammkernsondierung (RKS): RKS 1 bis RKS 14
- 4 Rammsondierungen (Typ DPH nach DIN EN ISO 22476-2): DPH 1 bis DPH 4

Darüber hinaus liegen die Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen aus [U14] und [U15] vor.

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 5,0 m (Gebäudebereich) bzw. 3,0 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 vier schwere Rammsondierungen Typ DPH (Dynamic-Probing-Heavy) bis maximal 5,0 m unter GOK ausgeführt. Die Rammsondierungen wurden mit einem Spitzenquerschnitt von 15 cm^2 und einem Fallgewicht von 50 kg ausgeführt.

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

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt wurde ein Kanaldeckel (B4-2) in der Mozartstraße genutzt, dessen Höhe aus [U12] entnommen wurde. Die Lage der Aufschlusspunkte und des Höhenbezugspunktes kann 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 Umwelttechnik

Zur orientierenden umwelt-/abfalltechnischen Einstufung der anstehenden Böden wurden aus den entnommenen Proben der Rammkernsondierungen vier Mischproben zusammengestellt und der analytischen Untersuchung zugeführt. Die zur umwelttechnischen Untersuchung vorgesehenen Proben wurden in einem Kunststoffbehälter gekühlt aufbewahrt und zur Analyse dem Labor bereitgestellt.

Im Rahmen der umwelttechnischen Untersuchung wurden die nachstehend aufgelisteten Mischproben zusammengestellt und gemäß Ersatzbaustoffverordnung (2021) Anlage 1, Tabelle 3 [U10] untersucht.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Boden-Mischproben mit Untersuchungsumfang

Probenbezeichnung	aus Einzelprobe	Untersuchungsumfang
MP 1: Verkehrsflächen Nord	RKS 1/1 – 1/2 RKS 2/2	- ErsatzbaustoffV (2021), Anlage 1, Tabelle 3
MP 2: Verkehrsflächen Süd	RKS 3/2 RKS 4/2 RKS 11/2	
MP 3: Micrologistik	RKS 5/2 – 5/3 RKS 6/2 – 6/3 RKS 7/2 – 7/3 RKS 8/2 – 8/4 RKS 9/2 – 9/4 RKS 10/2 – 10/3	
MP 4: Gewerbehof	RKS 12/2 – 12/3 RKS 13/2 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 4.

Die zugehörigen Probenahmeprotokolle in Anlehnung an die LAGA PN 98 sind der Anlage 5 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 im Projektareal gemäß [U2] von quartären Ablagerungen in Form von Sanden und Kiesen der Terrassenablagerungen des Rheins und Neckars eingenommen, die von einer quartären Deckschicht abgedeckt werden. Bereichsweise sind die quartären Sedimente von aufgefüllten Böden in Form von Kiesen und Schluffen überlagert. Zuoberst liegt eine (umgelagerte) Oberbodenauflage auf.

Nachfolgend wird der angetroffene Schichtenaufbau beschrieben.



5.1 Oberboden

An allen Untersuchungsstellen mit Ausnahme der RKS 1 wurde zuoberst eine Oberbodenauflage mit einer Stärke von i.W. 0,40 m erkundet. Ausschließlich mit RKS 11 wurde eine Stärke des Oberbodens von 0,5 m festgestellt. Der Oberboden liegt bodenmechanisch in Form von einem schwach sandigen bis sandigen, schwach tonigen Schluff mit schwach humosen und untergeordnet schwach kiesigen Nebenanteilen vor. Die Farbe ist mit dunkelbraun anzusprechen.

Bereichsweise (RKS 2, RKS 5 und RKS 14) liegt die Oberbodenauflage umgelagert vor. Innerhalb dieser Schicht wurden vereinzelt Fremdbestandteile in Form von Ziegelbruchstücken erkundet.

5.2 Auffüllung

Ab der Geländeoberkante in RKS 1 bzw. unterhalb der Oberbodenauflage in RKS 2 wurden aufgefüllte Böden aufgeschlossen.

In RKS 1 handelt es sich um aufgefüllte Kiese mit sandigen und schluffigen bis stark schluffigen Nebenanteilen. Die Unterkante der braunen Kiese wurde in einer Tiefe von 0,9 m unter GOK erkundet. Anthropogene Fremdanteile liegen in Form von Asphalt- und Ziegelbruchstücken vor.

Unterhalb der Oberbodenauflage folgen in RKS 2 bis in eine Tiefe von 0,8 m unter Gelände aufgefüllte, sandige Schluffe. Die Konsistenz der dunkelbraunen Schluffe wurde bei der Geländeaufnahme mit halbfest angesprochen. Innerhalb dieser Schicht wurden Fremdbestandteile in Form von Ziegelbruchstücken festgestellt.

5.3 Schluff / schluffiger Sand (Quartär)

Unterhalb des Oberbodens bzw. unterhalb der Auffüllungen folgt eine quartäre Deckschicht. Diese setzt sich aus Schluffen und schluffigen Sanden in hellbrauner bis brauner Farbe zusammen.

Die quartären Schluffe sind bodenmechanisch als sehr schwach tonige bis tonige, sandige bis stark sandige Schluffe anzusprechen. An drei exemplarischen Proben (RKS 1/3, RKS 3/2 und RKS 12/3) wurde die Korngrößenverteilung der Schluffe ausgeführt (Anlage 3.2.1) und zeigt nachstehende Kornfraktionen:

Ton:	15,1 – 24,8 Gew.-%
Schluff:	52,4 – 57,2 Gew.-%
Sand:	17,9 – 32,2 Gew.-%
Kies:	0,1 – 0,2 Gew.-%

Bei den quartären Sanden handelt es sich um schluffige bis stark schluffige Sande mit bereichsweise schwach tonigen und schwach kiesigen Nebenanteilen. An einer exemplarischen Probe (RKS 10/4) wurden die einzelnen Kornfraktionen (Anlage 3.2.1) wie folgt bestimmt:



Ton:	13,5 Gew.-%
Schluff:	40,9 Gew.-%
Sand:	45,5 Gew.-%
Kies:	0,0 Gew.-%

Gemäß der Bohrgutansprache ist die Konsistenz der quartären Schluffe überwiegend als steif bis halbfest zu beschreiben. Bereichsweise wurden auch feste Konsistenzen aufgeschlossen. Mit i.W. Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen von $N_{10} = 1 - 8$ wird für die schluffigen Sande eine lockere bis mitteldichte Lagerung dokumentiert.

Aufgrund der festgestellten Schlagzahlen und Konsistenzen ist der quartären Deckschicht eine sehr geringe bis geringe Tragfähigkeit zuzuordnen.

Die Unterkante der quartären Deckschicht wurde zwischen 1,4 m (RKS 7) und 2,9 m (RKS 3) unter GOK erkundet bzw. wurde in RKS 1 und RKS 2 bis zur Endtiefe der Sondierungen von 3,0 m nicht erreicht. Mit der schweren Rammsondierung DPH 2 wurden geringe Schlagzahlen von $N_{10} = 1 - 4$ bis ca. 4,5 m unter Gelände dokumentiert, die wahrscheinlich die Stärke der quartären Deckschicht in diesem Bereich aufzeigen.

5.4 Sand / Kies (Quartär)

Unterhalb der quartären Deckschicht folgen quartäre Terrassenablagerungen.

Die Terrassenablagerungen sind aus bodenmechanischer Sicht als sandige bis stark sandige, untergeordnet schwach schluffige Kiese in brauner und graubrauner Farbe sowie enggestufte bis weitgestufte Sande in hellgraubrauner und (hell)brauner Farbe mit bereichsweise schwach schluffigen Nebenanteilen zu beschreiben.

Exemplarische Korngrößenverteilungen der quartären Kiese und Sande wurden an den Proben RKS 4/5 und RKS 7/4 durchgeführt und liegen der Anlage 3.2.2 bei. Die Anteile der einzelnen Kornfraktionen wurden wie folgt bestimmt:

Ton/Schluff:	4,5 – 9,8 Gew.-%
Sand:	30,0 – 72,0 Gew.-%
Kies:	18,1 – 65,5 Gew.-%

Die i.W. Schlagzahlen der Rammsondierungen zeigen mit $N_{10} = 5 - 20$ eine mitteldichte bis dichte Lagerung der Kiese und Sande auf. Die höheren Schlagzahlen von $N_{10} \geq 30$ weisen voraussichtlich auf steinige Bereiche hin. Nach allgemeinen Erfahrungen können, i.d.R. zur Basis hin, innerhalb der Terrassenablagerungen steinige Lagen, aber auch Blöcke oder Gerölle sowie stark „verbackene“ Bereiche auftreten.

Entsprechend der festgestellten Lagerung sind die Terrassenablagerungen als gut tragfähig zu beschreiben.



Die Unterkante der Terrassenablagerungen wurde in den Bohrungen mit einer maximalen Tiefe von 5,0 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) vorgenommen. 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	Bodengruppe DIN 18 196	Homogen- bereiche DIN 18300	Bodenklasse (alt) DIN 18300 ¹⁾	Frostempfind- lichkeit ZTVE-StB 17 ²⁾	Verdichtbar- keitsklasse ZTVA-StB 97 ³⁾
Oberboden	OH	A	1	/	/
Auffüllung	[UL / GU*]	B	4	F 3	V 2 – V 3
Schluff / schluffiger Sand (Quartär)	UL / TL / TM / SU*	C	4 wenn breiig 2	F 3	V 2 – V 3
Sand / Kies (Quartär)	SE / SW / SU / GU / GI / GW	D	3	F 1 – F 2	V 1

¹⁾ 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

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

³⁾ 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	/	/	/	/
Auffüllung	19 – 20	9 – 10	27,5 – 32,5	0	/
Schluff / schluffiger Sand (Quartär)	20	10	25 – 27,5	2 – 5	4 – 8
Sand / Kies (Quartär)	19 – 21	10 – 12	32,5 – 37,5	0	60 – 80

6.3 Homogenbereiche

Im Rahmen der Baumaßnahme ist das Laden und Lösen gemäß ATV DIN 18 300 (Bagger- bzw. Aushubarbeiten) zu erwarten. Das Bauvorhaben wird in die geotechnische Kategorie GK 2 eingestuft. In der folgenden Tabelle 4 sind die Eigenschaften und Kennwerte der vorliegenden Homogenbereiche nach DIN 18 300: 2019-09 für Boden dargestellt.

**Tabelle 4:** Homogenbereiche Boden

Homogenbereiche		A	B	C	D
Bezeichnung	[-]	Oberboden	Auffüllung	Schluff / schluffiger Sand (Quartär)	Sand / Kies (Quartär)
Bodengruppe DIN 18 196	[-]	OH	[UL / GU*]	UL / TL / TM / SU*	SE / SW / SU / GU / GI / GW
Kornkennziffer	[-]	/	1/7/2/0 bis 0/2/2/6	3/6/1/0 bis 0/2/6/2	0/1/9/0 bis 0/0/2/8
Anteil Steine, D > 63 mm	[Ma.-%]	≤ 5	≤ 20	≤ 20	≤ 10 – >30
Anteil Blöcke, D > 200 mm	[Ma.-%]	/	≤ 5	≤ 5	≤ 10
Organischer Anteil V _{GI}	[Ma.-%]	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 2
Wassergehalt w _L	[Ma.-%]	/	5 – 20	4 – 20	2 – 10
Lagerungsdichte I _D	[-]	/	35 – 65 (nichtbindige Bereiche)	15 – 65 (nichtbindige Bereiche)	35 – 85
Plastizitätszahl I _P	[-]	/	4 – 11 (bindige Bereiche)	4 – 28 (bindige Bereiche)	/
Konsistenzzahl I _c	[-]	/	0,75 – 1,0 (bindige Bereiche)	0,75 – >1,0 (bindige Bereiche)	/
Undrained Scherfestigkeit c _u	[kN/m ²]	/	40 – 60 (bindige Bereiche)	40 – 100 (bindige Bereiche)	/
Dichte	[g/cm ³]	/	1,9 – 2,0	1,9	1,9 – 2,1
Wasserdurchlässigkeit k _f	[m/s]	/	/	1 x 10 ⁻⁹ bis 3 x 10 ⁻⁸	1 x 10 ⁻⁴ bis 6 x 10 ⁻⁴

6.4 Erdbebenzone

Nach DIN EN 1998 (ehemals DIN 4149 – Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessungen und Ausführung üblicher Hochbauten, Ausgabe April 2005) und der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg, hrsg. vom Innenministerium Baden-Württemberg (2005) 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 Erkundungsarbeiten im August 2023 wurde in den bis maximal 5,0 m reichenden Rammkernsondierungen kein Grund-/Schichtwasser angetroffen. Auch konnte mit den im Rahmen von [U14] und [U15] ausgeführten Bohrsondierungen kein Grundwasser bis 7,0 m unter



GOK festgestellt werden. Auch ergaben sich keine Hinweise auf Sicker-/Schichtwasserzuläufe in das Bohrloch.

Es ist daher davon auszugehen, dass der in unmittelbarer Nähe befindliche Neckarkanal in einem dichten Kanalbett verläuft.

Grundsätzlich sind aufgrund der Nähe zum Neckar Hochwasserereignisse und somit auch ein Anstieg des Grundwasserpegels möglich. Dies ist in der Planung zu berücksichtigen.

Die erteuften bindigen Böden (quartär Deckschicht) können Niederschlagswasser aufstauen, so dass es temporär auch zu einer Schichtwasserführung und Stauwasser in geringeren Tiefen kommen kann. Nach längeren Niederschlägen ist nicht auszuschließen, dass örtlich und zeitlich begrenzt Schichtwasser aus versickerndem Niederschlagswasser auftritt.

Das Projektareal befindet sich nach [U13] weder in einem gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet noch in einem Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiet.

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 und Schichtuntergrenze der anstehenden Böden

Schichten	Schichtuntergrenze		Tragfähigkeit
	[m unter GOK]	[m ü. NHN]	
Oberboden	0,4 – 0,5	96,20 – 96,72	keine
Auffüllung (RKS 1 / RKS 2)	0,8 – 0,9	96,16 – 96,21	keine
Schluff / schluffiger Sand (Quartär)	1,4 – 3,0 (4,5)	93,98 (92,29) – 95,72	sehr gering bis gering
Sand / Kies (Quartär)	nicht erreicht		gut

Der im Baufeld anstehende Oberboden ist abzuschleifen. Er ist getrennt von sonstigem Bodenmaterial aufzunehmen und entsprechend seiner natürlichen Funktion zu verwerten.

Die aufgefüllten Böden sind aufgrund ihrer Inhomogenität als nicht tragfähig zu bewerten.

Unterhalb des Oberbodens bzw. der Auffüllungen folgt mit den Schluffen und schluffigen Sanden der quartären Deckschicht ein sehr gering bis gering tragfähiger Baugrund. Erst mit den Sanden und Kiesen der Terrassenablagerung steht ein gut tragfähiger Horizont im Projektgebiet an.



8.2 Gründung

8.2.1 Mikrologistik

Gemäß den Angaben in [P5] soll die OK RFB EG auf einem Niveau von 97,48 m ü. NHN zu liegen kommen. Zur besseren Übersicht ist die Lage der OK RFB EG im geotechnischen Profilschnitt der Anlage 2.2 eingezeichnet.

Mit einer abgeschätzten Stärke der Bodenplatte von ca. 0,4 m wird die Gründungssohle bei ca. 97,08 m ü. NHN zu liegen kommen. Anhand der eingemessenen Höhen an den Aufschlusspunkten schneidet die Bodenplatte geringfügig in das bestehende Gelände (RKS 7 und RKS 8) ein bzw. kommt in etwa 0,2 m bis 0,4 m (96,90 m ü. NHN bei RKS 6 und 96,67 m ü. NHN bei RKS 5) oberhalb des bestehenden Geländes zu liegen. Nach Abschieben des Oberbodens wird im Bereich des geplanten Neubaus somit eine Auffüllstärke von ca. 0,4 m bis 0,8 m erforderlich.

Bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen und unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Mächtigkeit der (sehr) gering tragfähigen Böden sind die Gründungsbedingungen als heterogen zu bewerten. Es wird für den Neubau daher eine steife Fundamentierung über eine elastisch gebettete, biegesteife Stahlbetonplatte empfohlen. Bei einer Flächengründung über eine durchgehende bewehrte Bodenplatte wird eine Vergleichmäßigung der Bodenpressung und somit eine Verringerung der Setzungsdifferenzen des Gebäudes erreicht.

Die Bodenplatte ist grundsätzlich auf einer Schottertragschicht in einer Mindeststärke von 0,5 m abzulegen. Als Tragschichtmaterial ist Schottermaterial der Körnung 0/32 mm – 0/56 mm zu verwenden. 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. Der Einbau erfolgt lagenweise ($d \leq 0,25$ m). Die Verdichtung der Tragschicht ist mittels statischer Plattendruckversuche mit einem Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 80$ MN/m² nachzuweisen.

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

$$k_s = 4 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden.

Unter Annahme geschätzter, mittlerer Bodenpressungen von $p \approx 80$ kN/m² werden sich maximale Setzungsbeträge von $s = 2,0$ cm – 2,5 cm einstellen. Setzungsdifferenzen werden in einer maximalen Größenordnung $\Delta s = 0,5$ 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.

Ein Gewerbehof (Gewerbehof Nord) grenzt unmittelbar an das Gebäude der Mikrologistik an. Die UK Bodenplatte des Gewerbehofes liegt gemäß [P5] tiefer als die UK Bodenplatte der Mikrologistik. Dementsprechend sind die Gründungselemente der Mikrologistik im Grenzbereich zum Gewerbehof bis zur Gründungssohle des Gewerbehofes tiefer zu führen.

8.2.2 Gewerbehöfe

Gemäß den Angaben in [P4] und [P5] kommt die OK RFB EG auf einem Niveau von 96,88 m ü. NHN zu liegen. Zur besseren Übersicht ist die Lage der OK RFB EG in den geotechnischen Profilschnitten der Anlagen 2.3 und 2.4 dargestellt.

Mit einer Stärke der Bodenplatte von ca. 0,25 m [P4] und [P5] werden die Gründungssohlen der Gewerbehöfe bei ca. 96,63 m ü. NHN zu liegen kommen. Gemäß den eingemessenen Höhen an den Aufschlusspunkten kommt die Bodenplatte nach Abschieben des Oberbodens in etwa 0,1 m bis 0,4 m oberhalb des Geländes bzw. im Bereich der RKS 8 ungefähr auf Niveau der GOK zu liegen.

Für die Gewerbehöfe wird ebenfalls eine Gründung über eine lastabtragende Bodenplatte empfohlen.

Die Bodenplatten sind grundsätzlich auf einer Schottertragschicht in einer Mindeststärke von 0,5 m abzulegen. Für die erforderlichen Geländeauffüllungen im Gründungsbereich des Gebäudes ist ein Schottermaterial der Körnung 0/32 mm bis 0/56 mm 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 Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ 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 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 Frostschutzschürzen verzichtet werden.

8.3 Baugrube / Böschungen

Für die geplanten, nicht unterkellerten Neubauten werden voraussichtlich keine tiefen Baugruben notwendig. Sollten Böschungen erforderlich werden, sind in Anlehnung an DIN 4124 folgende Böschungswinkel anzusetzen bzw. sollten nicht überschritten werden.

- Auffüllung $\leq 45^\circ$
- Schluff, mind. steif $\leq 60^\circ$
- Sand / Kies $\leq 45^\circ$

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.

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.

Grundsätzlich sind die Baugrubenaushubarbeiten durch die geotechnische Fachbauleitung überwachen zu lassen. Hierdurch können gegebenenfalls auftretende Schwachstellen in der Gründungssohle sofort erkannt und evtl. erforderliche Zusatzmaßnahmen veranlasst werden.

8.4 Wasserhaltung

Die Aushubarbeiten bewegen sich vorwiegend innerhalb der quartären Deckschicht (Schluffe, schluffige Sande), die eine geringe Wasserdurchlässigkeit besitzt und entsprechend Niederschlags- und Schichtwasser temporär aufstauen kann.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Tagwasserhaltung eine kostenfreie Nebenleistung gemäß VOB, Teil C, DIN 18299 ist. Alle Zusatzmaßnahmen, die durch eine unsachgemäße Tagwasserhaltung entstehend, sind deshalb von der bauausführenden Firma zu tragen.



8.5 Erdarbeiten

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

Um eine Auflockerung / Aufreißen der Aushubsohle zu vermeiden, ist der Aushub im Tiefenbereich der Gründungssohle bei anstehenden bindigen Böden mit glatter Schneide vorzunehmen.

Aufgeweichte, vernässte oder verfahrenere Bereiche im Tiefenbereich der Gründungssohle sind auszutauschen oder nachzuarbeiten.

Die beim Baugrubenaushub anfallenden schluffigen und gemischtkörnigen Böden (Verdichtbarkeitsklasse V 3) sind hinsichtlich einer Wiederverwendung in setzungsempfindlichen Bereichen ohne vorherige Aufbereitung (Konditionierung) nicht geeignet und daher abzufahren. Alternativ können sie zur Geländemodellierung in setzungsunempfindlichen Bereichen verwendet werden.

8.6 Bauwerksabdichtung

Der Neubau bindet nur geringfügig in den anstehenden Baugrund ein bzw. kommt oberhalb des bestehenden Geländes zu liegen. 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).

8.7 Verkehrsflächen

Das Projektareal liegt in der Frostempfindlichkeitszone I. Für die vor Ort anstehenden Böden ist die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zu berücksichtigen.

Gemäß RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen) ist auf dem Erd-/Rohplanum eine Grundtragfähigkeit mit einem Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nachzuweisen. Hierauf kann dann der Aufbau des Verkehrsflächenoberbaues erfolgen.

Mit den natürlich anstehenden Schluffen stehen unterhalb der Oberbodenaufgabe (sehr) gering tragfähige Böden an. Daher wird die Grundtragfähigkeit der anstehenden Böden mit dem in der RStO 12 geforderten Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MN/m² erfahrungsgemäß nicht vorhanden sein.

Daher ist die erforderliche Grundtragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² durch Zusatzmaßnahmen z.B. in Form eines Bodenaustausches mit einer Mächtigkeit von mindestens 30 cm einzuplanen. Als Bodenaustauschmaterial ist Schottermaterial der Körnung 0/32 mm bis 0/45 mm vorzusehen.

Alternativ besteht die Möglichkeit eine Bodenverbesserung mittels Einfräsen eines Bindemittels durchzuführen. Als Bindemittel ist ein Mischbindemittel mit 50 % Kalk- und 50 % Zementanteil zu



verwenden. Erfahrungsgemäß ist eine Zugabemenge von ca. 2 – 3 % bezogen auf die Trockendichte (ca. 1,8 g/cm³) vorzusehen. Eine Wasserzugabe ist zu berücksichtigen.

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.

Im Bereich des geplanten Baufeldes stehen mit den erkundeten Schluffen und schluffigen Sanden (quartäre Deckschicht) Böden an, die einen ausgeprägten bindigen Anteil aufweisen und mit abgeschätzten Durchlässigkeitsbeiwerten $k_f < 1 \times 10^{-7}$ m/s nicht zur Versickerung heranzuziehen sind. Anhand der bestimmten Korngrößenverteilung lässt sich nach Mallet/Paquant die Wasserdurchlässigkeit der quartären Deckschicht mit einem Wert von $k_f = 1,9 \times 10^{-9}$ m/s bis $2,3 \times 10^{-8}$ m/s wiedergeben (Anlage 3.2.1). Die Anforderung an den Durchlässigkeitsbeiwert ist dementsprechend nicht gegeben.

Die unterhalb der bindigen Deckschicht folgenden quartären Terrassenablagerungen sind hingegen für eine Versickerung geeignet. Die Durchlässigkeit wird anhand der Korngrößenverteilung mit $k_f = 1,3 \times 10^{-4}$ m/s bis $6,0 \times 10^{-4}$ m/s ermittelt (Anlage 3.2.2). Eine Versickerung ist innerhalb der Terrassenablagerungen möglich.

Ein Konzept für die Versickerung des anfallenden Regenwassers liegt mit [U16] vor.

8.9 Einsatzmöglichkeit von Mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB)

Die Einsatzmöglichkeiten von Mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB) in technischen Bauwerken sind in der ErsatzbaustoffV [U10] geregelt. Hierzu liegen in [U10] Einbautabellen für unterschiedliche MEB vor. Die Einsatzmöglichkeiten von MEB sind abhängig von der Einbauweise (z.B.



Schottertragschicht unter gebundener Deckschicht) und der Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht.

Der Einsatz von MEB der Materialklasse BM-0 / BG-0 ist generell auch ohne eine Grundwasserdeckschicht möglich.

Der Einsatz von MEB gemäß den Einbauweisen Nummer 7 (Schottertragschicht) und 8 (Frostschuttschicht) ist nach [U10] bei Straßen mit Entwässerungsrinnen und vollständiger Entwässerung über das Kanalnetz bei günstigen und ungünstigen Eigenschaften der Grundwasserdeckschicht außerhalb und innerhalb von Wasserschutzbereichen mit Ausnahme der Schutzzonen I und II grundsätzlich zulässig.

Das Projektareal befindet sich außerhalb von Wasserschutzgebieten, woraus sich für die Auswahl der MEB mit Ausnahme o.g. Materialklasse oder Einbaubedingung die Spalte 1 bis 3 (Lage außerhalb von Wasserschutzgebieten) in den Tabellen der Anlage 2 aus [U10] ergibt.

Für die Auswahl der MEB aus Spalte 1 bis 3 ist die Konfiguration der Grundwasserdeckschicht zu beachten. Diese ist abhängig von der grundwasserfreien Sickerstrecke und dem Material der Grundwasserdeckschicht.

Im Projektareal ist die Grundwasserdeckschicht als „Lehm, Schluff, Ton“ einzustufen und kann nach den vorliegenden Aufschlussbohrungen bis mindestens 2,0 m unter Gelände in Ansatz gebracht werden.

Als grundwasserfreie Sickerstrecke ist der Abstand zwischen Unterkante des MEB und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand definiert. Entsprechend ergibt sich nach [U10] eine Einstufung in die Kategorie „günstig“ oder „ungünstig“, die planseits festzulegen ist.

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurde in den bis maximal 5 m unter Gelände durchgeführten Sondierungen kein Grundwasser angetroffen.

8.10 Umwelttechnische Bewertung

Die Basis für die Verwertung von anfallendem Bodenaushub bildet auf Grundlage des KrWG [U8] die Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken (ErsatzbaustoffV) [U10]. Entsprechend der chemischen Zusammensetzung und den mineralischen Fremdanteilen erfolgt die Einstufung als mineralischer Ersatzbaustoff (MEB) in eine Materialklasse.

Gemäß dem Gesetz zur Förderung für Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen, Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) §7 besteht eine Verwertungspflicht, wenn dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist. Sollte eine Verwertung nicht möglich und eine deponietechnische Entsorgung oder Verwertung erforderlich sein, erfolgt dies auf Grundlage der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (DepV) [U11].

Die Beurteilung nach [U10] erfolgt auf der Basis von Mischproben typischer Zusammensetzung. In der nachfolgenden Tabelle werden die Ergebnisse der untersuchten Bodenprobe im Rahmen einer abfallrechtlichen Einstufung interpretiert. Die zur Einstufung in eine Materialklasse



relevanten mineralischen Fremdbestandteile gemäß [U10] sind in der zweiten Tabellenspalte aufgenommen. Die zur Einstufung relevanten Analysenparameter gemäß [U10] sind in der dritten Tabellenspalte aufgeführt.

Tabelle 6: Mineralische Fremdbestandteile, Analysenergebnisse und abfallrechtliche Einstufung nach [U10]

Probenbezeichnung	Mineralische Fremdbestandteile	Stoffkonzentration > BM-0 ¹⁾ (Lehm/Schluff)	Abfallrechtliche Einstufung Materialklasse ²⁾ / AVV-Schlüssel
MP 1: Verkehrsflächen Nord	bis 10 Vol.%	TOC = 1,1 Ma.-% ³⁾ Benzo(a)pyren = 0,37 mg/kg (>BM-0) PAK₁₆ = 4,8 mg/kg (BM-0*)	BM-0* / 17 05 04
MP 2: Verkehrsflächen Süd	bis 10 Vol.%	/	BM-0 / 17 05 04
MP 3: Micrologistik	bis 10 Vol.%	/	BM-0 / 17 05 04
MP 4: Gewerbehof	bis 10 Vol.%	/	BM-0 / 17 05 04

¹⁾ Bei Mehrfachnennung ist der einstufigsrelevante Parameter nach ErsatzbaustoffV fett und kursiv gedruckt.

²⁾ Materialklasse nach ErsatzbaustoffV

³⁾ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert liegt bei 1 Ma.-%, nicht einstufigsrelevant

Die aufgefüllten Bodenmaterialien, repräsentiert durch die Mischprobe „MP 1: Verkehrsflächen Nord“, sind nach den Ergebnissen der vorliegenden chemischen Analytik und Abschätzung der mineralischen Fremdbestandteile anhand der Sondierbohrungen DN 80 in die Materialklasse BM-0* einzustufen und der AVV-Schlüssel-Nr. 17 05 04 zuzuordnen. Einstufungsrelevant ist der festgestellte PAK-Gehalt im Feststoff.

Die, durch die Mischproben „MP 2“, „MP 3“ und „MP 4“ repräsentierten Aushubmaterialien sind gemäß der vorliegenden Analytik in die Materialklasse BM-0 einzustufen.

9 Zusammenfassung

Die Götz Ingenieur GmbH beabsichtigt die Erschließung des Gewerbegebiets „Ober dem Engelwasser“ in Ilvesheim. Auf dem Projektareal sollen neben der Erschließung über eine Stichstraße von der Feudenheimer Straße ein Mikrologistiker und kleinere Gewerbeeinheiten untergebracht werden. Des Weiteren ist die Versickerung des anfallenden Regenwassers unter Berücksichtigung der Nachbarbebauung und der bestehenden Versickerungsanlage vorgesehen.

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 der geplanten Bauwerke getroffen. Ein Versickerungskonzept für das anfallende Regenwasser liegt mit [U16] vor.



Durch die Baugrunderkundung wurde nachgewiesen, dass die Basis am Projektstandort von quartären Ablagerungen in Form von Sanden und Kiesen der Terrassenablagerungen des Rheins und Neckars eingenommen wird. Darüber folgt eine quartäre Deckschicht aus Schluffen und schluffigen Sanden. Bereichsweise sind die quartären Sedimente von den aufgefüllten Böden in Form von Kiesen und Schluffen überlagert. Zuerst liegt eine z.T. umgelagerte Oberbodenaufgabe auf.

Zur Gründung der Neubauten (Mikrologistik und Gewerbehöfe) wird bei den anstehenden Baugrundverhältnissen eine lastabtragende Stahlbetonbodenplatte empfohlen.

Für die im Planumbereich der Verkehrsflächen anstehenden bindigen Böden wird die Grundtragfähigkeit mit einem nach RStO 12 geforderten Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erfahrungsgemäß nicht erreicht werden. Maßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit sind einzuplanen.

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 06. Oktober 2023

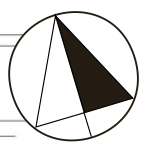
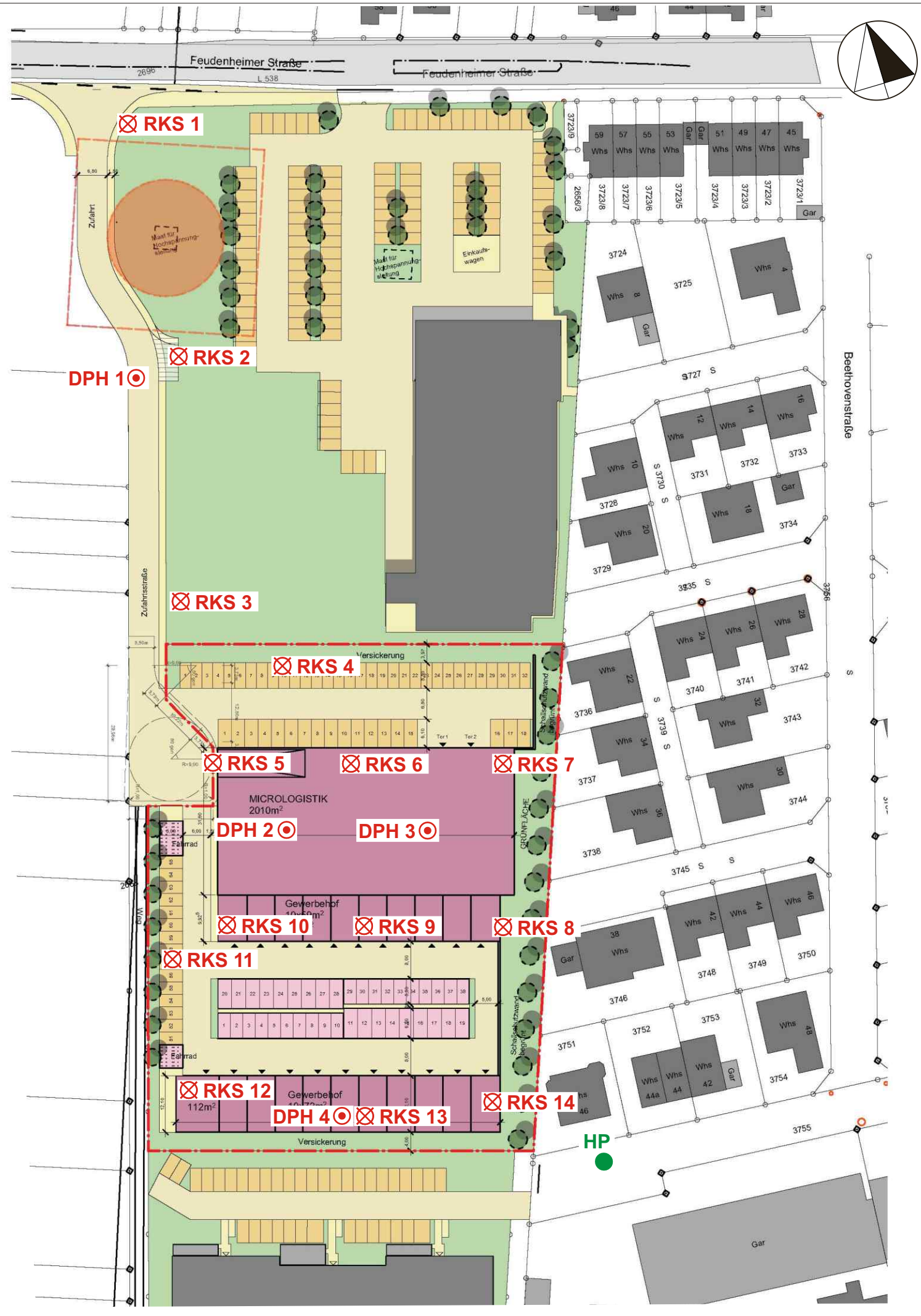
Dipl.-Geol. S. Lahham

Dipl.-Ing. D. Katic



Datengrundlage: © Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2002(Daten verändert)

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung		
Auftraggeber:	Götz Ingenieur GmbH Rosslauer Weg 2-4 D-68309 Mannheim			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:	16.08.2023	MT
				gezeichnet:	28.08.2023	AH
				geprüft:	05.10.2023	KA
Projekt:	Geotechnischer Bericht Illvesheim, BV Ober dem Engelwasser Übersichtslageplan					
Leistungsphase:	Maßstab:		Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:		
Geotechnische Erkundung	1 : 25.000		230611	1.1		

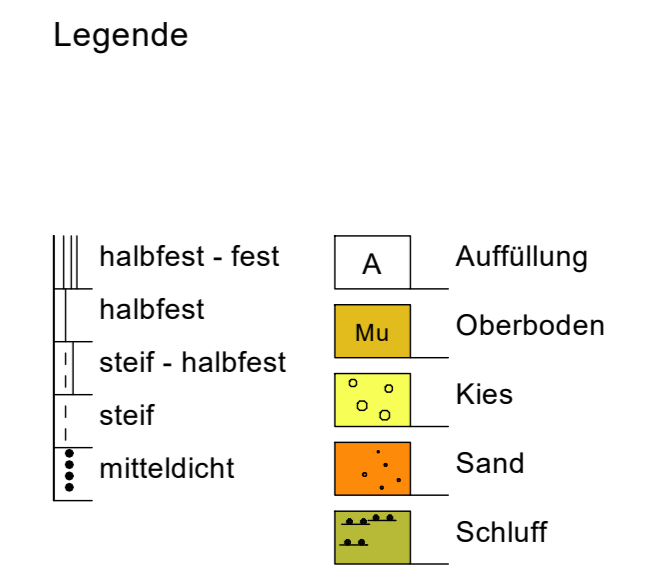
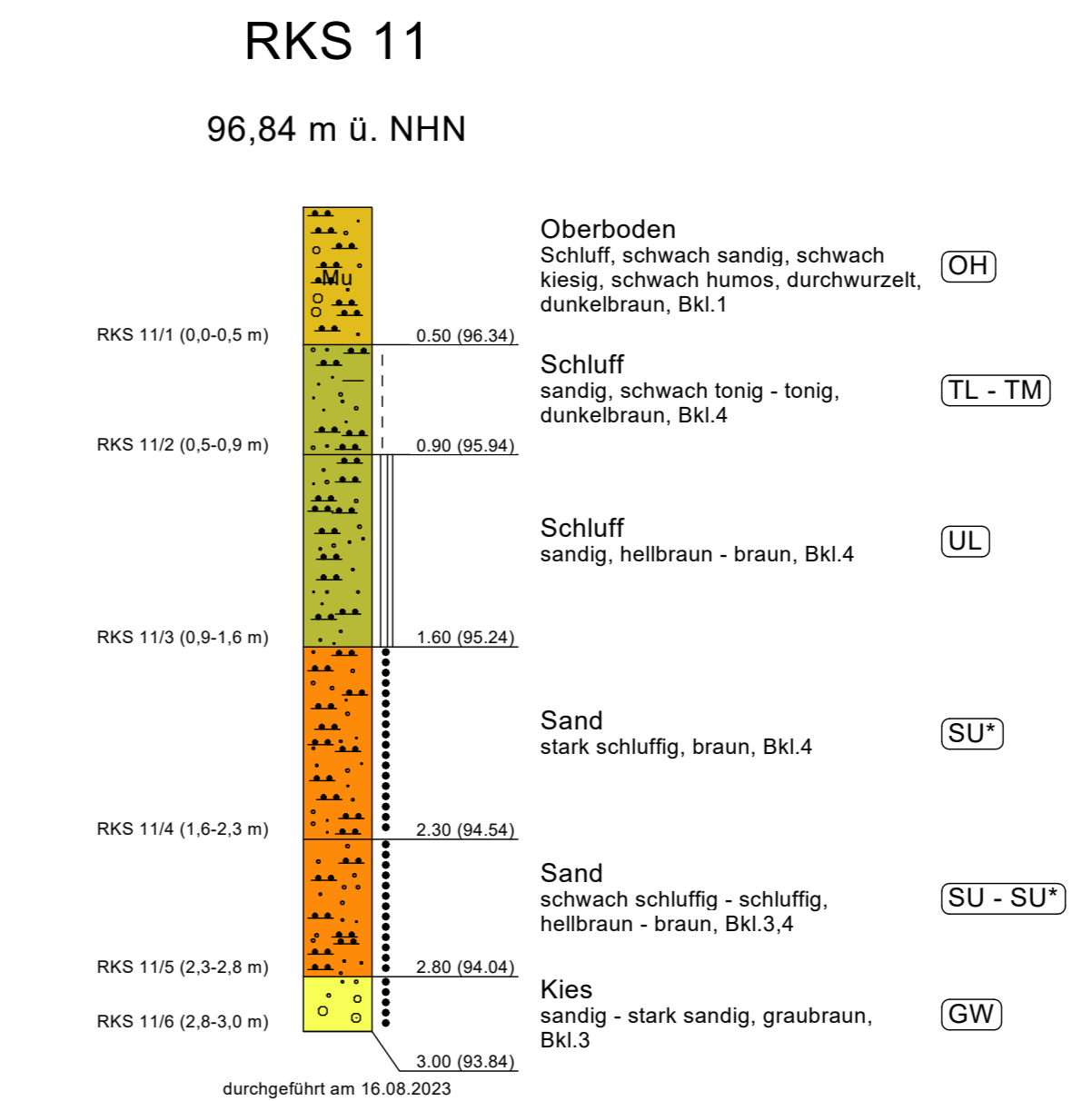
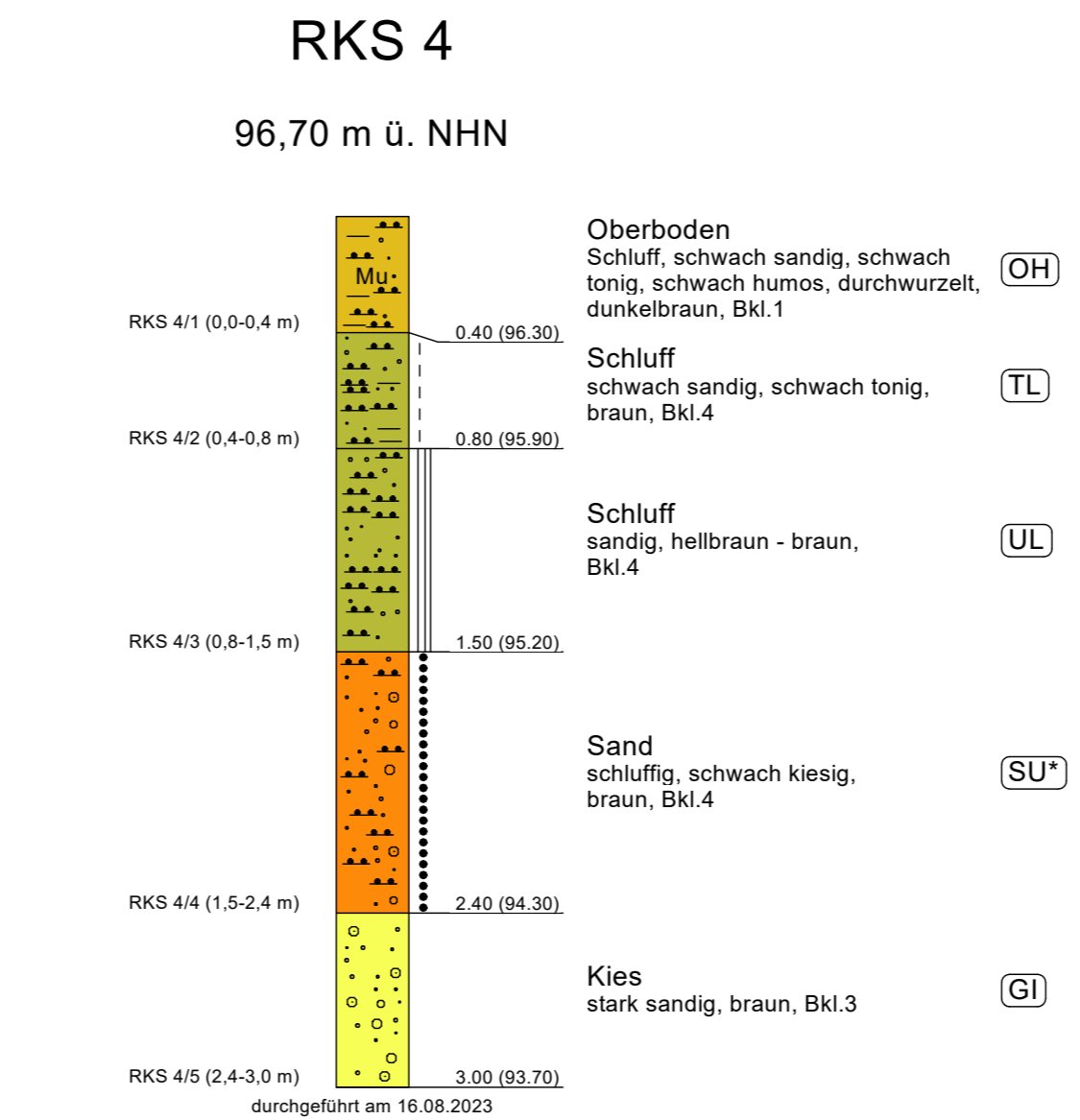
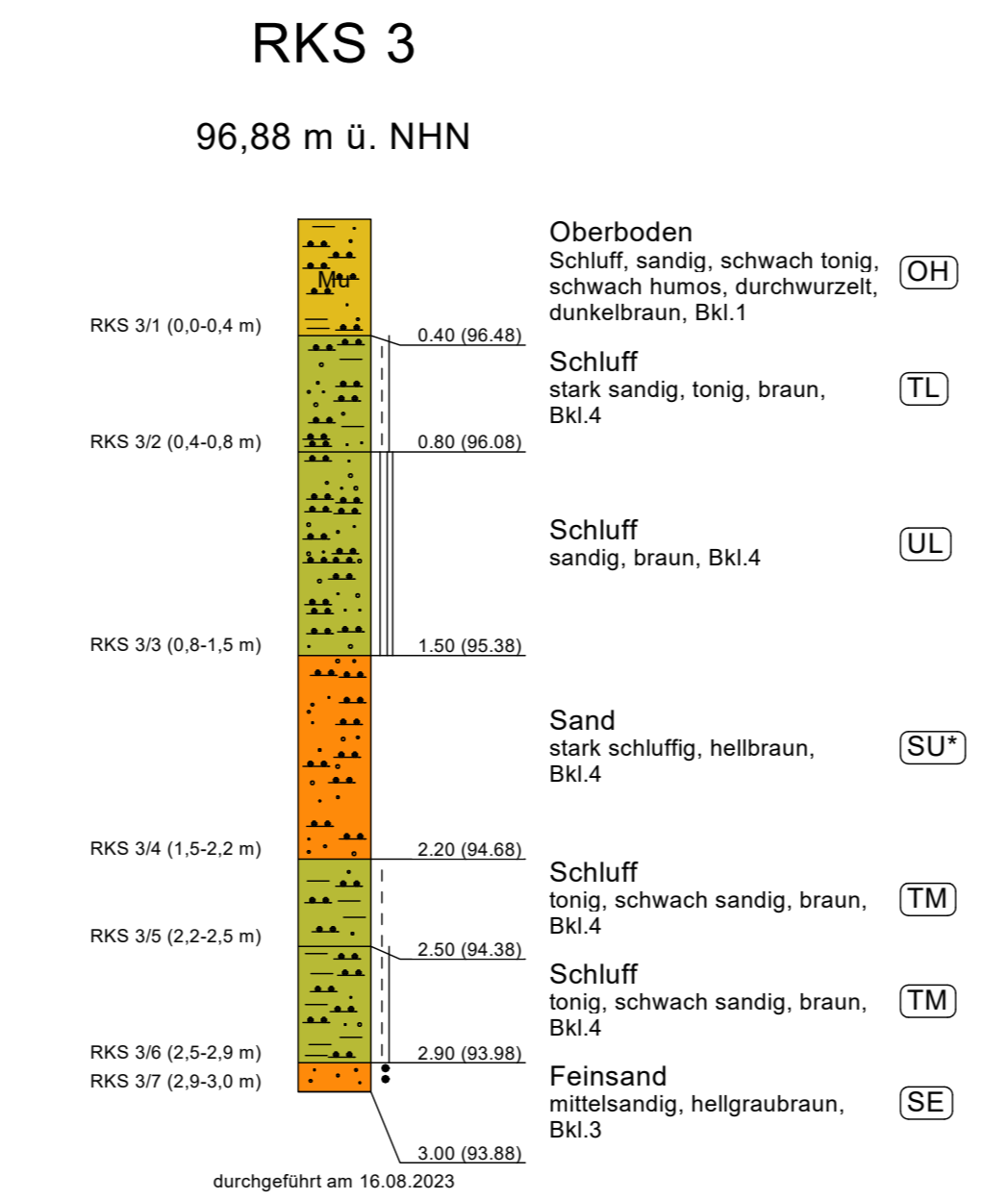
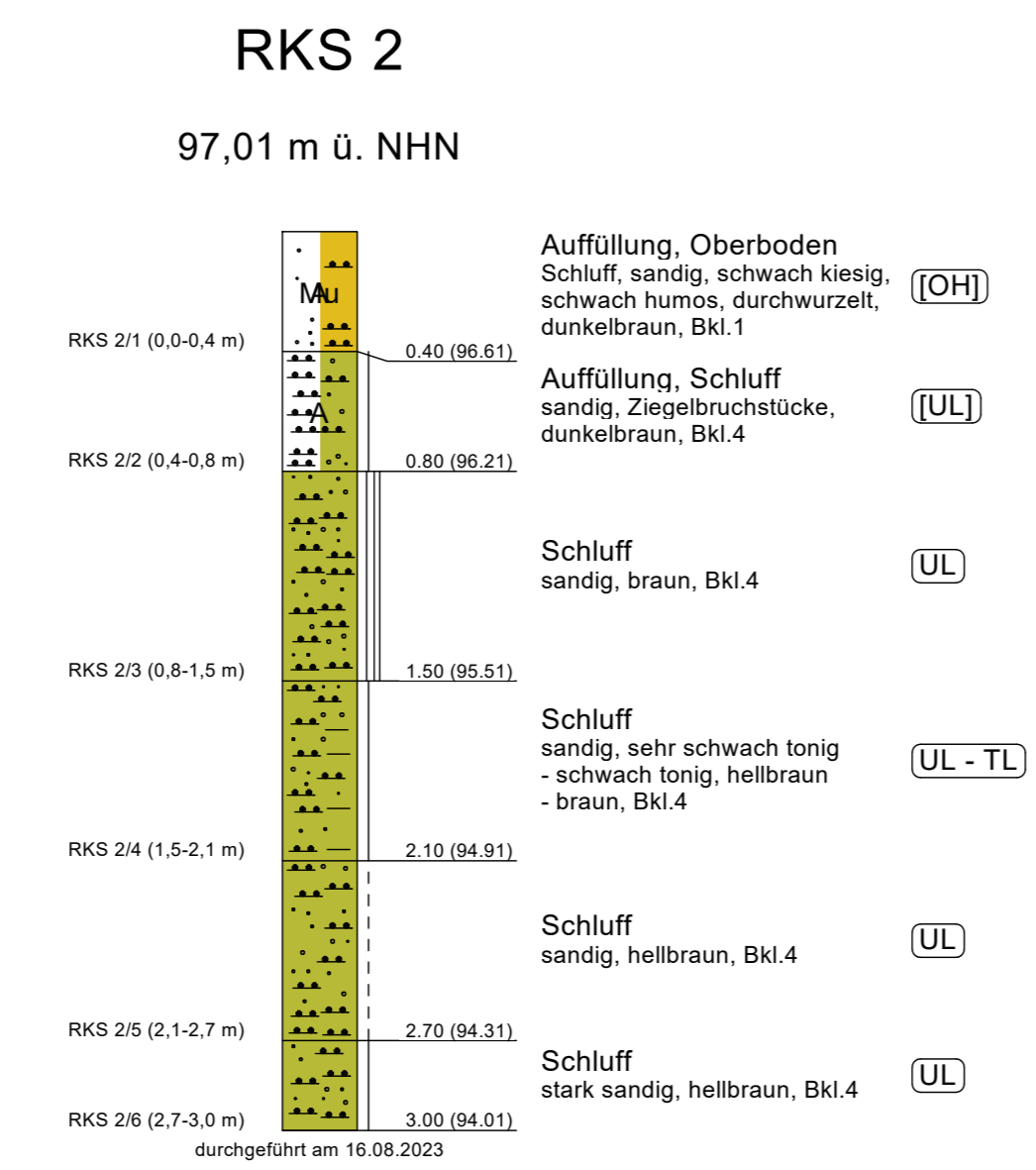
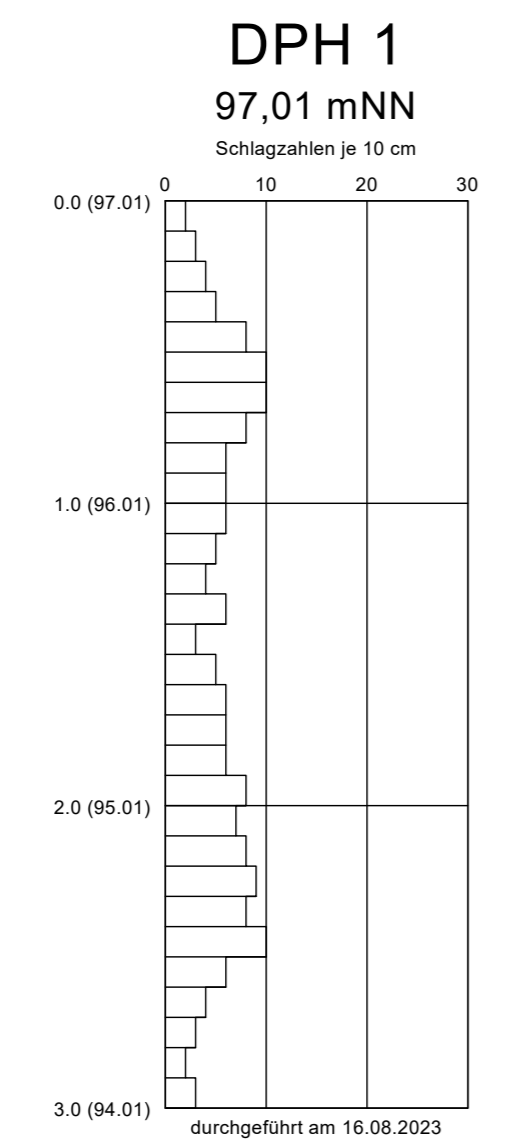
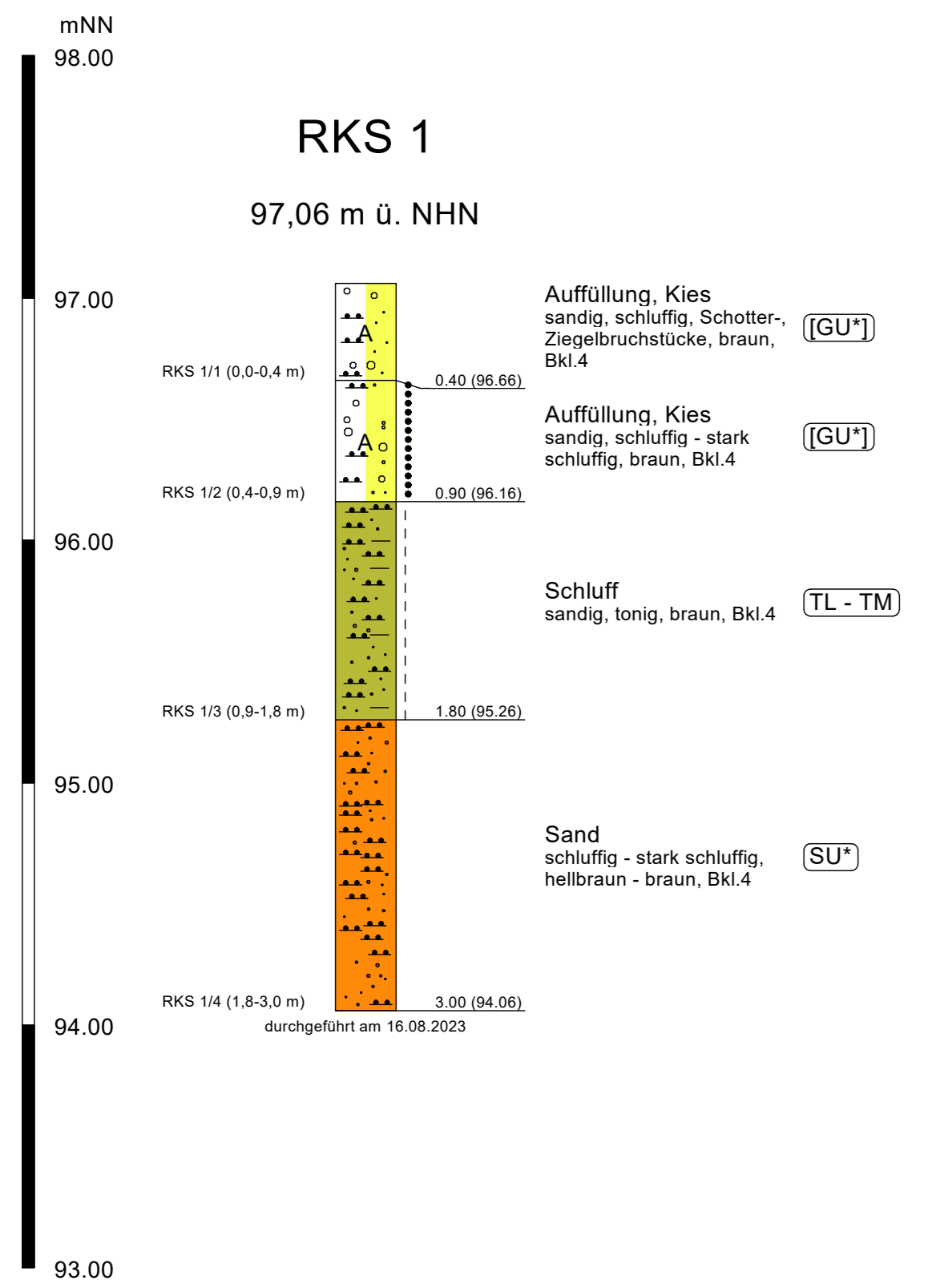


Legende

- ⊗ Rammkernsondierung (RKS)
- ⊙ Schwere Rammsondierung (DPH)
- Höhenbezugspunkt (HP)
OK Kanaldeckel B4-2 (Mozartstraße vor Hausnummer 48)
HP = 98,17 m ü. NHN

Datengrundlage: Götz ObjektKonzept GmbH Mannheim, Ober dem Engelwasser, Ilvesheim
Lageplan Konzept 21.1, Maßstab 1 : 1.000, vom 24.08.2023 (Daten verändert)

		Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber:	Götz Ingenieur GmbH Rosslauer Weg 2-4 D-68309 Mannheim				
		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:	16.08.2023	MT	
		gezeichnet:	28.08.2023	AH	
	geprüft:	05.10.2023	KA		
Projekt:	Geotechnischer Bericht Ilvesheim, BV Ober dem Engelwasser Lageplan der Aufschlusspunkte				
Leistungsphase:	Maßstab:	Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:		
Geotechnische Erkundung	1 : 1.000	230611		1.2	

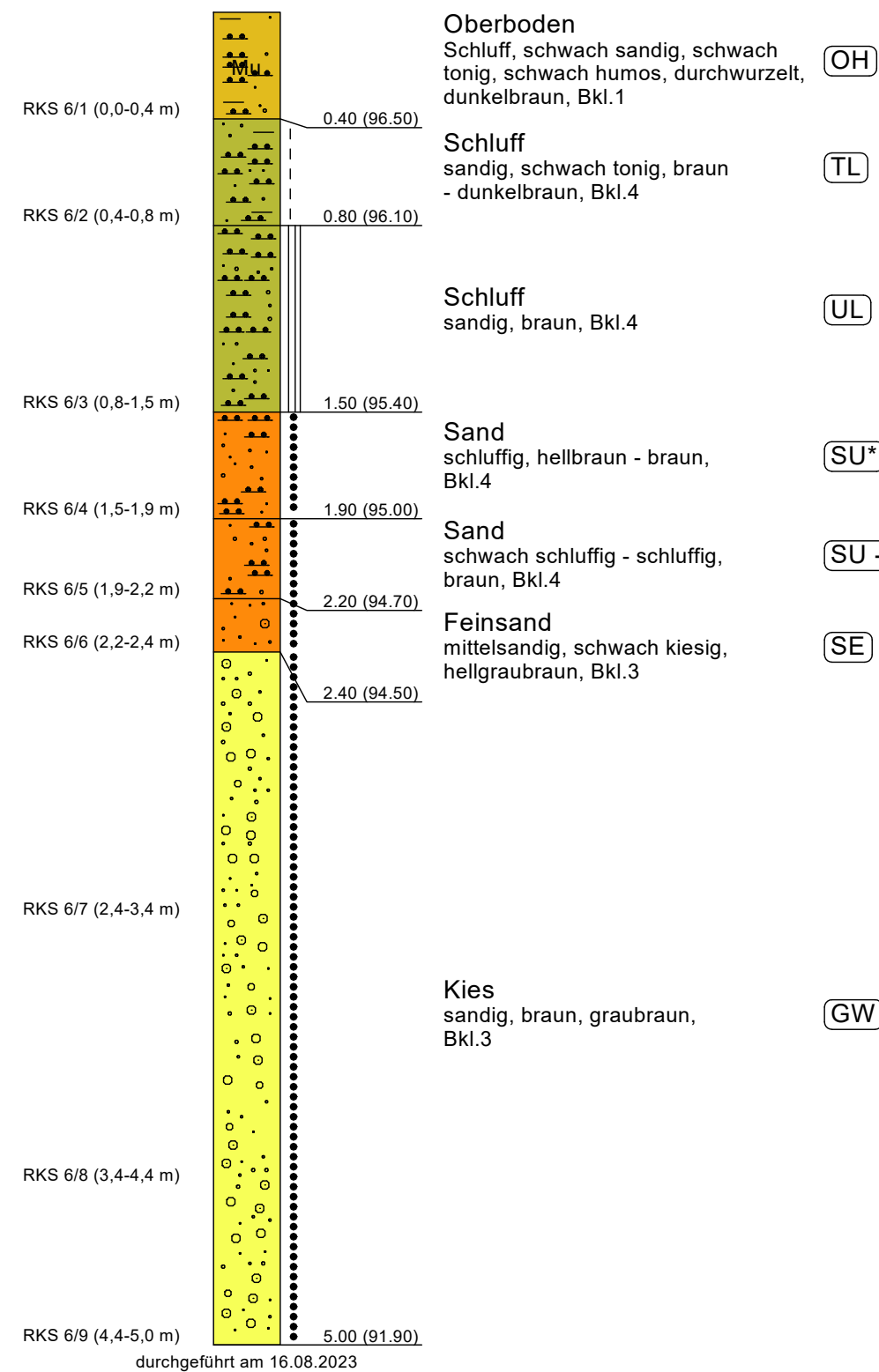


Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber: Götz Ingenieur GmbH Rosslauer Weg 2-4 D-68309 Mannheim				
bearbeitet:		Datum		Name
gezeichnet:				
geprüft:				
Planer: Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 93298 30				
bearbeitet:		Datum		Name
gezeichnet:		16.08.2023		MT
geprüft:		24.08.2023		WO
		05.10.2023		KA
Projekt: Geotechnischer Bericht Ivesheim, BV Ober dem Engelwasser Geotechnischer Profilschnitt: Verkehrsflächen RKS 1 - DPH 1 - RKS 2 - RKS 3 - RKS 4 - RKS 11				
Leistungsphase: Geotechnische Erkundung		Maßstab: 1 : 25	Projekt-Nr.: 230611	Anlage-Nr.: 2.1

OK RFB EG = +/-0,00 m = 97,48 m ü. NHN

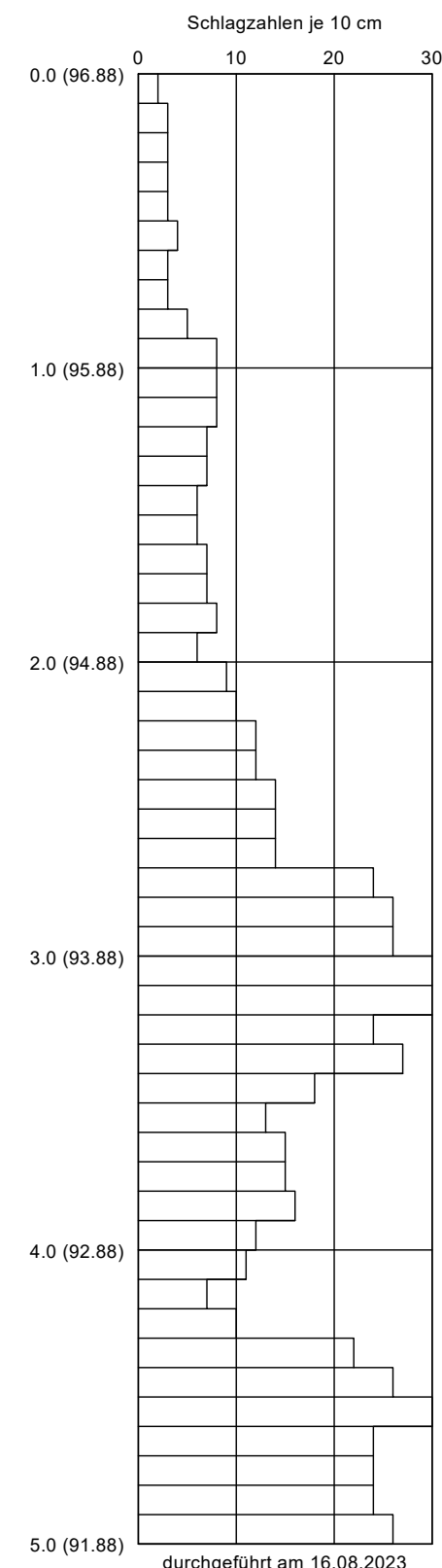
RKS 6

96,90 m ü. NHN



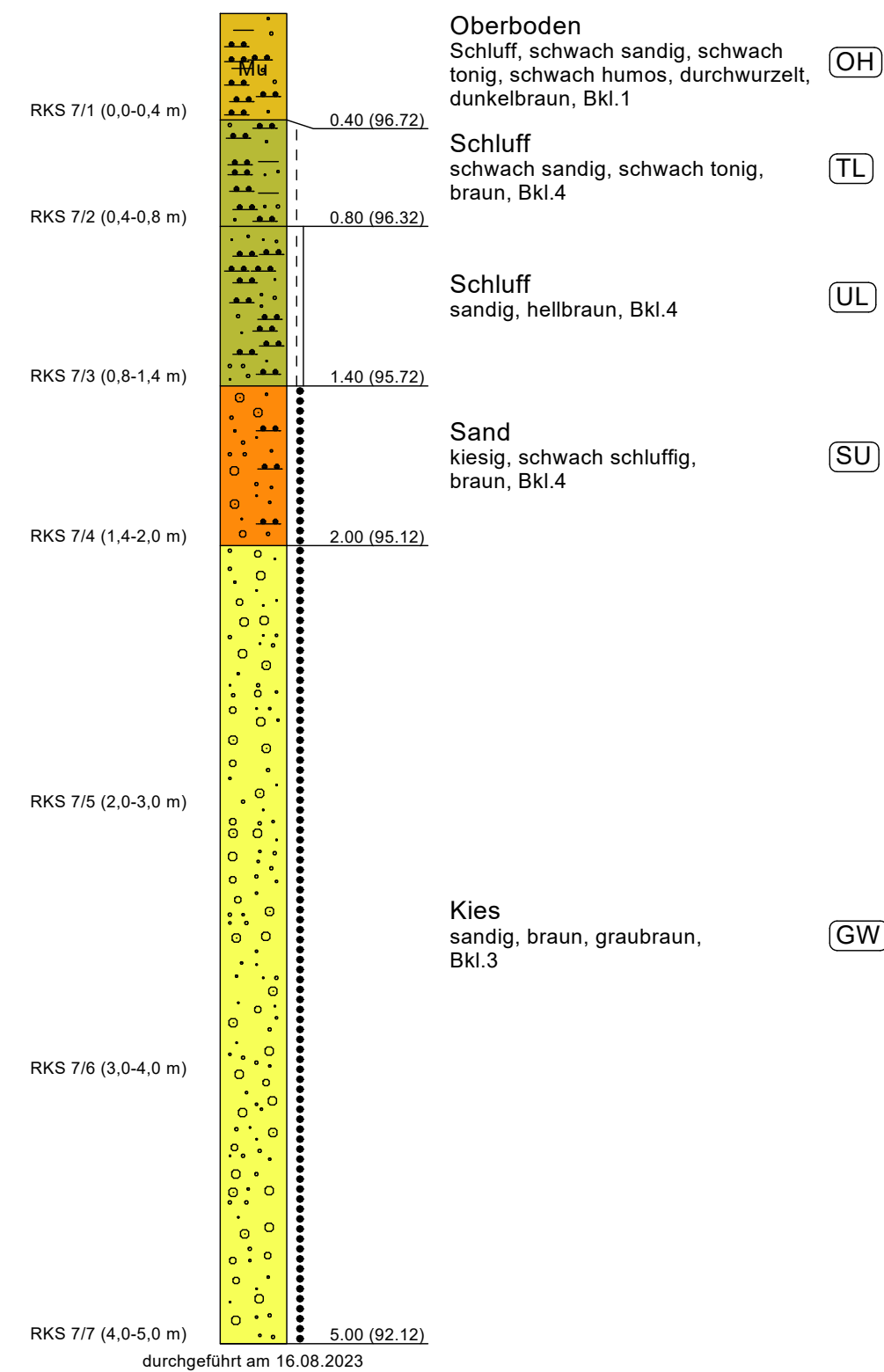
DPH 3

96,88 mNN

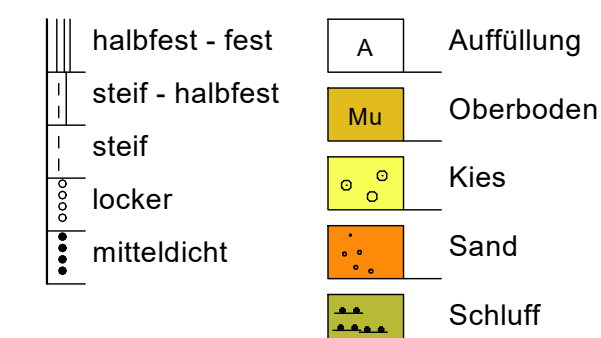


RKS 7

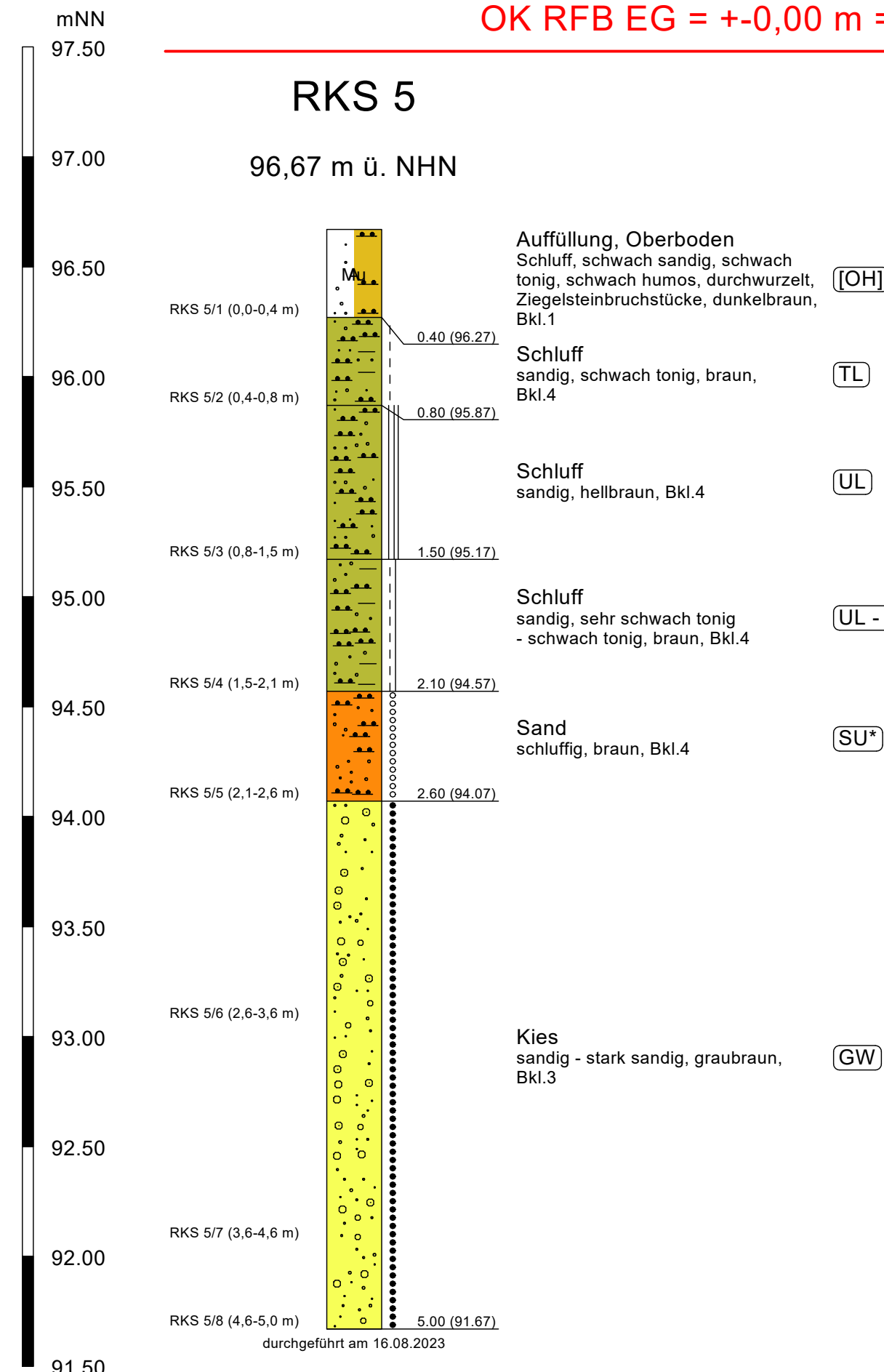
97,12 m ü. NHN

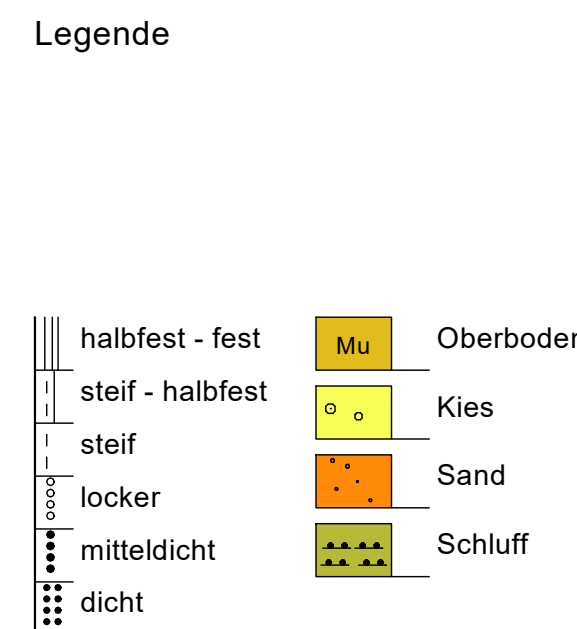
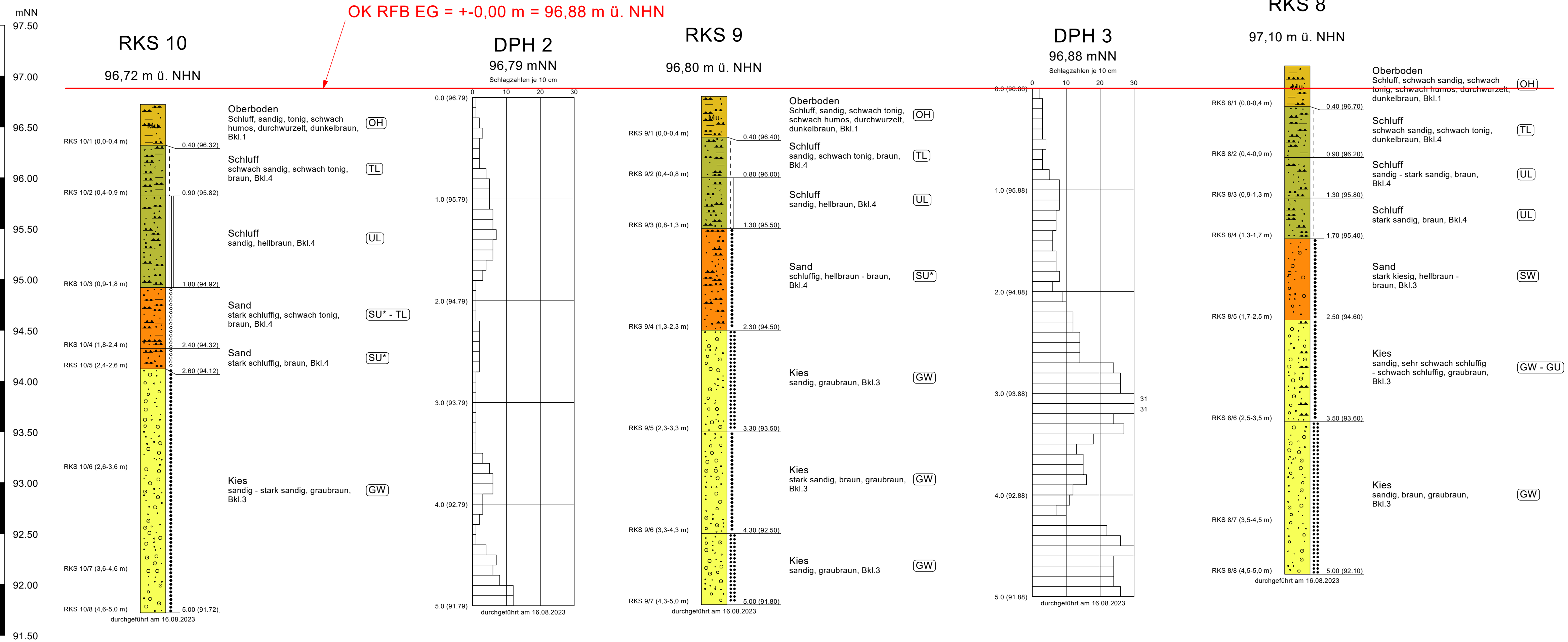


Legende



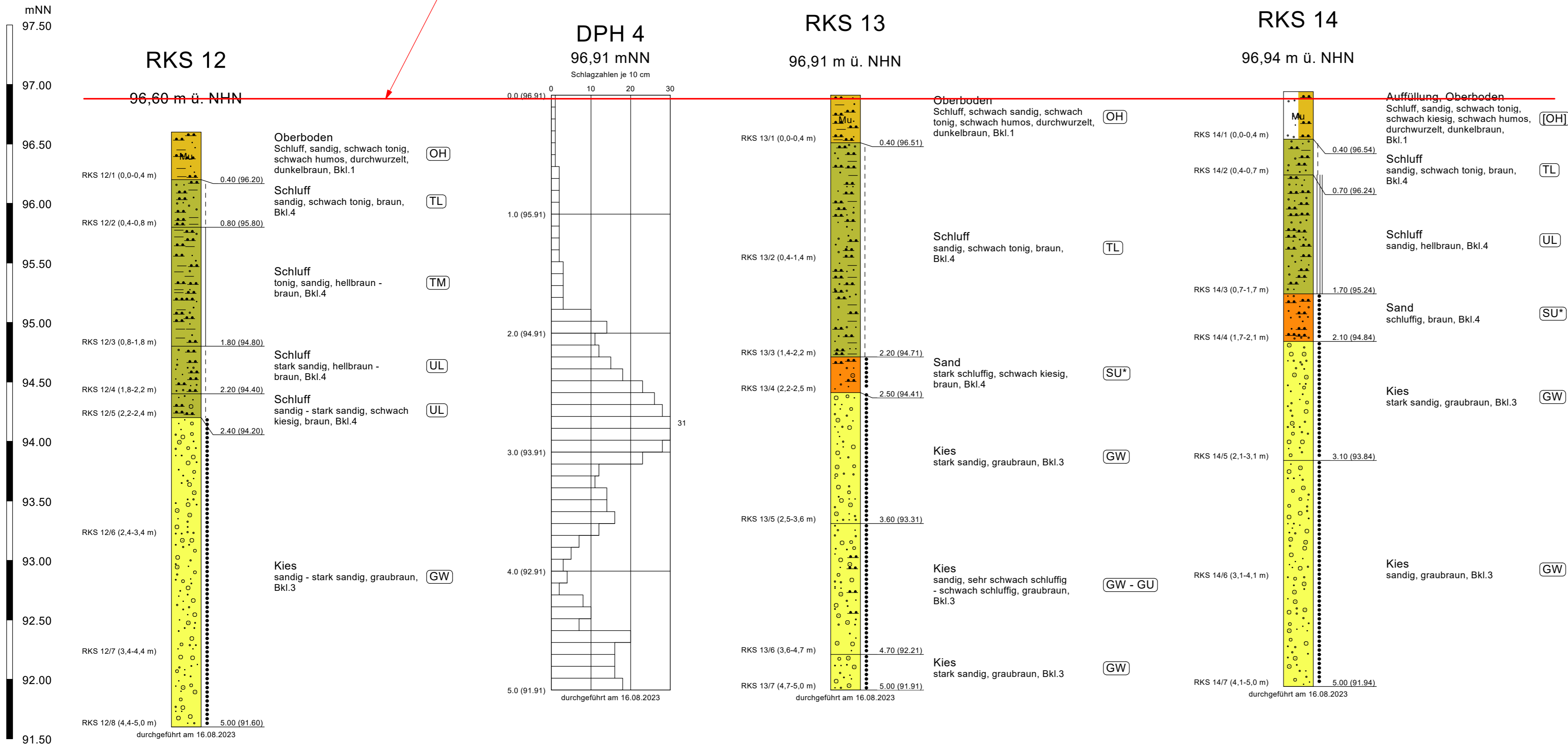
Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber: Götz Ingenieur GmbH Rosslauer Weg 2-4 D-68309 Mannheim				
	bearbeitet:		Datum	Name
	gezeichnet:			
	geprüft:			
Planer: Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 93298 30				
	bearbeitet:	16.08.2023	Datum	Name
	gezeichnet:	24.08.2023		MT
	geprüft:	05.10.2023		WO
				KA
Projekt: Geotechnischer Bericht Ilvesheim, BV Ober dem Engelwasser Geotechnischer Profilschnitt: Mikrolgistik RKS 5 - DPH 2 - RKS 6 - DPH 3 - RKS 7				
Leistungsphase: Geotechnische Erkundung		Maßstab: 1 : 25	Projekt-Nr.: 230611	Anlage-Nr.: 2.2





Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber: Götz Ingenieur GmbH Rosslauer Weg 2-4 D-68309 Mannheim				
	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 93298 30				
	bearbeitet:	16.08.2023	Datum	Name
	gezeichnet:	24.08.2023		WO
	geprüft:	05.10.2023		KA
Projekt: Geotechnischer Bericht Ilvesheim, BV Ober dem Engelwasser Geotechnischer Profilschnitt: Gewerbehof Nord RKS 10 - DPH 2 - RKS 9 - DPH 3 - RKS 8				
Leistungsphase: Geotechnische Erkundung		Maßstab: 1 : 25	Projekt-Nr.: 230611	Anlage-Nr.: 2.3

OK RFB EG = +/-0,00 m = 96,98 m ü. NHN



Legende



Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber: Götz Ingenieur GmbH Rosslauer Weg 2-4 D-68309 Mannheim				
	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 93298 30				
	bearbeitet:	16.08.2023	Datum	Name
	gezeichnet:	24.08.2023		WO
	geprüft:	05.10.2023		KA
Projekt: Geotechnischer Bericht Ilvesheim, BV Ober dem Engelwasser Geotechnischer Profilschnitt: Gewerbehof Süd RKS 12 - DPH 4 - RKS 13 - RKS 14				
Leistungsphase: Geotechnische Erkundung		Maßstab: 1 : 25	Projekt-Nr.: 230611	Anlage-Nr.: 2.4

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Ilvesheim, Ober dem Engelwasser

Erschließungsstraße, Micrologistik, Gewerbehof

Bearbeiter: AL / WO

Datum: 29.08.2023

Entnahmestelle: RKS

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 16.08.2023

Probenbezeichnung:	RKS 1/3	RKS 3/2	RKS 4/5
Entnahmetiefe [m]:	0,90 - 1,80 m	0,40 - 0,80 m	2,40 - 3,00 m
Bodenart:	U, s, t	U, s*, t	G, s*
Feuchte Probe + Behälter [g]:	675.20	501.90	685.60
Trockene Probe + Behälter [g]:	614.10	476.90	672.80
Behälter [g]:	244.60	273.80	263.90
Porenwasser [g]:	61.10	25.00	12.80
Trockene Probe [g]:	369.50	203.10	408.90
Wassergehalt [%]	16.54	12.31	3.13

Probenbezeichnung:	RKS 7/4	RKS 10/4	RKS 12/3
Entnahmetiefe [m]:	1,40 - 2,00 m	1,80 - 2,40 m	0,80 - 1,80 m
Bodenart:	S, g, u'	S, U, t'	U, t, s
Feuchte Probe + Behälter [g]:	473.80	749.10	725.90
Trockene Probe + Behälter [g]:	464.60	687.70	657.50
Behälter [g]:	244.90	258.30	265.20
Porenwasser [g]:	9.20	61.40	68.40
Trockene Probe [g]:	219.70	429.40	392.30
Wassergehalt [%]	4.19	14.30	17.44

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

Bearbeiter: WO / AL

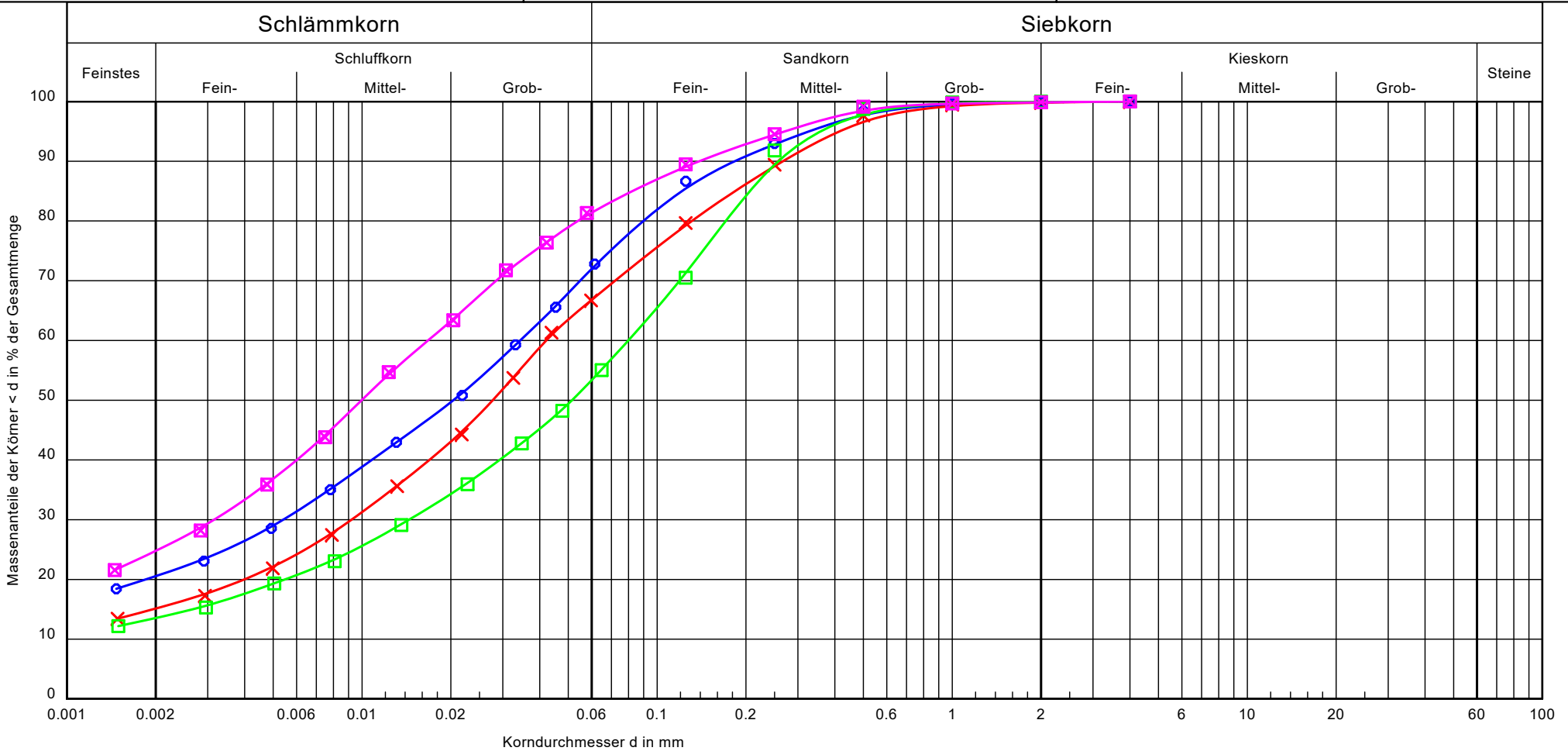
Datum: 29.08.2023

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
 Illvesheim, Ober dem Engelwasser
 Erschließungsstraße, Micrologistik, Gewerbehof

Probe entnommen am: 16.08.2023

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	RKS 1/3	RKS 3/2	RKS 10/4	RKS 12/3
Entnahmetiefe:	0,90 - 1,80 m	0,40 - 0,80 m	1,80 - 2,40 m	0,80 - 1,80 m
Bodenart:	U, s, t	U, s̄, t	S, U, t'	U, t, s
T/U/S/G [%]:	20.5/52.4/26.9/0.1	15.1/52.5/32.2/0.2	13.5/40.9/45.5/0.0	24.8/57.2/17.9/0.1
Bodengruppe:	TL / TM	TL	TL / SU*	TM
Signatur:	○—○	×—×	□—□	⊠—⊠
k-Wert (nach Mallet/Paquant) [m/s]	1.9 * 10 ⁻⁹	1.0 * 10 ⁻⁸	2.3 * 10 ⁻⁸	-

Bemerkungen:

Bericht:
 230611
 Anlage
 3.2.1

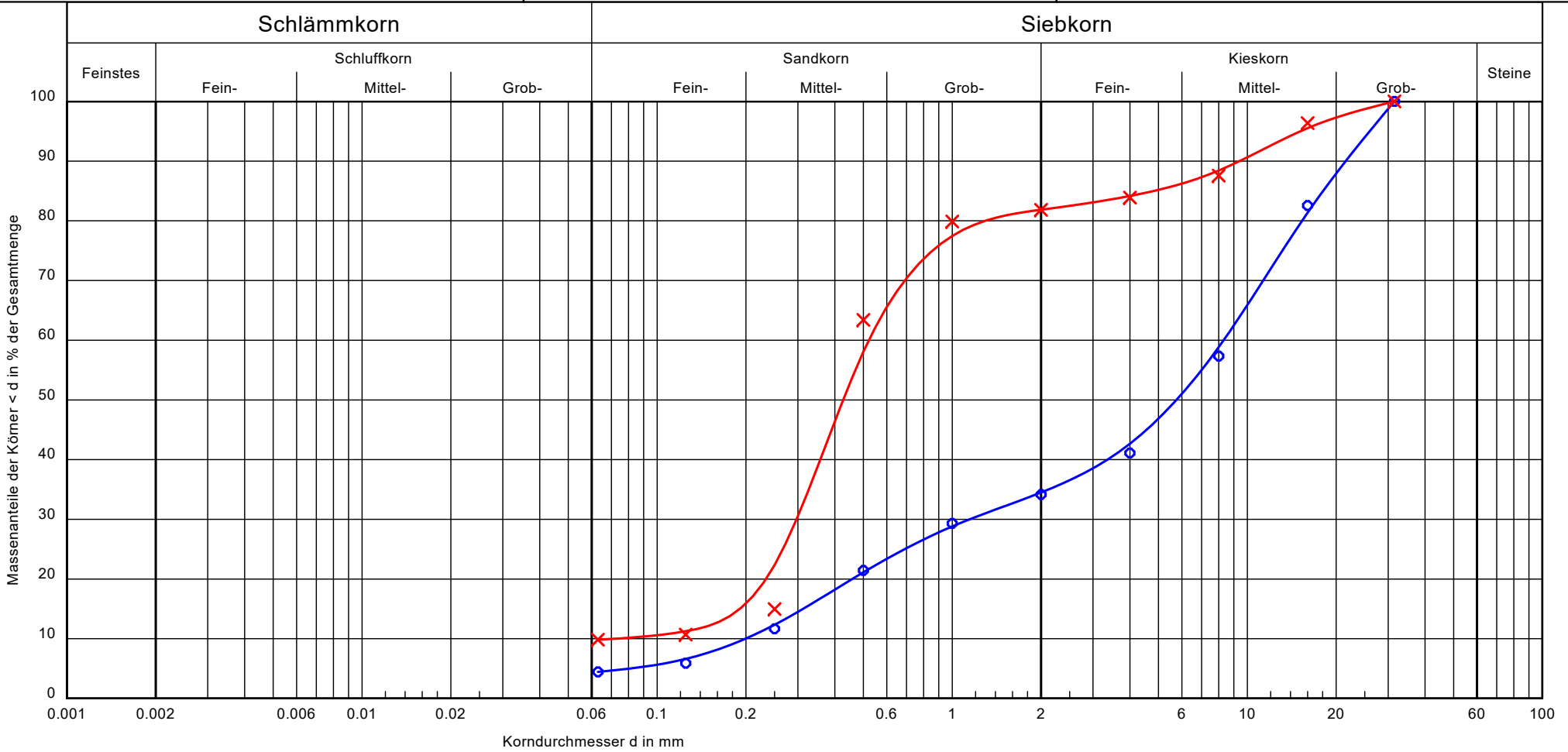
Rubel & Partner
 Management für Umwelt und Technologie
 Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt
 Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 93298 30

Bearbeiter: WO / AL

Datum: 29.08.2023

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
 Ilvesheim, Ober dem Engelwasser
 Erschließungsstraße, Micrologistik, Gewerbehof

Probe entnommen am: 16.08.2023
 Art der Entnahme: gestörte Probe
 Arbeitsweise: Nasssiebung



Bezeichnung:	RKS 4/5	RKS 7/4	Bemerkungen:	Bericht: 230611 Anlage 3.2.2
Entnahmetiefe:	2,40 - 3,00 m	1,40 - 2,00 m		
Bodenart:	G, s̄	S, g, u'		
T/U/S/G [%]:	- /4.5/30.0/65.5	- /9.8/72.0/18.1		
Bodengruppe:	GI	SU		
Signatur:	o-----o	x-----x		
k-Wert (nach Mallet/Paquant) [m/s]	6.0 * 10 ⁻⁴	1.3 * 10 ⁻⁴		

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: **Extrakt aus Prüfbericht (Auftrag): AR-23-FR-042365-01 (12337237)**
EOL Auftragsnummer: **006-10544-38231**
Prüfberichtsnummer: **EX-23-FR-002375-01**

Auftragsbezeichnung: **230611 Ilvesheim, Ober dem Engelwasser**

Anzahl Proben: **4**
Probenart: **Boden**
Probenahmedatum: **16.08.2023**
Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**

Probeneingangsdatum: **25.08.2023**
Prüfzeitraum: **25.08.2023 - 11.09.2023**

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. 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.

Ulrich Erler
Prüfleitung

+49 3731 2076 510

Digital signiert, 21.09.2023
Ulrich Erler
Prüfleitung



Probenbezeichnung	MP 1: Verkehrsflä- chen Nord	MP 2: Verkehrsflä- chen Süd	MP 3: Micrologis- tik
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2023	16.08.2023	16.08.2023
EOL Probennummer	005-10544- 159059	005-10544- 159060	005-10544- 159061
Probennummer	123133277	123133278	123133279

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss	FR	F5	DIN EN 13657: 2003-01			X	X	X
------------------------	----	----	-----------------------	--	--	---	---	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	93,0	85,8	87,7
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	10,7	12,4	7,1
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	55	31	13
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3	0,3	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	22	44	25
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	36	23	13
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	21	36	23
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	0,08	0,10	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,3	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	96	87	48

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	1,1	0,7	0,5
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

Probenbezeichnung	MP 1: Verkehrsflä- chen Nord	MP 2: Verkehrsflä- chen Süd	MP 3: Micrologis- tik
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2023	16.08.2023	16.08.2023
EOL Probennummer	005-10544- 159059	005-10544- 159060	005-10544- 159061
Probennummer	123133277	123133278	123133279

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,56	< 0,05	n.n. ¹⁾
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,35	< 0,05	n.n. ¹⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,34	< 0,05	n.n. ¹⁾
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,45	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,75	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,30	< 0,05	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,37	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,61	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,70	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	4,80	0,100	(n. b.) ²⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	4,80	0,100	(n. b.) ²⁾

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	< 0,01	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,005	0,005	0,005
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,005	0,005	0,005

Kenng. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	13	11	< 10
---	----	----	--	----	-----	----	----	------

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,0	8,0	8,3
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	17,4	23,3	23,0
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	235	177	157

Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	14	5,2	6,1
--------------	----	----	--------------------------------------	-----	------	----	-----	-----

Probenbezeichnung	MP 1: Verkehrsflä- chen Nord	MP 2: Verkehrsflä- chen Süd	MP 3: Micrologis- tik
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2023	16.08.2023	16.08.2023
EOL Probennummer	005-10544- 159059	005-10544- 159060	005-10544- 159061
Probennummer	123133277	123133278	123133279

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Elemente aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001	0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,009	0,003	0,001
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,05

Probenbezeichnung	MP 1: Verkehrsflä- chen Nord	MP 2: Verkehrsflä- chen Süd	MP 3: Micrologis- tik
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2023	16.08.2023	16.08.2023
EOL Probennummer	005-10544- 159059	005-10544- 159060	005-10544- 159061
Probennummer	123133277	123133278	123133279

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12								
Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,020	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	n.n. ¹⁾	< 0,01
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,040	(n. b.) ²⁾	0,005
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,040	(n. b.) ²⁾	0,005
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾

Probenbezeichnung	MP 1: Verkehrsflä- chen Nord	MP 2: Verkehrsflä- chen Süd	MP 3: Micrologis- tik
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2023	16.08.2023	16.08.2023
EOL Probennummer	005-10544- 159059	005-10544- 159060	005-10544- 159061
Probennummer	123133277	123133278	123133279

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12								
PCB 28	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 52	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 101	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 153	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 138	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 180	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾
PCB 118	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾

Probenbezeichnung	MP 4: Gewerbehof
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2023
EOL Probennummer	005-10544- 159062
Probennummer	123133280

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss	FR	F5	DIN EN 13657: 2003-01			X
------------------------	----	----	-----------------------	--	--	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,4
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	7,4
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	15
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	28
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	14
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	25
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	51

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

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

Probenbezeichnung	MP 4: Gewerbehof
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2023
EOL Probennummer	005-10544- 159062
Probennummer	123133280

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾

Kenng. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	11
---	----	----	--	----	-----	----

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,2
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	23,1
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	164

Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	3,3
--------------	----	----	--------------------------------------	-----	------	-----

Probenbezeichnung	MP 4: Gewerbehof
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2023
EOL Probennummer	005-10544- 159062
Probennummer	123133280

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Elemente aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

Probenbezeichnung	MP 4: Gewerbehof
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2023
EOL Probennummer	005-10544- 159062
Probennummer	123133280

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12						
Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ¹⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ¹⁾
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,015
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,015
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾

Probenbezeichnung	MP 4: Gewerbehof
Probenahmedatum/ -zeit	16.08.2023
EOL Probennummer	005-10544- 159062
Probennummer	123133280

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
PCB aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12						
PCB 28	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾
PCB 52	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾
PCB 101	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾
PCB 153	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾
PCB 138	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾
PCB 180	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾
PCB 118	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾

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 nachweisbar

²⁾ 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.

Probennahmeprotokoll (gem. LAGA PN 98)



Entnahme von abgelagerten Stoffen oder Abfällen

1. Veranlasser / Auftraggeber

Herr Sebastian Götz

Betreiber / Betrieb

Götz Ingeneur GmbH

2. Anschrift:

Postleitzahl: 68309

Ort: Mannheim

Straße:

Rosslauer Weg

Nr.

2-4

3. Grund der Probenahme:

Umweltechnische Materialeinstufung

4. Probenahmetag

16. August 2023

Uhrzeit

8:00-16:30

5. Probenehmer

Rubel & Partner

Hinter dem Turm 13

55286 Wörrstadt

6. Herkunft des Abfalls

Ort: Ilvesheim

Straße: Feudenheimer Straße 61

Örtlichkeit:

nördlicher Baufeldbereich, geplante Stichtstraße

7. Anwesende Personen

/

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 1 - RKS 2

Farbe: braun, dunkelbraun

Festigkeit: fest

Homogenität: homogen

Fremdanteile:

Schotter, Ziegelbruchstücke

sonstiges:

Geruch: arteigen

Konsistenz:

Korngröße: G,s,u-u* / U,s

11. Gesamtvolumen

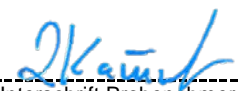
unbekannt

Form der Lagerung

In-Situ

12. Lagerungsdauer

unbekannt

13. Einflüsse auf das Abfallmaterial			
<input checked="" type="checkbox"/> ist der Witterung ausgesetzt	<input type="checkbox"/> keine Witterungseinflüsse		
14. Probenahmegerät und -material			
<input type="checkbox"/> Handbohrer mit Hohlsonde (DN 70)	<input checked="" type="checkbox"/> Probenahmeschaufel		
<input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsondierung	<input type="checkbox"/> Schaufel		
<input type="checkbox"/> Bagger	<input checked="" type="checkbox"/> Folienunterlage bei Teilung		
<input type="checkbox"/> laufendes Band	<input type="checkbox"/> Probenahmekreuz		
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:	1 Stück	Laborprobemenge:	1,7 Liter
Projekt-Nr.:	230611	Bezeichnung:	MP 1: Verkehrsflächen Nord
18. Probenvorbereitungsschritte			
Verjüngung durch Teilung und Homogenisierung			
19. Probentransport und -lagerung		Probenkühlung	
1 x 1,7 ltr. Deckelbecher		rd. 4 °C in Kühltasche	
20. Vor-Ort-Analytik		Labor-Analytik :	
keine		ErsatzbaustoffV (2021), Anlage 1, Tabelle 3	
21. Beobachtungen bei der Probenahme			
keine			
22. Topographische Karte als Anhang			
<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein	Hochwert:	Rechtswert:
23. Lageskizze			
siehe Lageplan der Aufschlusspunkte (Anlage 1.2) zum Projekt: 230611 Geotechnischer Bericht Ilvesheim, BV Ober dem Engelwasser			
Ilvesheim, den 16.08.2023			
Ort / Datum		Unterschrift Probenehmer	

Probennahmeprotokoll (gem. LAGA PN 98)



Entnahme von abgelagerten Stoffen oder Abfällen

1. Veranlasser / Auftraggeber

Herr Sebastian Götz

Betreiber / Betrieb

Götz Ingeneur GmbH

2. Anschrift:

Postleitzahl: 68309

Ort: Mannheim

Straße:

Rosslauer Weg

Nr.

2-4

3. Grund der Probenahme:

Umweltechnische Materialeinstufung

4. Probenahmetag

16. August 2023

Uhrzeit

8:00-16:30

5. Probenehmer

Rubel & Partner

Hinter dem Turm 13

55286 Wörrstadt

6. Herkunft des Abfalls

Ort: Ilvesheim

Straße: Feudenheimer Straße 61

Örtlichkeit:

südlicher Buefeldbereich, geplante Verkehrsflächen

7. Anwesende Personen

/

Firma

/

8. vermutete Schadstoffe:

keine

vermutete Gefährdungen:

keine

9. Untersuchungsstelle

Postleitzahl: Eurofins Umwelt Ost GmbH

Ort: D-09627

Bobritzsch-Hilbersdorf

Straße:

Lindenstraße

Nr.

11

10. Beschreibung des Abfalles bei der Probenahme:

Abfallart: Boden

Herkunft: RKS 3, RKS 4, RKS 11

Farbe: braun, dunkelbraun

Festigkeit: fest

Homogenität: homogen

Fremdanteile: -----

sonstiges: -----

Geruch: arteigen

Konsistenz: steif - halbfest

Korngröße: U,s,t'

11. Gesamtvolumen

unbekannt

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)
 Rammkernsondierung
 Bagger
 laufendes Band

Probenahmeschaufel
 Schaufel
 Folienunterlage bei Teilung
 Probenahmekreuz

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:	1 Stück	Laborprobemenge:	1,7 Liter
Projekt-Nr.:	230611	Bezeichnung:	MP 2: Verkehrsflächen Süd

18. Probenvorbereitungsschritte

Verjüngung durch Teilung und Homogenisierung

19. Probentransport und -lagerung

1 x 1,7 ltr. Deckelbecher

Probenkühlung

rd. 4 °C in Kühltasche

20. Vor-Ort-Analytik

keine

Labor-Analytik :

ErsatzbaustoffV (2021), Anlage 1, Tabelle 3

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: 230611
Geotechnischer Bericht
Ilvesheim, BV Ober dem Engelwasser

Ilvesheim, den 16.08.2023

Ort / Datum


Unterschrift Probennehmer

Probennahmeprotokoll (gem. LAGA PN 98)



Entnahme von abgelagerten Stoffen oder Abfällen

1. Veranlasser / Auftraggeber

Herr Sebastian Götz

Betreiber / Betrieb

Götz Ingeneur GmbH

2. Anschrift:

Postleitzahl: 68309

Ort: Mannheim

Straße:

Rosslauer Weg

Nr.

2-4

3. Grund der Probenahme:

Umweltechnische Materialeinstufung

4. Probenahmetag

16. August 2023

Uhrzeit

8:00-16:30

5. Probenehmer

Rubel & Partner

Hinter dem Turm 13

55286 Wörrstadt

6. Herkunft des Abfalls

Ort: Ilvesheim

Straße: Feudenheimer Straße 61

Örtlichkeit:

nördlicher Buafeldbereich, geplantes Mikrologistik Gebäude

7. Anwesende Personen

/

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 5 - RKS 10

Farbe: hellbraun, braun, dunkelbraun

Festigkeit: fest

Homogenität: homogen

Fremdanteile: -----

sonstiges: -----

Geruch: arteigen

Konsistenz: steif - halbfest

Korngröße: U,s,t'

11. Gesamtvolumen

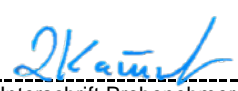
unbekannt

Form der Lagerung

In-Situ

12. Lagerungsdauer

unbekannt

13. Einflüsse auf das Abfallmaterial	
<input checked="" type="checkbox"/> ist der Witterung ausgesetzt	<input type="checkbox"/> keine Witterungseinflüsse
14. Probenahmegerät und -material	
<input type="checkbox"/> Handbohrer mit Hohlsonde (DN 70)	<input checked="" type="checkbox"/> Probenahmeschaufel
<input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsondierung	<input type="checkbox"/> Schaufel
<input type="checkbox"/> Bagger	<input checked="" type="checkbox"/> Folienunterlage bei Teilung
<input type="checkbox"/> laufendes Band	<input type="checkbox"/> Probenahmekreuz
15. Probenahmeverfahren	
Rammkernsondierung	
16. Anzahl der Einzelproben: 40 Stück Anzahl der Mischproben: 1 Stück	
Anzahl der Sammelproben: /	
Anzahl der Sonderproben: /	
Beschreibung der Sonderproben:	
17. Anzahl der Einzelproben je Mischprobe: 40 Stück Anzahl der Laborproben: 1 Stück	
Anzahl der Mischproben je Laborprobe: 1 Stück	
Laborprobemenge: 1,7 Liter	
Projekt-Nr.: 230611 Bezeichnung: MP 3: Micrologistik	
18. Probenvorbereitungsschritte	
Verjüngung durch Teilung und Homogenisierung	
19. Probentransport und -lagerung	
1 x 1,7 ltr. Deckelbecher	Probenkühlung
	rd. 4 °C in Kühltasche
20. Vor-Ort-Analytik	
keine	Labor-Analytik :
	ErsatzbaustoffV (2021), Anlage 1, Tabelle 3
21. Beobachtungen bei der Probenahme	
keine	
22. Topographische Karte als Anhang	
<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein Hochwert: Rechtswert:
23. Lageskizze	
siehe Lageplan der Aufschlusspunkte (Anlage 1.2) zum Projekt: 230611 Geo-/umwelttechnischer Bericht Ilvesheim, BV Ober dem Engelwasser	
Ilvesheim, den 16.08.2023	
Ort / Datum	Unterschrift Probenehmer

Probennahmeprotokoll (gem. LAGA PN 98)



Entnahme von abgelagerten Stoffen oder Abfällen

1. Veranlasser / Auftraggeber

Herr Sebastian Götz

Betreiber / Betrieb

Götz Ingeneur GmbH

2. Anschrift:

Postleitzahl: 68309

Ort: Mannheim

Straße:

Rosslauer Weg

Nr.

2-4

3. Grund der Probenahme:

Umweltechnische Materialeinstufung

4. Probenahmetag

16. August 2023

Uhrzeit

8:00-16:30

5. Probenehmer

Rubel & Partner

Hinter dem Turm 13

55286 Wörrstadt

6. Herkunft des Abfalls

Ort: Ilvesheim

Straße: Feudenheimer Straße 61

Örtlichkeit:

südlicher Baufeldbereich, geplanter Gewerbehof Süd

7. Anwesende Personen

/

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 12 - RKS 14

Farbe: hellbraun, braun

Festigkeit: fest

Homogenität: homogen

Fremdanteile:

sonstiges:

Geruch: arteigen

Konsistenz: steif - halbfest

Korngröße: U,s,t'

11. Gesamtvolumen

unbekannt

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)
 Rammkernsondierung
 Bagger
 laufendes Band

Probenahmeschaufel
 Schaufel
 Folienunterlage bei Teilung
 Probenahmekreuz

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: 1 Stück Laborprobemenge: 1,7 Liter
Projekt-Nr.: 230611 Bezeichnung: MP 4: Gewerbehof

18. Probenvorbereitungsschritte

Verjüngung durch Teilung und Homogenisierung

19. Probentransport und -lagerung

1 x 1,7 ltr. Deckelbecher

Probenkühlung

rd. 4 °C in Kühltasche

20. Vor-Ort-Analytik

keine

Labor-Analytik :

ErsatzbaustoffV (2021), Anlage 1, Tabelle 3

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: 230611
Geo-/umwelttechnischer Bericht
Ilvesheim, BV Ober dem Engelwasser

Ilvesheim, den 16.08.2023

Ort / Datum

Unterschrift Probenehmer