



+ PROJEKT

**Neubebauung Winzergenossenschaft
Friedelsheim**

+ AUFTRAG

Baugrunduntersuchung und
Geotechnischer Bericht

**+ PROJEKTLEITER
SACHBEARBEITER**

Dipl.-Ing. Urban Ehl
Kerstin Faust M. Sc. Geowiss.
Regina Ventulett M. Sc.

+ AUFTRAGGEBER

Domus Massivhaus GmbH
Daniel-Seizinger-Weg 8
68307 Mannheim

Ausfertigung vom 31. Mai 2023

AZ: P23042\...\GB1_230531



+ Peschla + Rochmes GmbH
Hauptsitz Kaiserslautern
Hertelsbrunnenring 7
67657 Kaiserslautern
Tel.: +49(0)631/3 4113-0
E-Mail: info@gpr.de
Internet: www.gpr.de
Sitz der Gesellschaft:
Kaiserslautern
Amtsgericht Kaiserslautern:
HRB 3029

INHALTSVERZEICHNIS

		<u>Seite</u>
1.	VORGANG	8
2.	LAGE, ÖRTLICHE SITUATION, BAUVORHABEN, GEOLOGIE	8
3.	UNTERSUCHUNGSPROGRAMM	11
4.	ERGEBNISSE DER FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN	12
4.1	Bodenaufbau und Grundwasser	12
4.2	Grundwasser	13
4.3	Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen	14
4.4	Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen und orientierende Abfalleinstufung	15
4.5	Bodengruppen, Bodenklassen, Frostklassen, Homogenbereiche	16
4.6	Bodenkennwerte	18
5.	BEURTEILUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE HINSICHTLICH TRAGFÄHIGKEIT, BAUBETRIEBLICHE HINWEISE	19
5.1	Allgemeines	19
5.2	Bauwerksgründung	19
5.2.1	Flachgründung auf Einzel- bzw. Streifenfundamenten	20
5.2.2	Flachgründung in Form einer Plattengründung	21
5.3	Baugrubenverbau und Wasserhaltung	21
5.4	Versickerung	22
5.5	Gebäudeabdichtung	23
5.6	Baubetriebliche Hinweise	23
6.	SCHLUSSBEMERKUNG	24

ANLAGEN

- 1 **Übersichtslageplan**
M 1:25.000
- 2 **Lageplan mit Aufschlusspunkten**
M 1:500
- 3 **Schichtenverzeichnisse mit Bohrprofilen RKS 1 – RKS 4**
Blatt 1 – 8
- 4 **Rammsondierungen DPH 1 – DPH 4**
Blatt 1 – 4
- 5 **Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen**
Bestimmung der Korngrößenverteilung, Blatt 1 – 2
- 6 **Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen**
LAGA TR Boden, Blatt 1 – 3

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Lage des Bereiches der Neubebauung mit Bestandsgebäuden aus <i>GoogleEarth</i>	9
Abbildung 2: Lageplan der geplanten Gebäude, Auszug aus Plansatz Planung [2]	10

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Umfang der bodenmechanischen Laboruntersuchungen.....	11
Tabelle 2: Umfang der umweltchemischen Laboruntersuchungen	12
Tabelle 3: Ergebnisse der kombinierten Sieb-/Schlamm-analyse und Nasssiebung.....	14
Tabelle 4: Analyseergebnisse der Proben sowie orientierende Abfalleinstufung nach LAGA TR Boden [17]	15
Tabelle 5: Bodengruppen, Bodenklassen nach DIN 18300 (alt), Frostklassen, Homogenbereiche nach DIN 18300 (neu)	16
Tabelle 6: Bodenkennwerte	18

VERWENDETE UNTERLAGEN

Allgemeine Unterlagen / Planunterlagen

- [1] Lageplan (Bestand), M 1:200, durch DOMUS Massivhaus GmbH, Mannheim, vom 23. Februar 2022
- [2] Lageplan, Neubebauung des Geländes der Winzergenossenschaft Friedelsheim, M 1:200, Blatt Nr. 0, durch Domus Massivhaus GmbH, Mannheim, vom 12. Mai 2022
- [3] Schnitte + Ansichten, Neubebauung des Geländes der Winzergenossenschaft Friedelsheim, M 1:200, Blatt Nr. 2 + 3, durch Domus Massivhaus GmbH, Mannheim, vom 11. Mai 2022
- [4] Lageplan und Schnitte + Ansichten, Neubebauung des Geländes der Winzergenossenschaft Friedelsheim, M 1:200, Blatt Nr. 1 – 4, durch Domus Massivhaus GmbH, Mannheim, vom 12. Mai 2022
- [5] Offenlegung Schwabenbach, Neubebauung des Geländes der Winzergenossenschaft Friedelsheim, M 1:250, M 1:50, durch DOMUS Massivhaus GmbH, Mannheim, vom 16. Dezember 2022
- [6] Landesamt für Geologie und Bergbau, Online-Karten, <https://mapclient.lgb-rlp.de>, Stand: 2. Mai 2023

DIN-Normen / Richtlinien

- [7] DIN EN 1997-1: Eurocode 7 (Teil 1): Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln
- [8] DIN EN 1997-2: Eurocode 7 (Teil 2): Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
- [9] DIN EN 1997-1/NA: Nationaler Anhang Eurocode 7 (Teil 1): Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln
- [10] DIN EN 1997-2/NA: Nationaler Anhang Eurocode 7 (Teil 2): Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
- [11] DIN 1054: Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1

- [12] DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2
- [13] DIN 18533-1: Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze

Versickerung

- [14] Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser; Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA); April 2005

Rechtliche Vorgaben für die Verwertung und Beseitigung

- [15] Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln – (LAGA) Allgemeiner Teil I, Überarbeitung, Endfassung, vom 6. November 2003
- [16] Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln für die Verwertung Teil II: 1.3 Straßenaufbruch (TR Straßenaufbruch), 1.4 Bauschutt (TR Bauschutt), Teil III: Probenahme und Analytik; Stand: 6. November 1997, (kurz: LAGA M20 (1997), Regelungen bzgl. „Straßenaufbruch“ und „Bauschutt“)
- [17] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Stand: 5. November 2004, (kurz: LAGA TR Boden (2004), Regelungen bzgl. „Boden“)
- [18] Mitteilung der Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32: LAGA PN 98 Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Stand: Mai 2019
- [19] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV), Ausfertigungsdatum: 27.04.2009, (Vollzitat: „Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598) geändert worden ist“)
- [20] Belasteter Boden und Bauschutt – Vollzug der Abfallverzeichnisverordnung Schreiben AZ: 107-89 22-09/2009-1#2 mit Werten zur Abgrenzung der Gefährlichkeit bei belastetem Boden/Bauschutt vom Referat 1074 des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, Mainz, 12. Oktober 2009

- [21] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz: Entscheidungshilfe für die Entsorgung von gefährlichem Boden und Bauschutt auf Deponien der Klasse I und II. Stand: 12. Oktober 2009
- [22] Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz sowie Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz: Ergänzende Regelung zum Rundschreiben von 2006 für bodenähnliche Anwendung hinsichtlich TOC – Schreiben vom 16. Januar 2016, unter <https://mkuem.rlp.de/de/themen/klima-und-ressourcenschutz/bodenschutz/bodeninformation/verwertung-von-bodenmaterialien/>
- [23] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Leitfaden für die Behandlung von Ausbauasphalt und Straßenaufbruch mit teer-/pechtypischen Bestandteilen für den Geschäftsbereich des Landesbetriebes Straßen und Verkehr RLP, bearbeitet vom Arbeitskreis Straßenbauabfälle Rheinland-Pfalz; 2. Auflage, aktualisiert im August 2008 unter: https://kreislaufwirtschaft-bau.rlp.de/fileadmin/kreislaufwirtschaft_bau/pdf_s/Leitfaden_fuer_die_Behandlung_von_Ausbauasphalt_und_Strassenaufbruch_mit_teer-_pechaltigen_Bestandteilen.pdf
- [24] Leitfaden für den Umgang mit Boden und ungebundenen/gebundenen Straßenbaustoffen hinsichtlich Verwertung oder Beseitigung Leitfaden für den Geschäftsbereich des Landesbetriebes Mobilität Rheinland-Pfalz – Arbeitskreis Straßenbauabfälle Rheinland-Pfalz (2. Auflage); herausgegeben Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, Mai 2007
- [25] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Handbuch Entsorgungsplanung für den kommunalen Tief- und Straßenbau in Rheinland-Pfalz; bearbeitet vom Arbeitskreis Straßenbauabfälle Rheinland-Pfalz; 1. Auflage, Mainz, April 2008 unter: https://lbm.rlp.de/fileadmin/LBM/Dateien/Strassenbau/Fachbeitraege/FV1_Handbuch_Entsorgungsplanung__1._Auflage_.pdf
- [26] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV) vom 10. Dezember 2001, zuletzt geändert am 30. Juni 2020
- [27] ALEX Merk- und Infoblätter des Landesamtes für Umwelt (LfU), Aktualisierungsstand: Dezember 2020
- [28] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) Ausfertigungsdatum: 24. Februar 2012, zuletzt durch Art. 2 Abs. 2 G vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873; weitere Änderungen von 2021 noch nicht abschließend bearbeitet)

1. VORGANG

Die *Domus Massivhaus GmbH*, Mannheim, plant in der Ortsgemeinde Friedelsheim die Neubebauung auf dem Gelände einer ehemaligen Winzergenossenschaft.

Im Vorfeld der Maßnahme werden zur weiteren Planung nähere Kenntnisse über die örtliche Untergrund- und Grundwassersituation im Bereich der geplanten Neubebauung erforderlich.

Auftragsgemäß sollen in einem ersten Schritt Angaben zur Gründung und zur Versickerung gemacht werden.

Unser Büro, die *Peschla + Rochmes GmbH (P+R)*, Kaiserslautern, wurde durch die *Domus Massivhaus GmbH* beauftragt, eine Baugrunduntersuchung durchzuführen, die Ergebnisse auszuwerten und im Rahmen eines Geotechnischen Berichtes zu den vorhandenen Untergrund- und Grundwasserverhältnissen Stellung zu nehmen.

2. LAGE, ÖRTLICHE SITUATION, BAUVORHABEN, GEOLOGIE

Die Ortsgemeinde Friedelsheim befindet sich ca. 2,5 km südöstlich von Bad Dürkheim. Die Landesstraße 527 (L 525) sowie Landesstraße 525 (L 527) verlaufen durch die Ortsgemeinde Friedelsheim, siehe Übersichtslageplan in **Anlage 1**.

Die ehemalige Winzergenossenschaft befindet sich im östlichen Bereich der Ortsgemeinde und in der Hauptstraße 93 – 99.

Der Vorfluter Schwabenbach verläuft unmittelbar nördlich an der Baufläche vorbei und wird für die Baumaßnahme verlegt, siehe Planunterlagen [5].

Auf dem Gelände befindet sich aktuell ein alter Hof mit Lagerhallen der ehemaligen Winzergenossenschaft sowie zwei unter Denkmalschutz stehenden Gebäude, siehe **Abbildung 1**. Die bestehenden Gebäude werden für die Baumaßnahme rückgebaut.



Abbildung 1: Lage des Bereiches der Neubebauung mit Bestandsgebäuden aus GoogleEarth

Die Untersuchungsfläche verläuft weitgehend eben im Niveau ca. 119,1 m ü. NHN.

Geplant ist der Neubau eines Gebäudekomplexes, bestehend aus mehreren, viergeschossigen Wohngebäuden (alle inkl. Kellergeschoss) mit unterschiedlichen Grundrissabmessungen sowie einer Tiefgarage, siehe Lageplan in **Abbildung 2**.

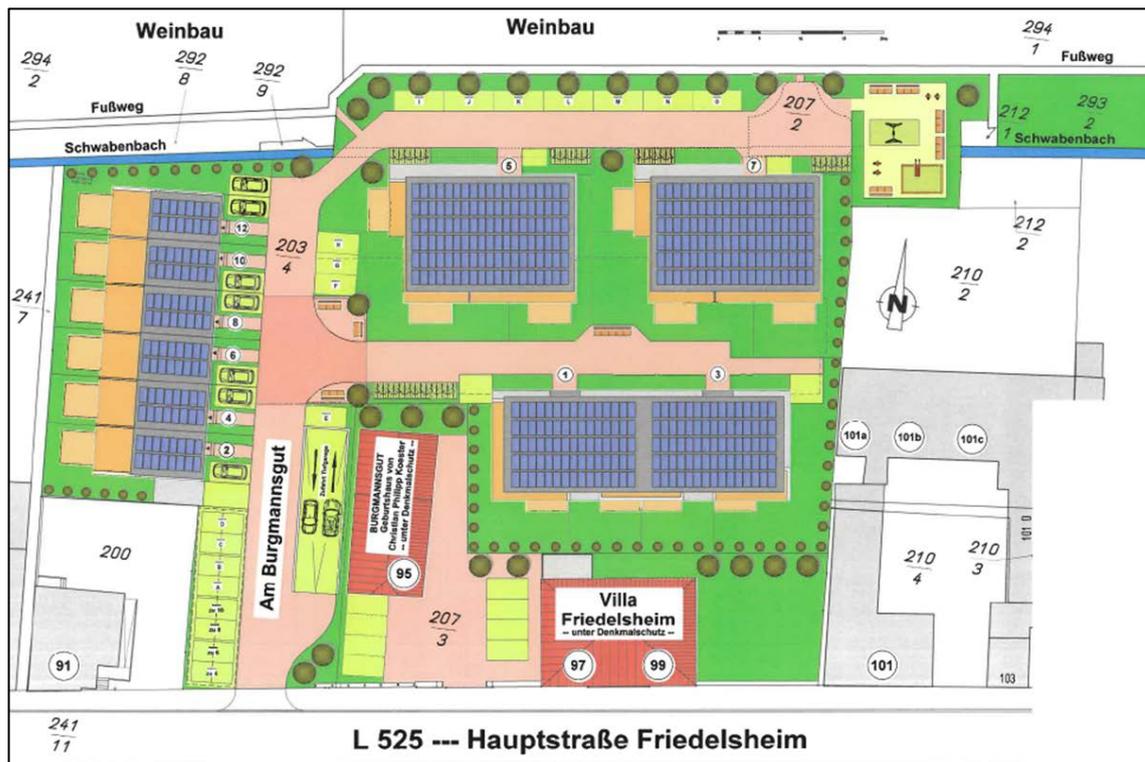


Abbildung 2: Lageplan der geplanten Gebäude, Auszug aus Plansatz Planung [2]

Genauere Angaben zum geplanten Höhengniveau sowie zu den Lasten der Gebäude liegen uns derzeit nicht vor. Für die Bemessung wird ein Bezugsniveau für die Oberkante Fertigfußbodens des Untergeschosses von ca. 116,8 m ü. NHN angenommen.

Wasserschutzzonen

Gemäß <https://geoportal-wasser.rlp-umwelt.de> (GeoExplorer) befindet sich die Untersuchungsfläche **außerhalb von Wasserschutzzonen**.

Erdbebenzonen

Nach der Erdbebenzonenkarte für Rheinland-Pfalz (siehe auch DIN EN 1998-1/NA) liegt das Untersuchungsgebiet in der Ortsgemeinde Friedelsheim in der **Erdbebenzone 1** und in der **Untergrundklasse S** (Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung).

Geologie

Geologisch gesehen befindet sich die Untersuchungsfläche auf der linksrheinischen Zwischenscholle des Rheingrabens, die oberflächennah von Sedimenten des Rheins und seiner Zuflüsse geprägt ist. Der Standort liegt im Verbreitungsgebiet quartärer oder jungtertiärer Terrassenablagerungen. Die Sedimente sind überwiegend sandig ausgebildet, lagenweise können aber auch kiesige Abfolgen oder tonige oder schluffige Einschaltungen vorliegen.

3. UNTERSUCHUNGSPROGRAMM

Zur Erkundung des Baugrundes wurden am 19. April 2023 **vier Kleinbohrungen RKS 1 bis RKS 4** (Rammkernsondierungen; Rammsonde mit Kernrohrvorsatz) bis in eine Tiefe von 3,0 m bzw. 4,0 m unter Geländeoberkante (uGOK) durchgeführt.

Zudem wurden zur Beurteilung der Lagerungsdichte von grob- und gemischtkörnigen Böden und zur Abschätzung der Konsistenz bzw. des Konsistenzverlaufs von bindigen Böden **vier Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 4** bis in 3,0 m Tiefe uGOK abgeteuft.

Die Aufschlussarbeiten (Kleinbohrungen und Rammsondierungen) erfolgten durch das *Geotechnische Büro Moser (GBM)*, Kaiserslautern.

Die Aufschlussansatzpunkte wurden durch unser Büro (*P+R*) vor Ort lage- und höhen- gemäß eingemessen. Die Vermessungsarbeiten erfolgten mit einem GPS-Gerät („Topcon“ mit externer GPS-Antenne „HiPer VR“, Gerätegenauigkeit ca. $\pm 0,05$ m). Die Daten liegen bezüglich der Lage in dem Koordinatenreferenzsystem UTM / ETRS89 und bezüglich der Höhe im Deutschen Haupthöhennetz 2016 (DHHN2016) mit Höhen über Normalhöhen-Null (NHN) in der Einheit [m ü. NHN] vor.

Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus dem Lageplan in **Anlage 2** hervor.

Das gewonnene Bohrgut (Bodenmaterial aus den Kleinbohrungen RKS 1 – RKS 4) wurde geotechnisch angesprochen und beprobt.

Zur genaueren Beurteilung der anstehenden Böden wurden ausgewählte Bodenproben im bodenmechanischen Labor *GBM*, Kaiserslautern, untersucht, siehe Zusammenstellung in der **Tabelle 1**.

Tabelle 1: Umfang der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

Untersuchungsumfang / Analysen	Probenbezeichnung bzw. Entnahmestelle	Entnahmetiefe
<i>Bodenmechanische Analysen</i>		
Ermittlung der Kornverteilung (<i>kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse und Nasssiebung</i>)	RKS 2/3	0,6 – 2,1 m
	RKS 2/4	2,1 – 3,0 m

Zur Beurteilung der abfalltechnischen Verwertungs- bzw. Entsorgungswege von potentiell anfallendem Aushubmaterial wurden Proben aus den Auffüllungen (Kiese + Sande) vom zertifizierten Labor *BVU GmbH*, Kaiserslautern / Markt Rettenbach, laborchemisch untersucht, siehe Zusammenstellung in der **Tabelle 2**.

Tabelle 2: Umfang der umweltchemischen Laboruntersuchungen

Untersuchungsumfang	Probenbezeichnung	Entnahmetiefe	Material
Chemische Laboranalysen			
LAGA TR Boden (Tab. II.1.2-4 bis 1.2-5)	MP1 (RKS 1/1, RKS 2/2, RKS 3/2, RKS 4/1)	0,0 – 0,8 m	Auffüllungen (Kiese + Sande)

4. ERGEBNISSE DER FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN

Die Lage der Aufschlussansatzpunkte geht aus dem Lageplan in **Anlage 2** hervor.

Einzelheiten zur Schichtenabfolge sind aus den Schichtenverzeichnissen und aus den Bohrprofilen in **Anlage 3** ersichtlich. Die Ergebnisse der Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 4 sind in Form von Rammdiagrammen in **Anlage 4** dargestellt.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen finden sich in **Anlage 5**, die der umweltchemischen Analysen in **Anlage 6**.

4.1 Bodenaufbau und Grundwasser

Insgesamt können die Untergrundverhältnisse im gesamten Baubereich als relativ einheitlich bezeichnet werden. Nachfolgend ist die Abfolge der angetroffenen Baugrundschichten vereinfacht und in schematischer Form dargestellt:

- Schicht 0: **Teilweise Oberflächenbefestigung** (Verbundpflaster)
- Schicht 1: **Grob- bis gemischtkörnige Auffüllungen** (Kiese & Sande)
- Schicht 2: **Feinkörnige bzw. gemischtkörnige Böden**
(Tone bzw. Kiese & Sande)

Die einzelnen Baugrundschichten werden im Anschluss detailliert beschrieben.

Schicht 0: Teilweise Oberflächenbefestigung (Verbundpflaster)

Bei den Kleinbohrungen RKS 3 + RKS 4 ist die Oberfläche mittels Verbundpflaster (Mächtigkeit: ca. 0,08 m) befestigt.

Schicht 1: Grob- bis gemischtkörnige Auffüllungen (Kiese & Sande)

Bei den Kleinbohrungen RKS 1 – RKS 4 wurden bis zu einer Tiefe von 0,5 bis 0,9 m uGOK (Niveau zwischen 118,3 und 118,6 m ü. NHN) Auffüllungen in Form von stark sandigen, schwach schluffigen Kiesen (Schotter) bzw. schwach schluffigen, teilweise schwach kiesigen Fein-/Mittelsanden mit Bauschutt, Sandsteinbruch und vereinzelt Ziegel als Fremdbestandteile angetroffen. Anhand der Schlagzahlen der schweren Rammsondierung mit $N_{10} = 3 - 15$ lässt sich die Lagerungsdichte als locker bis mitteldicht abschätzen.

Schicht 2: Feinkörnige bzw. gemischtkörnige Böden (Tone bzw. Kiese & Sande)

Unterhalb der Auffüllung wurden bindige bzw. gemischtkörnige Böden aufgeschlossen. Die Kleinbohrungen wurden nach Erreichen der max. Bohrendteufe von 3 bzw. 4 m (Niveau ca. 116,1 bzw. 115,1 m ü. NHN) abgebrochen. Ab einer Tiefe von ca. 0,8 m uGOK (RKS 1) bzw. i. M. 2,2 m uGOK (RKS 2 – RKS 4) wurden bis zur Bohrendteufe teilweise durchnässte, stark sandige, schwach schluffige Kiese bzw. schwach schluffige bis schluffige, teilweise schwach tonige Fein-/Mittelsande mit gerundeten Kiesen und Sandsteinbruch aufgeschlossen.

Bei den Rammsondierungen DPH 1 + DPH 4 lässt sich in den Fein-/Mittelsanden eine sehr lockere bis lockere Lagerungsdichte ($N_{10} = 1 - 4$) abschätzen. Ab einer Tiefe von ca. 2 m uGOK (Niveau ca. 117,1 m ü. NHN) wurden in den gemischtkörnigen Böden Schlagzahlen in einer Größenordnung von i. M. ca. $N_{10} > 10$ festgestellt. Dies entspricht einer mitteldichten, mit zunehmender Tiefe auch dichten Lagerung.

Bei den Kleinbohrungen RKS 2 – RKS 4 wurde zudem ab einer Tiefe von i. M. ca. 0,7 bzw. 1,7 m uGOK eine 0,4 – 1,7 m mächtige bindige Schicht in Form von stark schluffigem, feinsandigem bis stark feinsandigem, teilweise schwach kiesigem, teilweise schwach organischem bis organischem Ton in vorwiegend steifer Konsistenz vorgefunden. Bei der Kleinbohrung RKS 3 wurde ab einer Tiefe von ca. 0,8 m uGOK (Mächtigkeit: ca. 0,9 m) eine breiige bis weiche Konsistenz („Wasser beim Klopfen“ lässt auf Schichten- bzw. Stauwasser schließen) festgestellt.

4.2 Grundwasser

Grundwasser wurde im Rahmen der Aufschlussarbeiten in der Kleinbohrung RKS 1 in einer Tiefe von 2,16 m uGOK (Niveau ca. 116,9 m ü. NHN) eingemessen. Die Kleinbohrung RKS 1 liegt unmittelbar in der Nähe des Grabens Schwabenbach.

Im Rahmen der Untersuchungen konnte bei den Kleinbohrungen RKS 2 – RKS 4 kein Grundwasser eingemessen werden, da die Bohrungen nach Ziehen des Bohrgestänges bis auf 1,5 bzw. 2,15 m uGOK zugefallen sind. Jedoch wurde „Wasser beim Klopfen“ am Bohrgestänge / im Bohrgut ab einer Tiefe von ca. 2,5 m uGOK (Niveau ca. 116,7 m ü. NHN) festgestellt, dies lässt auf Grundwasser schließen.

Die Kleinbohrung RKS 1 wurde zu einer Grundwassermessstelle ausgebaut, so dass weitere Messungen durchgeführt werden können. Der Grundwasserstand wurde am 19. April 2023 nach Beendigung aller Bohrarbeiten in einer Tiefe von ca. 2,16 m uGOK (Niveau 116,91 m ü. NHN) eingemessen.

Aufgrund der Nähe zum Schwabenbach ist von einer unmittelbaren Korrespondenz zwischen dem Grabenwasser und dem Grundwasserstand im nahen Umfeld des Vorfluters auszugehen. Im Falle eines Ansteigens des Wasserspiegels im Graben während bzw. nach einem Regenereignis ist daher auch mit einem Ansteigen des Grundwasserspiegels zu rechnen.

Unter Berücksichtigung der Messung im Bohrloch sowie unserer Erfahrung in der Region wird ein mittlerer „Bemessungswasserstand“ im Niveau 117,4 m ü. NHN angegeben.

4.3 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

Zur Beurteilung der bodenmechanischen Eigenschaften der angetroffenen Böden wurden an den in Kapitel 3, **Tabelle 1** genannten Proben bodenmechanische Laborversuche (Ermittlung der Kornverteilung) durchgeführt.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in **Anlage 5** zusammengestellt.

Eine Übersicht über die Laborergebnisse kann den nachfolgenden **Tabelle 3** entnommen werden.

Tabelle 3: Ergebnisse der kombinierten Sieb-/Schlammanalyse und Nasssiebung

Bodenprobe	Tonanteil (< 2 µm)	Schluffanteil (2 – 63 µm)	Sandanteil (63 µm – 2 mm)	Kiesanteil (2 – 63 mm)	Bodenart
RKS 2/3 (0,6 – 2,1 m)	13,4 %	16,8 %	69,3 %	0,5 %	T, u*, s*
RKS 2/4 (2,1 – 3,0 m)	12,9 % ¹⁾		61,9 %	25,2 %	S, g, u

¹⁾ Bei Nasssiebungen sind der Schluff- und Tonanteil nicht differenziert ermittelbar.

4.4 Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen und orientierende Abfalleinstufung

Die Analyseergebnisse der laborchemisch untersuchten Proben können im Einzelnen den Analysebefunden in **Anlage 6** und zusammenfassend der **Tabelle 4** entnommen werden.

Tabelle 4: Analyseergebnisse der Proben sowie orientierende Abfalleinstufung nach LAGA TR Boden [17]

Probenart	Probenbezeichnung (Entnahmestelle)	Tiefe [m]	Einstufungsrelevanter Parameter / Klassifizierung AVV-Nr.	Orientierende Abfalleinstufung nach LAGA
Auffüllungen (Kiese + Sande)	MP1 (RKS 1/1, RKS 2/2, RKS 3/2, RKS 4/1)	0,0 – 0,8	Arsen (19 µg/l) pH-Wert (9,58) Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen: AVV-Nr. 17 05 04	Z 1.2

Die Auswertung der Analyseergebnisse für eine orientierende Abfalleinstufung der beim Bauvorhaben anfallenden Rückbau- und Aushubmassen basiert

- für **Bodenaushub** auf den Vorgaben der LAGA TR Boden [17] bzw.
- für **Bauschutt oder Bodenaushub mit ≥ 10 Vol.-% Bauschuttanteil** auf den Vorgaben der LAGA M 20 [15] sowie
- der in RLP zusätzlich geltenden **Abgrenzungswerte für die Gefährlichkeit von Boden und Bauschutt** [20].

Auf der Basis der durchgeführten Untersuchungen sind die untersuchten Auffüllungen als **nicht gefährliche Abfälle zur Verwertung** gemäß Vorgaben der LAGA TR Boden einzustufen.

Die Aushubmassen können entsprechend der Abfallvoreinstufung bei geotechnischer Eignung entweder im Rahmen der Baumaßnahme oder extern unter Einhaltung der LAGA-Vorgaben verwertet werden.

Da die vorliegenden chemischen Untersuchungen lediglich orientierenden Charakter haben und für eine Abfalleinstufung zur externen Verwertung und Beseitigung nicht ausreichen, sind die Aushubmassen in maximal 250 m³ Haufwerken gemäß den Vorgaben der LAGA PN 98 [18] abfallcharakterisierend zu beproben und auf den Parameterumfang der LAGA TR Boden [17] sowie ggf. der DepV [19] zu analysieren und gemäß den abfallrechtlichen Vorgaben ordnungsgemäß zu verwerten bzw. zu entsorgen.

Zu beachten ist, dass bei Ausführungen ab 1. August 2023 die Vorgaben der neuen Mantelverordnung/Ersatzbaustoffverordnung einzuhalten sind.

4.5 Bodengruppen, Bodenklassen, Frostklassen, Homogenbereiche

Die anstehenden Erdstoffe können nach ihren bautechnischen Eigenschaften wie folgt klassifiziert werden:

Tabelle 5: Bodengruppen, Bodenklassen nach DIN 18300 (alt), Frostklassen, Homogenbereiche nach DIN 18300 (neu)

	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 (alt)	Frostklasse ZTVE-StB 2017	Homogenbereich DIN 18300 (neu) (Erdarbeiten)
<i>grob- bis gemischtkörnige Auffüllungen</i> (Kiese/Schotter, stark sandig, schwach schluffig bzw. Fein-/Mittelsand, schwach schluffig, teils schwach kiesig)	GW / SW / GU / SU / SE	3	(F1) – F2	1
<i>anstehende feinkörnige Böden</i> (Tone, stark schluffig, fein- sandig bis stark feinsandig, teils schwach kiesig, teils schwach organisch bis organisch)	TL / TM / UL / UM	4, (2) ¹⁾	F3	2
<i>anstehende gemischtkörnige Böden</i> (Kiese, stark sandig, schwach schluffig bzw. Fein-/Mittelsande, schwach schluffig bis schluffig, teils schwach tonig)	GW / SW / GU / SU / SE	3	(F1) – F2	3

¹⁾ Diese Erdstoffe neigen bei Wasserzutritt oder mechanischer Beanspruchung zum Aufweichen und sind dann ggf. der Bodenklasse 2 nach DIN 18300 (alt) zuzuordnen.

Homogenbereiche

Homogenbereich 1: **Grob- bis gemischtkörnige Auffüllungen**

*(Kiese/Schotter, stark sandig, schwach schluffig bzw.
Fein-/Mittelsande, schwach schluffig, teils schwach kiesig)*

Bodengruppe nach DIN 18196: GW / SW / GU / SU / SE

Massenanteil Steine: 0 – 3 %

Massenanteil Blöcke: 0 – 3 %

Korngrößenverteilung T/U/S/G [M-%]: 2 – 5 % / 3 – 15 % / 10 – 30 % / 50 – 85 %

lockere bis mitteldichte Lagerung

organischer Anteil [M-%]: < 3 %

Homogenbereich 2: **Anstehende feinkörnige Böden**

*(Tone, stark schluffig, feinsandig bis stark feinsandig,
teils schwach kiesig, teils schwach organisch bis organisch)*

Bodengruppe nach DIN 18196: TL / TM / UL / UM

Massenanteil Steine: 0 – 3 %

Massenanteil Blöcke: 0 – 3 %

Korngrößenverteilung T/U/S/G [M-%]: 10 – 30 % / 15 – 40 % / 50 – 75 % / 0 – 10 %

überwiegend steife Konsistenz, stellenweise breiig bis weich

organischer Anteil [M-%]: 0 – 5 %

Homogenbereich 3: **Anstehende gemischtkörnige Böden**

*(Kiese, stark sandig, schwach schluffig bzw.
Fein-/Mittelsande, schwach schluffig bis schluffig,
teils schwach tonig)*

Bodengruppe nach DIN 18196: GW / SW / GU / SU / SE

Massenanteil Steine: 0 – 3 %

Massenanteil Blöcke: 0 – 3 %

Korngrößenverteilung T/U/S/G [M-%]: 2 – 5 % / 3 – 15 % / 50 – 70 % / 20 – 45 %

(stellenweise sehr) lockere bis mitteldichte/dichte Lagerung

organischer Anteil [M-%]: < 3 %

4.6 Bodenkennwerte

In erdstatischen Berechnungen und für die Bemessung können die nachfolgenden charakteristischen Bodenkennwerte (Rechenwerte) angesetzt werden:

Tabelle 6: Bodenkennwerte

	Wichte		Reibungs- winkel φ'_k [°]	Kohäsion		Steife- modul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
	feucht γ_k [kN/m ³]	unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]		c'_k [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	
<i>grob- bis gemischtkörnige Auffüllungen</i> (Kiese/Schotter, stark sandig, schwach schluffig bzw. Fein-/ Mittelsande, schwach schluffig, teils schwach kiesig) – <i>locker bis mitteldicht</i> – [Homogenbereich 1]	19	11	30 – 32,5	---	---	40 – 80
<i>anstehende feinkörnige Böden</i> (Tone, stark schluffig, feinsandig bis stark feinsandig, teils schwach kiesig, teils schwach organisch bis organisch) – <i>breiig bis weich</i> – [Homogenbereich 2]	19	9	22,5 – 25	0 – 2	10 – 60	1 – 3
<i>anstehende feinkörnige Böden</i> (Tone, stark schluffig, feinsandig bis stark feinsandig, teils schwach kiesig, teils schwach organisch bis organisch) – <i>steife Konsistenz</i> – [Homogenbereich 2]	20	10	25 – 27,5	2 – 5	60 – 200	2 – 5
<i>anstehende gemischtkörnige Böden</i> (Kiese, stark sandig, schwach schluffig bzw. Fein-/Mittelsande, schwach schluffig bis schluffig, teils schwach tonig) – <i>mitteldicht bis dicht</i> – [Homogenbereich 3]	20	12	32,5 – 35	---	---	60 – 100

5. BEURTEILUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSSE HINSICHTLICH TRAGFÄHIGKEIT, BAUBETRIEBLICHE HINWEISE

5.1 Allgemeines

Folgende Baugrundverhältnisse wurden vorgefunden:

Zunächst wurden bis zu einer Tiefe von 0,5 bis 0,9 m uGOK (Niveau zwischen 118,3 und 118,6 m ü. NHN) Auffüllungen in Form von stark sandigen, schwach schluffigen Kiesen (Schotter) bzw. schwach schluffigen, teilweise schwach kiesigen Fein-/Mittelsanden mit Bauschutt, Sandsteinbruch und vereinzelt Ziegel als Fremdbestandteile angetroffen. Darunter folgen bis zur Bohrendteufe (max. 3 bzw. 4 m uGOK) gemischt-körnige Böden in Form von teilweise durchnässten, stark sandigen, schwach schluffigen Kiesen bzw. schwach schluffigen bis schluffigen, teilweise schwach tonigen Fein-/Mittelsanden. Weiterhin wurde bei den Kleinbohrungen RKS 2 – RKS 4 ab einer Tiefe von i. M. ca. 0,7 bzw. 1,7 m uGOK eine 0,4 – 1,7 m mächtige bindige Schicht, bestehend aus stark schluffigem, feinsandigem bis stark feinsandigem, teilweise schwach kiesigem, teilweise schwach organischem bis organischem Ton in vorwiegend steifer Konsistenz vorgefunden.

Grundwasser wurde im Rahmen der Aufschlussarbeiten in der Kleinbohrung RKS 1 in einer Tiefe von 2,16 m uGOK (Niveau ca. 116,9 m ü. NHN) eingemessen. Bei den Kleinbohrungen RKS 2 – RKS 4 konnte kein Grundwasser eingemessen werden, da die Bohrungen nach Ziehen des Bohrgestänges bis auf 1,5 bzw. 2,15 m uGOK zugefallen sind. Jedoch wurde „Wasser beim Klopfen“ am Bohrgestänge / im Bohrgut ab einer Tiefe von ca. 2,5 m uGOK (Niveau ca. 116,7 m ü. NHN) festgestellt, dies lässt auf Grundwasser schließen.

5.2 Bauwerksgründung

Bei der Untersuchung der Gründung für den geplanten Gebäudekomplex wird – wie in Kapitel 2 erläutert – von folgenden Gründungssohlen (GS) ausgegangen:

- mittlere Geländeoberkante: $GOK_{\text{aktuell}} \approx 119,1 \text{ m ü. NHN}$
- GS Einzel- und Streifenfundamente: $GS_{\text{Fund.}} \approx 116,0 \text{ m ü. NHN}$
- GS Bodenplatte: $GS_{\text{Platte}} \approx 116,5 \text{ m ü. NHN}$

Der anstehende Baugrund in der o. g. gründungsrelevanten Tiefe besteht durchgehend aus Kiesen mit vorwiegend mitteldichter bis dichter Lagerungsdichte und ist für eine Gründung gut geeignet.

Die Gründung des geplanten Gebäudekomplexes kann im anstehenden Untergrund entweder mittels **Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten** oder vorzugsweise als **Flachgründung in Form einer Plattengründung** auf einer lastverteilenden, biegesteifen Bodenplatte realisiert werden.

Auf die Anordnung einer Frostschuttschürze kann aufgrund der Gründungssohle – 3 m unter Gelände – verzichtet werden.

Nachfolgend werden mittels Grundbruch- und Setzungsberechnungen die zur Bemessung der Gründung erforderlichen Kennwerte/Rechenwerte i) „Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ “ für Einzel- und Streifenfundamente und ii) „Bettungsmodul“ (charakteristischer Wert) zur Bemessung einer Plattengründung ermittelt.

5.2.1 Flachgründung auf Einzel- bzw. Streifenfundamenten

Bei einer angenommenen Gründungssohle für Einzel- und Streifenfundamente im Niveau 116,0 m ü. NHN, liegt das Erdplanum erwartungsgemäß im Niveau von gut tragfähigen Kiessanden. Unterhalb der Bodenplatte ist eine 0,3 m mächtige Bettungsschicht aus abgestuften Schottermaterial (Körnung 0/32) einzubauen.

Unter der Voraussetzung, dass die anstehenden Kiessande ausreichend im Zuge der Wasserhaltung entwässert werden (siehe Kapitel 5.3) und ausreichend verdichtbar sind, kann auf die Schotterschicht verzichtet werden.

Die anstehenden Kiessande sind vor Herstellung der Fundamente nachzuverdichten. Zur Überprüfung der Verdichtung empfehlen wir die Durchführung von Lastplattendruckversuchen. Bei den Lastplattendruckversuchen ist ein E_{v2} -Wert zwischen 80 und 100 MN/m² zu erreichen.

Zur Bemessung einer Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten wird unter Berücksichtigung einer Mindestbreite von $b \geq 0,6$ m bei Streifenfundamenten bzw. $b \geq 0,8$ m bei Einzelfundamenten der folgende Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ vorgeschlagen:

Bemessungswert des Sohlwiderstandes:

- Streifenfundamente: $\sigma_{R,d} = 350 \text{ kN/m}^2$
- Einzelfundamente: $\sigma_{R,d} = 450 \text{ kN/m}^2$

Bei voller Ausnutzung dieses Bemessungswertes liegen die Setzungen in einer Größenordnung von maximal:

- Streifenfundamente: $s < 0,5 \text{ cm}$
- Einzelfundamente: $s < 0,5 \text{ cm}$

Die Verträglichkeit zum Tragwerk ist durch den Tragwerksplaner zu prüfen.

5.2.2 Flachgründung in Form einer Plattengründung

Bei Wahl einer Flachgründung in Form einer Plattengründung auf einer lastverteilenden, biegesteifen Bodenplatte sind die gemäß Erkundungen voraussichtlich anzutreffenden Kiessande – wie in Kapitel 5.2.1 erläutert – nachzuverdichten und der Verdichtungsgrad stellenweise zu überprüfen.

Wenn die Bodenplatte auf dem verdichteten Baugrund mit dem Bettungsmodulverfahren für die **Flächenlasten von 40 – 60 kN/m²** bemessen werden soll, wird mit Hilfe der Setzungsberechnungen folgender charakteristischer **Bettungsmodul** vorgeschlagen:

- Bettungsmodul: $k_{s,k} \approx 15 \text{ MN/m}^3$

In den belasteten Randbereichen und unter tragenden Wänden kann auf einer Breite von etwa 1 m der zwei- bis dreifache Wert, entsprechend Mittelwert $2,5 \cdot k_{s,k}$, angenommen werden.

5.3 Baugrubenverbau und Wasserhaltung

Aufgrund der beengten Platzverhältnisse ist in weiten Bereichen ein Baugrubenverbau erforderlich

Bedingt durch die erforderliche Aushubtiefe von rd. 3 m und des derzeit ab ca. 2,2 m uGOK anstehenden Grundwassers, empfehlen wir, einen wasserdichten Spundwandverbau in Verbindung mit einer Wasserhaltung einzusetzen.

Die gewählte Verbauvariante ist statisch nachzuweisen. Einbindetiefen, die erforderliche Anzahl von Rückverankerungen/Aussteifungen sind nach statischen Vorgaben anzuordnen.

Die Bauwerkslasten der bestehenden, angrenzenden Gebäude sind beim statischen Nachweis des Verbaus zu berücksichtigen.

Um Nachsetzungen der bestehenden Gebäude zu verhindern, ist der Spundwandverbau möglichst erschütterungsfrei (z. B. durch Hochfrequenz-Vibrationsramme) in den Untergrund einzubringen.

Die Absenkung des Grundwassers sollte mindestens bis 0,5 m unterhalb der Baugrubensohle erfolgen.

Wir verweisen darauf, dass sämtliche Eingriffe in das Grundwasser der möglichst frühzeitigen Beantragung eines Wasserrechtsantrages bedürfen. Für den Fall, dass eine Grundwasserabsenkung erforderlich wird, ist eine Genehmigung bei der zuständigen Fachbehörde einzuholen. Eine frühzeitige Antragsstellung wird empfohlen.

5.4 Versickerung

Im Ergebnis der Felduntersuchungen stehen im Untersuchungsgebiet oberflächlich zum Teil stark bindige, zum Teil gemischtkörnige Böden an.

Zur Beurteilung der Versickerungsleistung der im Untersuchungsgebiet anstehenden Erdstoffe wird das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ herangezogen.

Demnach sollte der **entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich** etwa in einem **k_f -Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s** liegen.

Weiterhin sollte die **Mächtigkeit des Sickerraums**, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich **mindestens 1 m** betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Der Bemessungswasserstand liegt bei 117,4 m ü. NHN. Das Gelände liegt etwa im Niveau 119,1 m ü. NHN. Unter Berücksichtigung des Sickerraumes von 1 m, darf die Sohle von Versickerungsanlagen maximal bis in eine Tiefe von 0,7 m uGOK geführt werden.

Auf Grundlagen der bodenmechanischen Untersuchungen sowie aus unserer Erfahrung kann für die oberflächennah anstehenden, stark bindigen Böden ein k_f -Wert von 10^{-7} m/s – 10^{-9} m/s angesetzt werden.

Gemäß DWA-A 138 sind demnach die oberflächennah anstehenden, stark bindigen Böden zur Versickerung von größeren Mengen an Niederschlagswasser nicht geeignet.

Die lokal anstehenden gemischtkörnigen Böden sind für eine Versickerung bedingt geeignet. Der k_f -Wert wird für diese Böden mit k_f -Wert: 10^{-6} m/s – 10^{-7} m/s abgeschätzt. Sofern die Errichtung von Versickerungsanlagen geplant ist, ist zur Festlegung von Standorten eine Detailuntersuchung zur Lokalisierung von gemischtkörnigen, ausreichenden durchlässigen Böden erforderlich.

Die Versickerung von Niederschlagswasser darf grundsätzlich nur durch unbelastete Böden erfolgen. Die oberflächennahen Auffüllungen mit variierenden Mächtigkeiten von bis max. 0,8 m sind im Bereich von Versickerungsanlagen auszuheben und durch unbelastetes Material zu ersetzen. Gleiches gilt für die Verfüllung von Unterkellerungen.

5.5 Gebäudeabdichtung

Bezüglich Gebäudeabdichtung ist die DIN 18533 [13] zu beachten.

Gemäß den Angaben in Kapitel 4.2 ist mit einer Beeinflussung durch das Grundwasser zu rechnen.

Das Niveau der Unterkante Untergeschoss/Tiefgarage liegt bei etwa 116,0 bis 116,5 m ü. NHN und damit oberhalb des Bemessungswasserstand (117,4 m ü. NHN).

Gemäß DIN 18533, Teil 1, ist eine Abdichtung sämtlicher erdberührter Bauteile nach W 2.1.-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser bis 3 m) vorzunehmen.

Bei einer Eintauchtiefe > 3 m wird gemäß DIN 18533 zur Bemessung der Abdichtung die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E „Hohe Einwirkung von drückendem Wasser“ vorgeschlagen.

5.6 Baubetriebliche Hinweise

Beim Aushub fallen vorwiegend Böden der Bodenklasse 3 – 4 und teilweise der Bodenklasse 2 nach DIN 18300 (alt) an. Die entsprechenden Homogenbereiche sind in Tabelle 5, Kapitel 4.5 definiert.

Grundsätzlich sollten alle Erdarbeiten nur bei trockener Witterung und in frostfreien Perioden durchgeführt werden. Auf ausreichende Entwässerung des Erdplanums in allen Bauzuständen ist zu achten.

Aufgeweichte Bodenschichten in der Aushubsohle dürfen generell nicht überbaut werden.

6. SCHLUSSBEMERKUNG

Sollten sich bei Durchsicht des vorliegenden Geotechnischen Berichtes Unklarheiten ergeben, bitten wir Sie, sich umgehend mit uns in Verbindung zu setzen. Im Übrigen möchten wir darauf hinweisen, dass im Zuge der Untersuchung nur punktuelle Aufschlüsse gewonnen werden konnten und somit Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit und -ausbildung zwischen den Aufschlusspunkten und in Randbereichen nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden können.

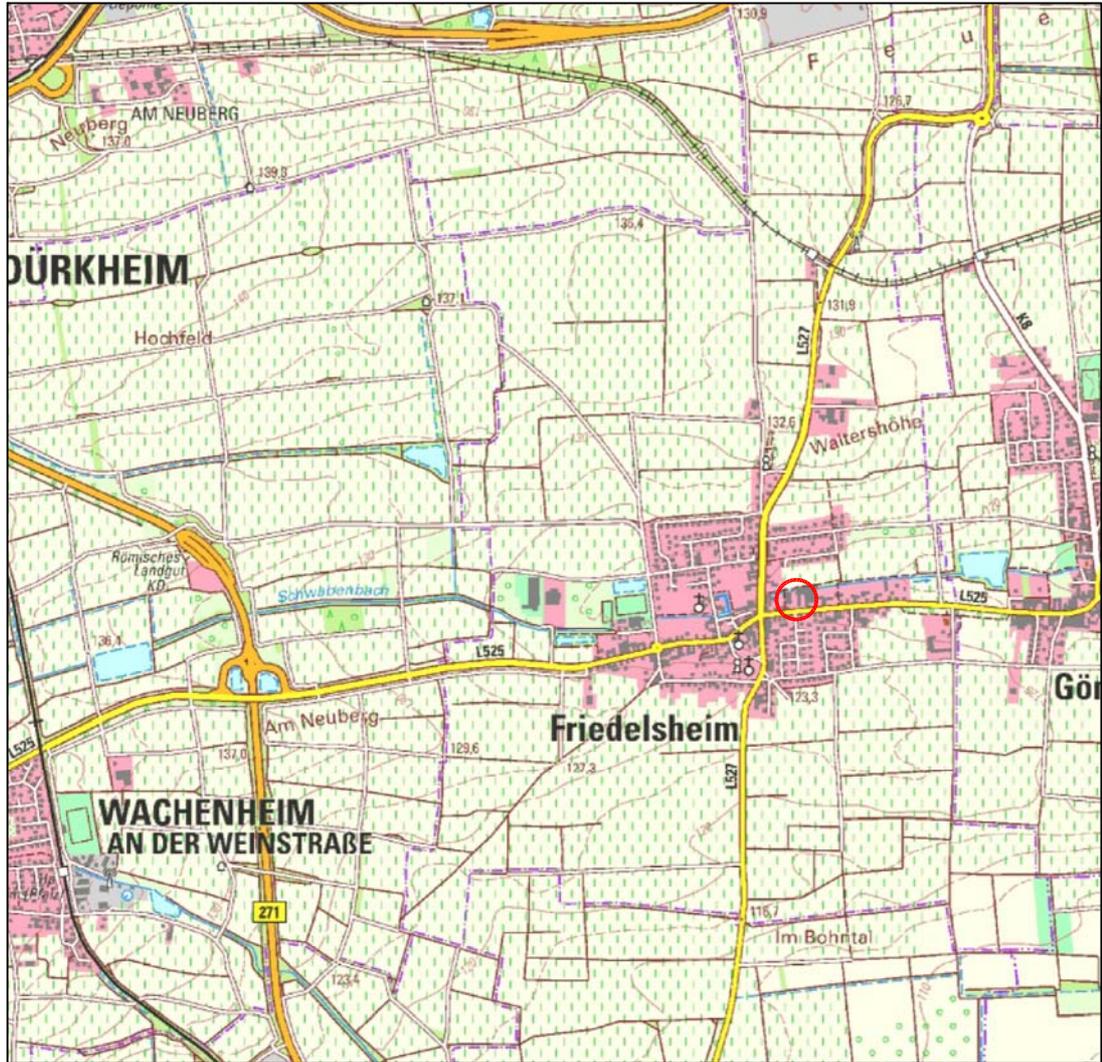
Werden bei der Bauausführung abweichende Untergrundverhältnisse festgestellt, empfehlen wir Ihnen, sich umgehend mit uns in Verbindung zu setzen.

Kaiserslautern, 31. Mai 2023

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und
enthält deshalb keine Unterschrift

ppa. Dipl.-Ing. Michael Drees

Verteiler: 2fach Auftraggeber, Domus Massivhaus GmbH
+ elektronische Version auf CD (+ vorab per E-Mail)
1fach Akte Peschla + Rochmes GmbH



0m 1000m 2000m

Auftraggeber:

Domus Massivhaus GmbH
Daniel-Seizinger-Weg 8, 68307 Mannheim

Projekt:

Neubauung Winzergenossenschaft Friedelsheim

Plantitel:

Übersichtslageplan

	Zeichen	Rev.-Datum	Projekt-Nr.	P23042
aufgenommen	GBM	04/2023	Maßstab	1:25.000
bearbeitet	RV	04/2023	Blattgröße	A4
gezeichnet	Ju	04/2023	Anlage-Nr.	Blatt-Nr. Revisions-Nr.
geprüft	Ehl	04/2023	1	1.0



PESCHLA + ROCHMES
Beratendes und planendes Ingenieurbüro

Hertelsbrunnenring 7
67657 Kaiserlautern
Telefon (0631) 34113-0
Fax (0631) 34113-99
e-mail: info@gpr.de
Internet: www.gpr.de



0m 10m 20m 30m

Friedelsheim



LEGENDE

- RKS1 Kleinbohrung
- DPH1 Rammsondierung
- 119,07 Höhe in m ü NHN

Auftraggeber:
 Domus Massivhaus GmbH
 Daniel-Seizinger-Weg 8, 68307 Mannheim

Projekt:
 Neubebauung Winzergenossenschaft Friedelsheim

Planthitel:
 Lageplan mit Aufschlusspunkten

	Zeichen	Rev.-Datum	Projekt-Nr.	P23042
aufgenommen	GBM	04./2023	Maßstab	1:500
bearbeitet	RV	04./2023	Blattgröße	A2
gezeichnet	Ju	04./2023	Anlage-Nr.	Blatt-Nr. Revisions-Nr.
geprüft	Ehl	04./2023	2	1.0

PESCHLA + ROCHMES
 Beratendes und planendes Ingenieurbüro

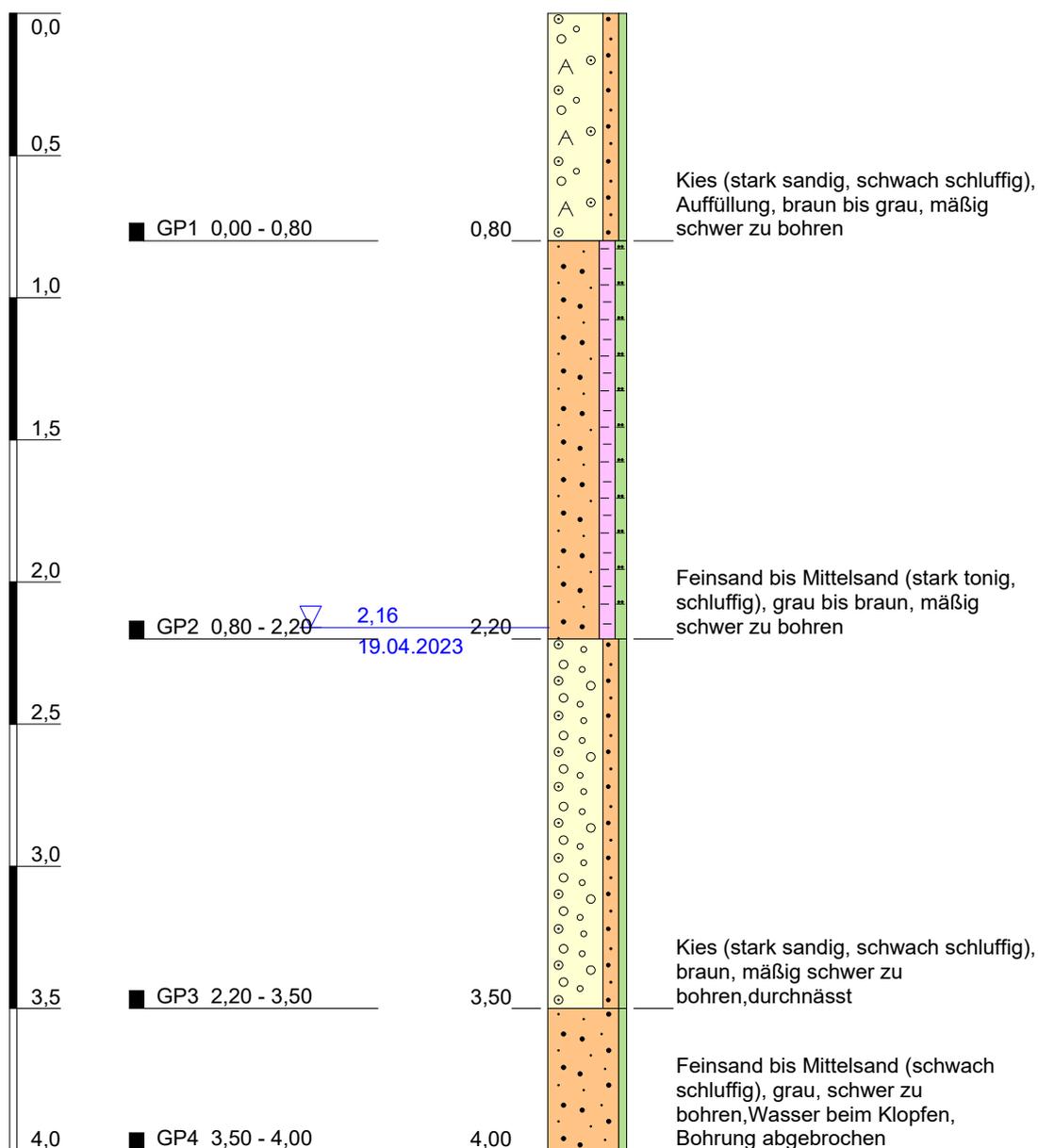
Herzelsbrunnring 7
 67657 Kaiserslautern
 Telefon (0631) 34113-0
 Fax (0631) 34113-99
 e-mail: info@gpr.de
 Internet: www.gpr.de

S:\ACAD\p23042\Berichte\GBN\Anlage2.dwg

GBM Geotechnisches Büro Moser Nordbahnstrasse 15a 67657 Kaiserslautern Tel.: 0631 - 624 6858 Fax: 0631 - 624 6855		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: Bericht: Az.:			
Bauvorhaben: Neubebauung Winzergenossenschaft Friedelsheim								
Bohrung: RKS1				119,07 m ü. NHN		Datum: 19.04.2023		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,80	a) Kies (stark sandig, schwach schluffig) _____ b) Bauschutt _____ c) _____ d) mäßig schwer zu bohren e) braun bis grau _____ f) Auffüllung g) _____ h) _____ i) _____				GP1	0,80		
2,20	a) Feinsand bis Mittelsand (stark tonig, schluffig) _____ b) Klebsand _____ c) _____ d) mäßig schwer zu bohren e) grau bis braun _____ f) _____ g) _____ h) _____ i) _____			GW angetroffen bei 2,16m (19.04.2023)	GP2	2,20		
3,50	a) Kies (stark sandig, schwach schluffig) _____ b) gerundete Kiese _____ c) _____ d) mäßig schwer zu bohren e) braun _____ f) _____ g) _____ h) _____ i) _____			durchnässt	GP3	3,50		
4,00	a) Feinsand bis Mittelsand (schwach schluffig) _____ b) vereinzelt gerundete Kiese _____ c) _____ d) schwer zu bohren e) grau _____ f) _____ g) _____ h) _____ i) _____			Wasser beim Klopfen, Bohrung abgebrochen	GP4	4,00		

RKS1

119,07 m ü. NHN



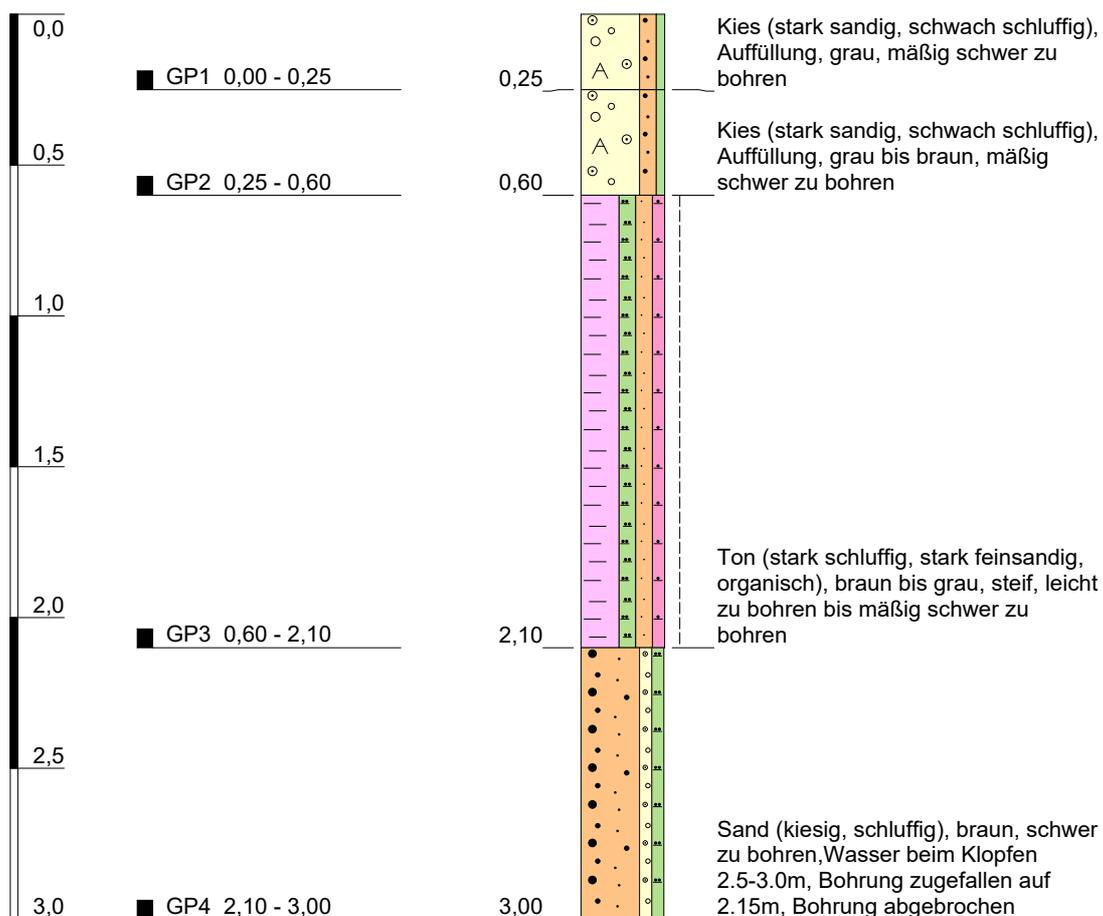
Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Neubebauung Winzergenossenschaft Friedelsheim		 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: RKS1 (Kleinbohrung)		
Auftraggeber: P+R	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: GBM	Hochwert: 0	
Bearbeiter: K. Jann	Ansatzhöhe: 119,07 m ü. NHN	
Datum: 19.04.2023	Endtiefe: 4,00 m	

GBM Geotechnisches Büro Moser Nordbahnstrasse 15a 67657 Kaiserslautern Tel.: 0631 - 624 6858 Fax: 0631 - 624 6855		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: Az.:	
Bauvorhaben: Neubebauung Winzergenossenschaft Friedelsheim							
Bohrung: RKS2			119,14 m ü. NHN		Datum: 19.04.2023		
1	2		3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung			h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt	
0,25	a) Kies (stark sandig, schwach schluffig) <hr/> b) Schotter <hr/> c) d) mäßig schwer zu bohren e) grau <hr/> f) Auffüllung g) h) i)				GP1	0,25	
0,60	a) Kies (stark sandig, schwach schluffig) <hr/> b) Bauschutt <hr/> c) d) mäßig schwer zu bohren e) grau bis braun <hr/> f) Auffüllung g) h) i)				GP2	0,60	
2,10	a) Ton (stark schluffig, stark feinsandig, organisch) <hr/> b) <hr/> c) steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) braun bis grau <hr/> f) g) h) i)				GP3	2,10	
3,00	a) Sand (kiesig, schluffig) <hr/> b) gerundete Kiese <hr/> c) d) schwer zu bohren e) braun <hr/> f) g) h) i)		Wasser beim Klopfen 2.5-3.0m, Bohrung zugefallen auf 2.15m, Bohrung abgebrochen			GP4	3,00

RKS2

119,14 m ü. NHN



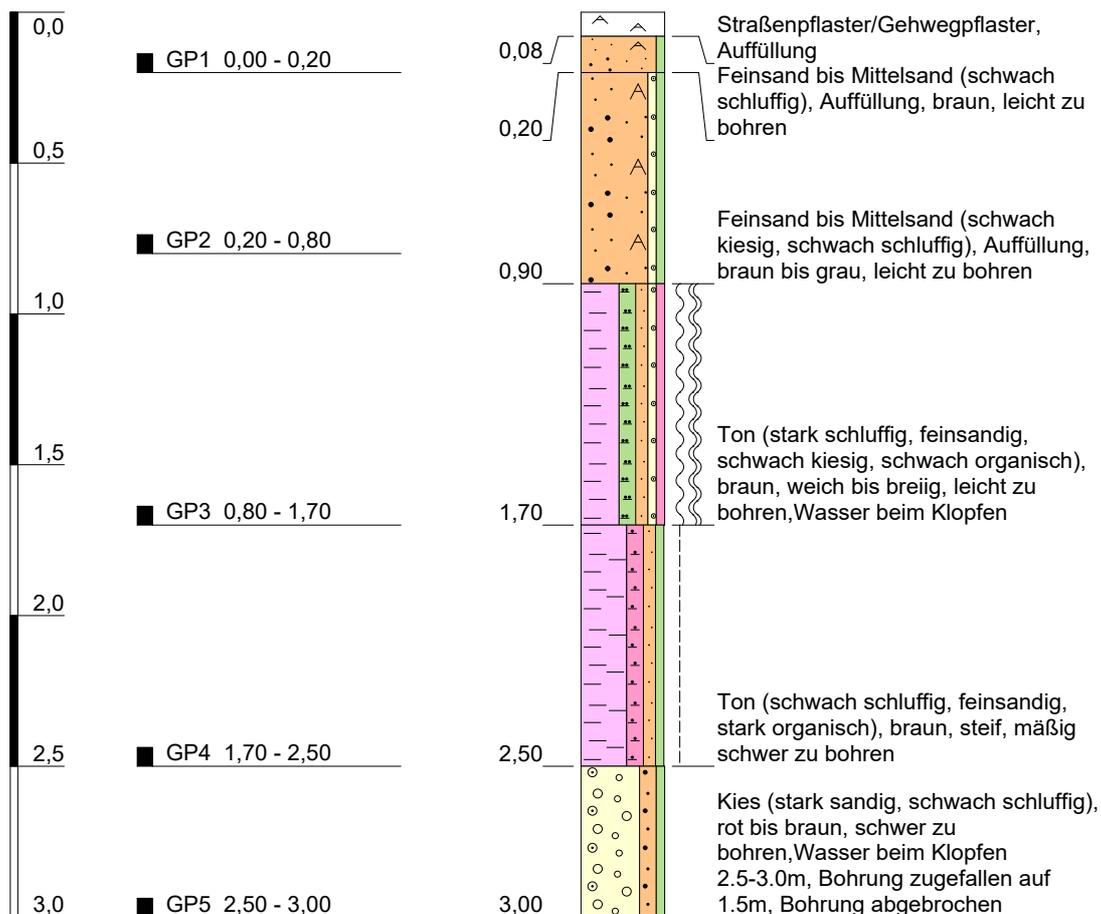
Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Neubebauung Winzergenossenschaft Friedelsheim		 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: RKS2 (Kleinbohrung)		
Auftraggeber: P+R	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: GBM	Hochwert: 0	
Bearbeiter: K. Jann	Ansatzhöhe: 119,14 m ü. NHN	
Datum: 19.04.2023	Endtiefe: 3,00 m	

GBM Geotechnisches Büro Moser Nordbahnstrasse 15a 67657 Kaiserslautern Tel.: 0631 - 624 6858 Fax: 0631 - 624 6855		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: Az.:	
Bauvorhaben: Neubebauung Winzergenossenschaft Friedelsheim							
Bohrung: RKS3			119,19 m ü. NHN		Datum: 19.04.2023		
1	2		3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ')				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ') Benennung			h) ') Gruppe	i) Kalk- gehalt	
0,08	a) Verbundpflaster _____ b) _____ c) _____ d) _____ e) _____ f) Auffüllung g) _____ h) _____ i) _____						
0,20	a) Feinsand bis Mittelsand (schwach schluffig) _____ b) _____ c) _____ d) leicht zu bohren e) braun f) Auffüllung g) _____ h) _____ i) _____					GP1	0,20
0,90	a) Feinsand bis Mittelsand (schwach kiesig, schwach schluffig) _____ b) Sandsteinbruch, vereinzelt Ziegel _____ c) _____ d) leicht zu bohren e) braun bis grau f) Auffüllung g) _____ h) _____ i) _____					GP2	0,80
1,70	a) Ton (stark schluffig, feinsandig, schwach kiesig, schwach organisch) _____ b) vereinzelt Sandsteinbruch _____ c) weich bis breiig d) leicht zu bohren e) braun f) _____ g) _____ h) _____ i) _____		Wasser beim Klopfen			GP3	1,70
2,50	a) Ton (schwach schluffig, feinsandig, stark organisch) _____ b) _____ c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) braun f) _____ g) _____ h) _____ i) _____					GP4	2,50
3,00	a) Kies (stark sandig, schwach schluffig) _____ b) gerundete Kiese, Sandsteinbruch _____ c) _____ d) schwer zu bohren e) rot bis braun f) _____ g) _____ h) _____ i) _____		Wasser beim Klopfen 2.5-3.0m, Bohrung zugefallen auf 1.5m, Bohrung abgebrochen			GP5	3,00

RKS3

119,19 m ü. NHN



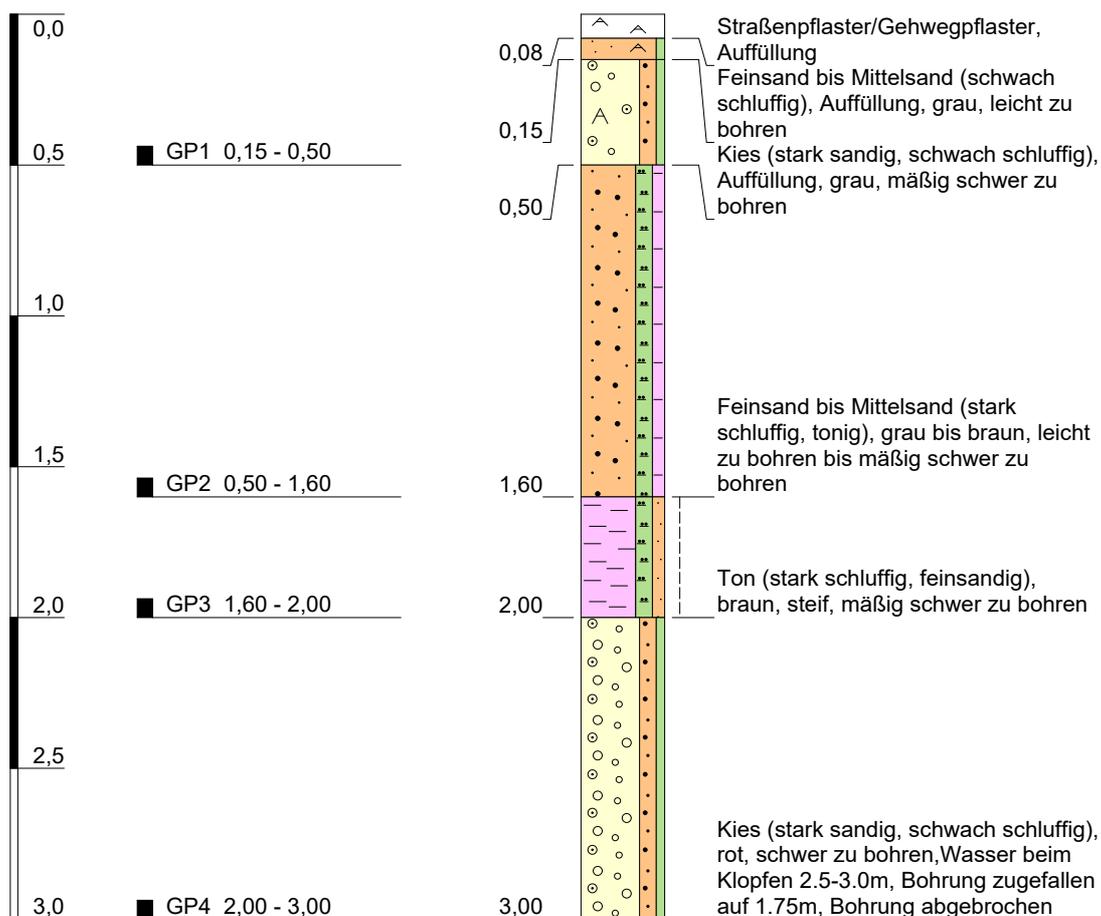
Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Neubebauung Winzergenossenschaft Friedelsheim		 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: RKS3 (Kleinbohrung)		
Auftraggeber: P+R	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: GBM	Hochwert: 0	
Bearbeiter: K. Jann	Ansatzhöhe: 119,19 m ü. NHN	
Datum: 19.04.2023	Endtiefe: 3,00 m	

GBM Geotechnisches Büro Moser Nordbahnstrasse 15a 67657 Kaiserslautern Tel.: 0631 - 624 6556 Fax: 0631 - 624 6555		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: Az.:	
Bauvorhaben: Neubebauung Winzergenossenschaft Friedelsheim							
Bohrung: RKS4			119,07 m ü. NHN		Datum: 19.04.2023		
1	2		3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ')				Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ')			h) ')	i) Kalk-gehalt	
0,08	a) Verbundpflaster _____ b) _____ c) _____ d) _____ e) _____ f) Auffüllung g) _____ h) _____ i) _____						
0,15	a) Feinsand bis Mittelsand (schwach schluffig) _____ b) _____ c) _____ d) leicht zu bohren e) grau f) Auffüllung g) _____ h) _____ i) _____						
0,50	a) Kies (stark sandig, schwach schluffig) _____ b) Schotter _____ c) _____ d) mäßig schwer zu bohren e) grau f) Auffüllung g) _____ h) _____ i) _____					GP1	0,50
1,60	a) Feinsand bis Mittelsand (stark schluffig, tonig) _____ b) _____ c) _____ d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) grau bis braun f) _____ g) _____ h) _____ i) _____					GP2	1,60
2,00	a) Ton (stark schluffig, feinsandig) _____ b) _____ c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) braun f) _____ g) _____ h) _____ i) _____					GP3	2,00
3,00	a) Kies (stark sandig, schwach schluffig) _____ b) gerundete Kiese, Sandsteinbruch _____ c) _____ d) schwer zu bohren e) rot f) _____ g) _____ h) _____ i) _____		Wasser beim Klopfen 2.5-3.0m, Bohrung zugefallen auf 1.75m, Bohrung abgebrochen			GP4	3,00

RKS4

119,07 m ü. NHN

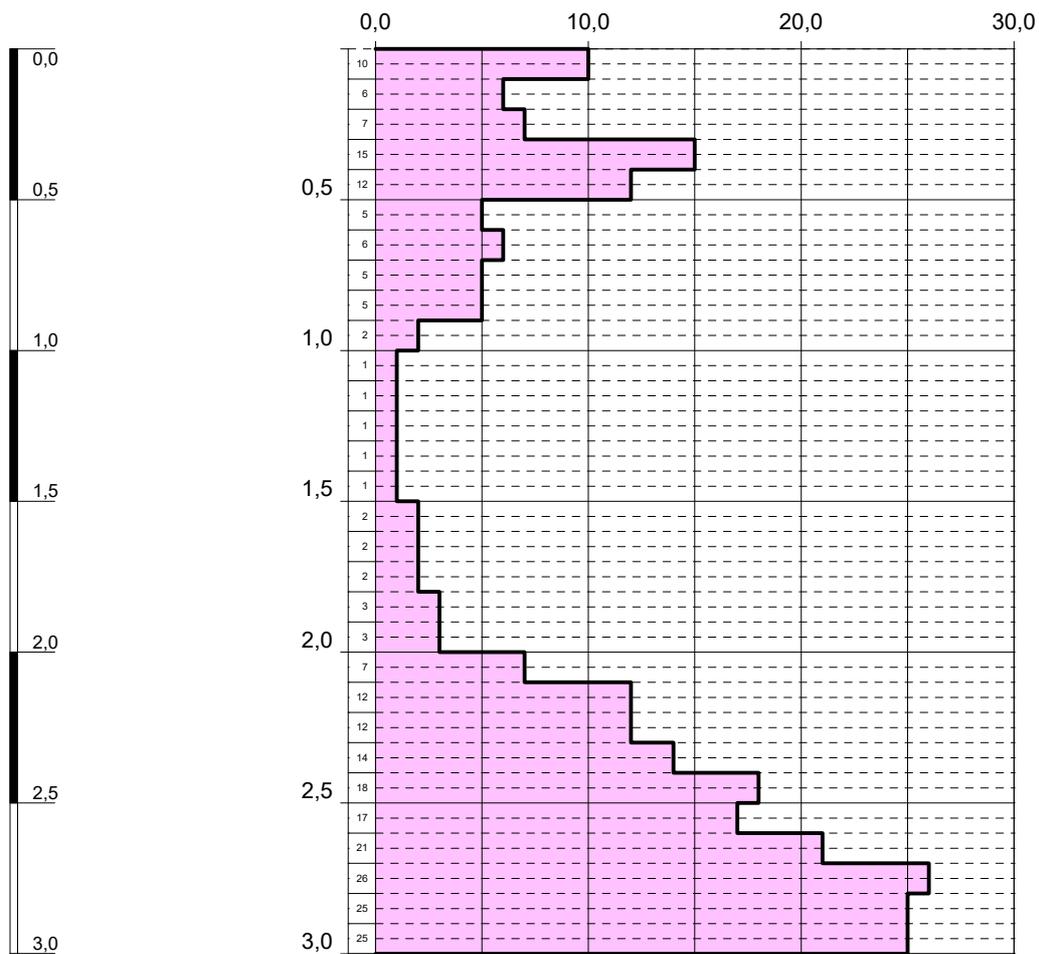


Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Neubebauung Winzergenossenschaft Friedelsheim		 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: RKS4 (Kleinbohrung)		
Auftraggeber: P+R	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: GBM	Hochwert: 0	
Bearbeiter: K. Jann	Ansatzhöhe: 119,07 m ü. NHN	
Datum: 19.04.2023	Endtiefe: 3,00 m	

119,07 m ü. NHN

DPH1

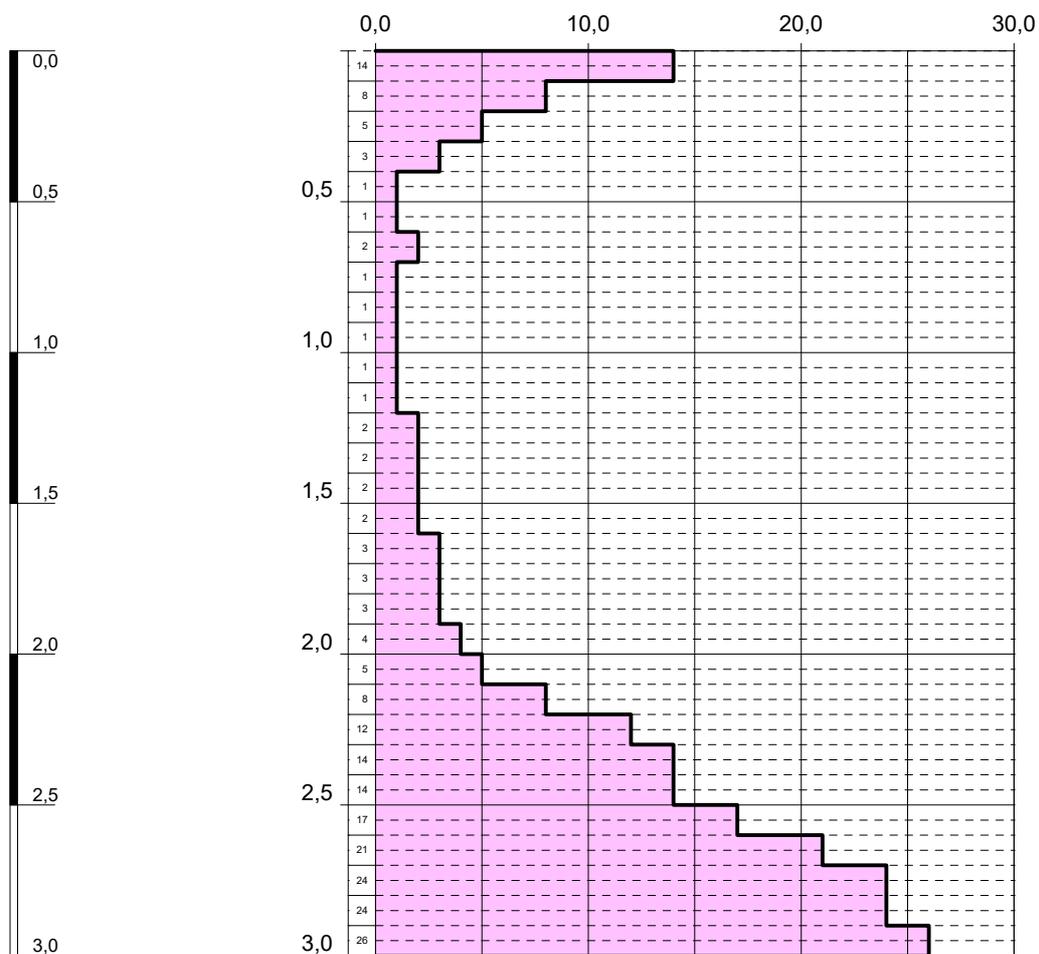


Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Neubebauung Winzergenossenschaft Friedelsheim		GBM Geotechnisches Büro Moser Nordbahnstrasse 15a 67657 Kaiserslautern Tel.: 0631 - 624 6858 Fax: 0631 - 624 6855
Bohrung: DPH1 (Rammsondierung)		
Auftraggeber: P+R	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: GBM	Hochwert: 0	
Bearbeiter: K. Jann	Ansatzhöhe: 119,07 m ü. NHN	
Datum: 19.04.2023	Endtiefe: 3,00 m uGOK	

119,16 m ü. NHN

DPH2

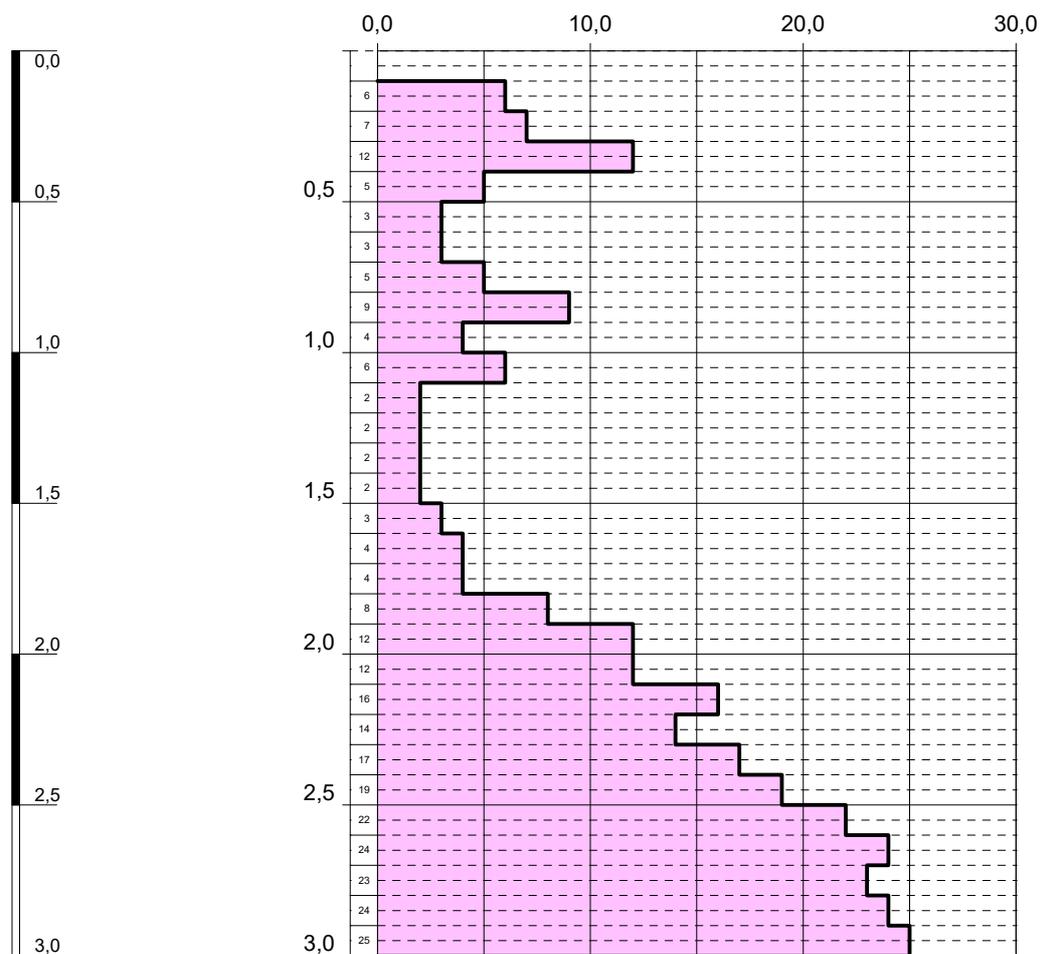


Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Neubebauung Winzergenossenschaft Friedelsheim		GBM Geotechnisches Büro Moser Nordbahnstrasse 15a 67657 Kaiserslautern Tel.: 0631 - 624 6858 Fax: 0631 - 624 6855
Bohrung: DPH2 (Rammsondierung)		
Auftraggeber: P+R	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: GBM	Hochwert: 0	
Bearbeiter: K. Jann	Ansatzhöhe: 119,16 m ü. NHN	
Datum: 19.04.2023	Endtiefe: 3,00 m uGOK	

119,10 m ü. NHN

DPH3



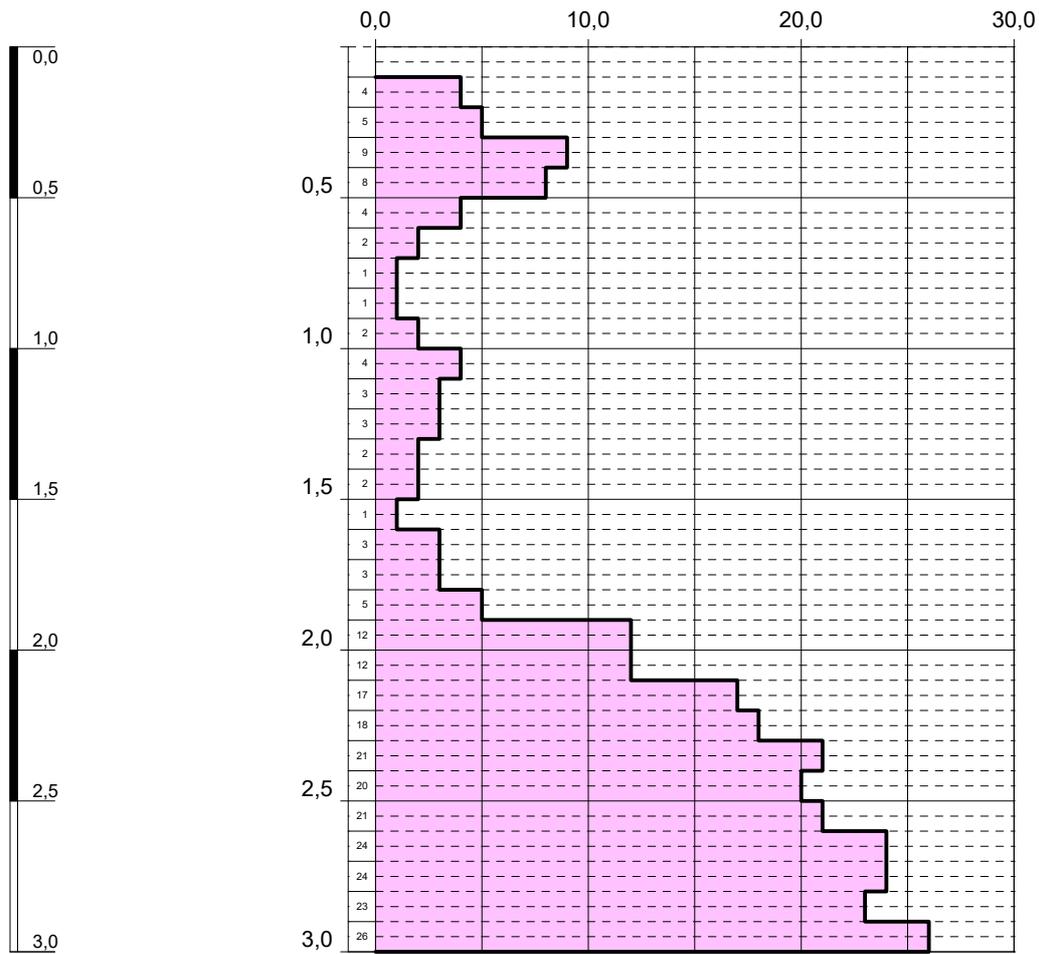
Verbundpflaster 0,08m

Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Neubebauung Winzergenossenschaft Friedelsheim		GBM Geotechnisches Büro Moser Nordbahnstrasse 15a 67657 Kaiserslautern Tel.: 0631 - 624 6858 Fax: 0631 - 624 6855
Bohrung: DPH3 (Rammsondierung)		
Auftraggeber: P+R	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: GBM	Hochwert: 0	
Bearbeiter: K. Jann	Ansatzhöhe: 119,10 m ü. NHN	
Datum: 19.04.2023	Endtiefe: 3,00 m uGOK	

119,06 m ü. NHN

DPH4



Verbundpflaster 0,08m

Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Neubebauung Winzergenossenschaft Friedelsheim		GBM Geotechnisches Büro Moser Nordbahnstrasse 15a 67657 Kaiserslautern Tel.: 0631 - 624 6858 Fax: 0631 - 624 6855
Bohrung: DPH4 (Rammsondierung)		
Auftraggeber: P+R	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: GBM	Hochwert: 0	
Bearbeiter: K. Jann	Ansatzhöhe: 119,06 m ü. NHN	
Datum: 19.04.2023	Endtiefe: 3,00 m uGOK	

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

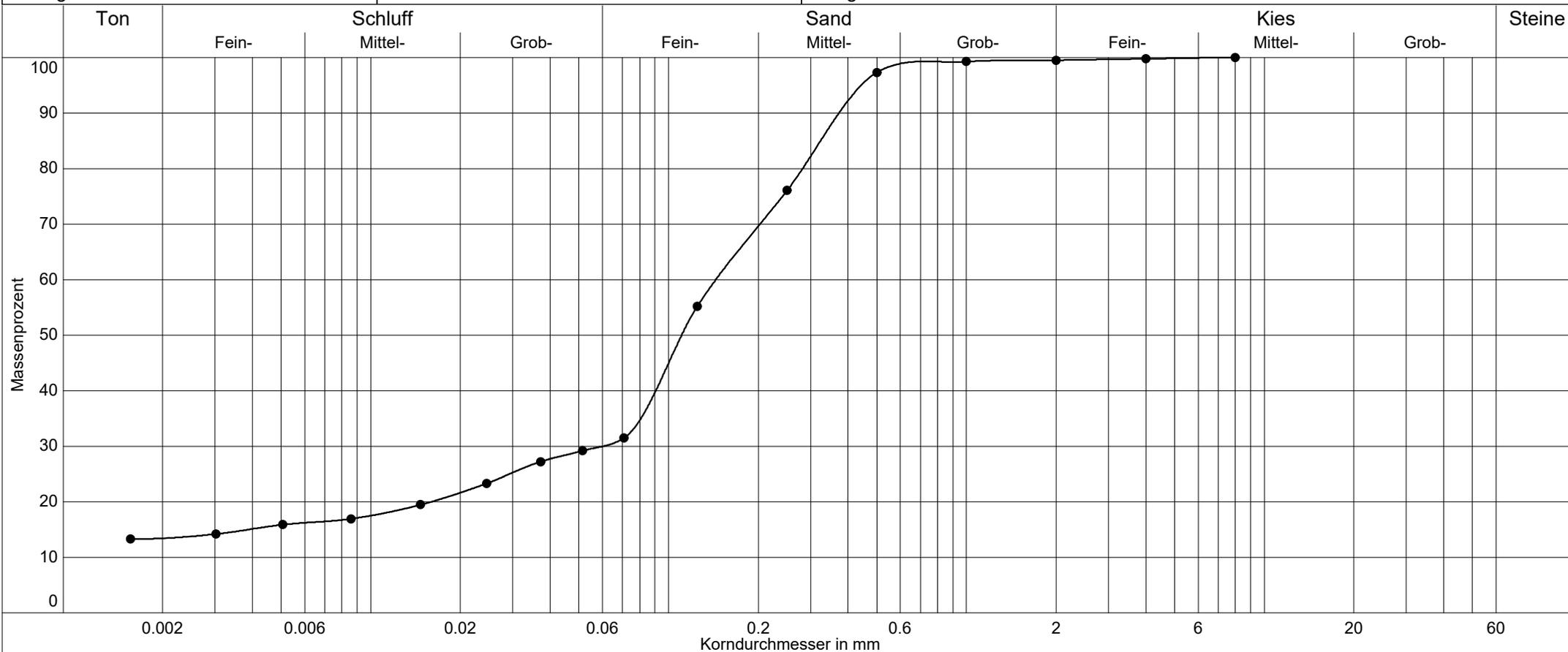
Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt : Neubebauung Winzergenossenschaft, Friedelsheim

Projektnr.: P23042

Anlage :



Labornummer	—●— KV 001			
Entnahmestelle	RKS 2/3			
Entnahmetiefe	0,6 m - 2,1 m			
Bodenart	T,u*,s*			
Bodengruppe	TL / TM			
Kornfrakt. T/U/S/G	13.4/16.8/69.3/0.5 %			
Anteil < 0.063 mm	30.3 %			
Wassergehalt	16.9 %			

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

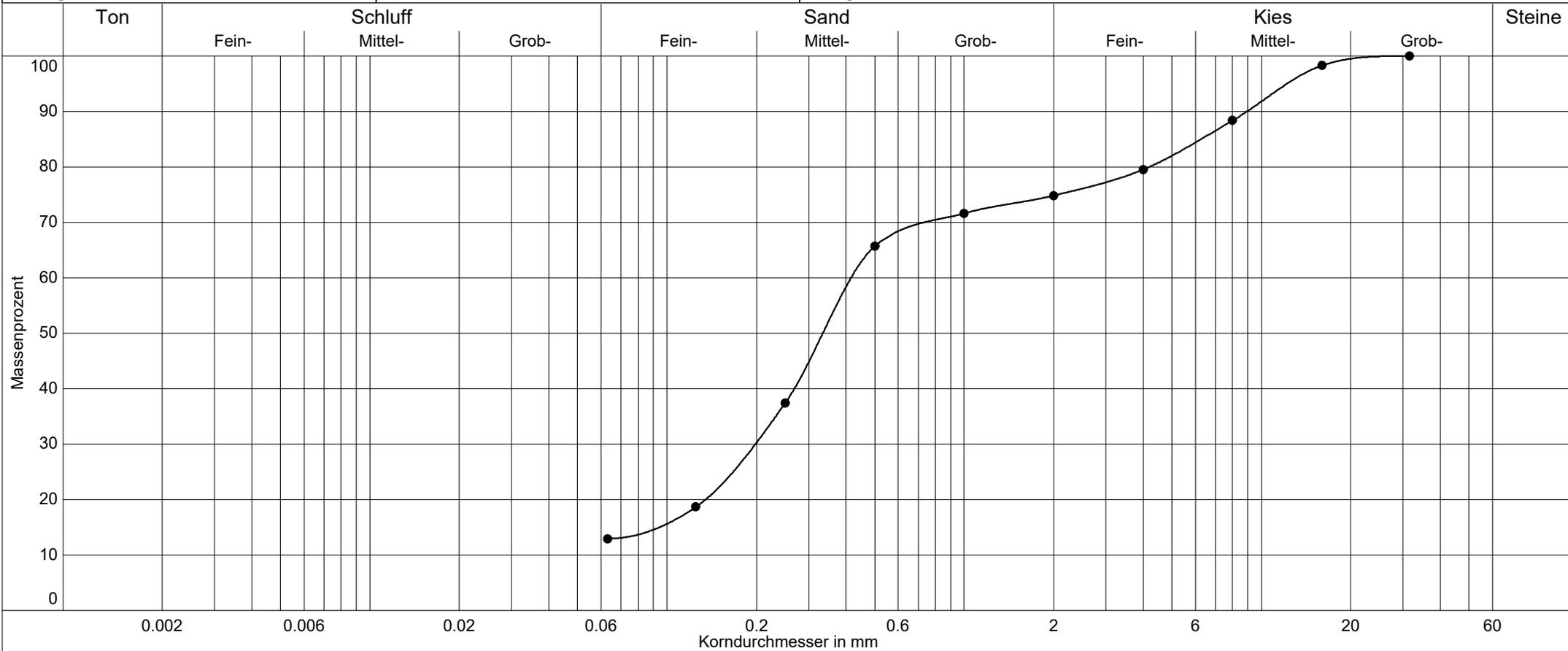
Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Neubebauung Winzergenossenschaft, Friedelsheim

Projektnr.: P23042

Anlage :



Labornummer	—●— KV 002			
Entnahmestelle	RKS 2/4			
Entnahmetiefe	2,1 m - 3,0 m			
Bodenart	S,g,u			
Bodengruppe	SU			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/12.9/61.9/25.2 %			
Anteil < 0.063 mm	12.9 %			
Wassergehalt	11.5 %			

Peschla & Rochmes GmbH
Hertelsbrunnenring 7
67657 Kaiserslautern

Analysenbericht Nr.	23/01822	Datum:	11.05.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Peschla & Rochmes GmbH
 Projekt : Neubauung Winzergenossenschaft Friedelsheim
 Projekt-Nr. : P23042
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 19.04.2023
 Probeneingang : 05.05.2023 Originalbezeich. : MP1 (Boden/Auffüllungen); 0,0-0,8 m
 Probenbezeich. : 23/01822 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuch.-zeitraum : 05.05.2023 – 11.05.2023

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (LAGA TR Tab. II.1.2-4)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)		Z 0*	Z 1	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]		-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
TOC	[% TS]	0,26	0,5	0,5	1,5	5		DIN EN 13137 :2001-12
Arsen	[mg/kg TS]	7,2	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	8,8	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	54	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	28	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	62	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	44	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10		DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	400	600	2000		DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10		DIN EN ISO 17380 :2013-10

1.2 PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,1					
Pyren	[mg/kg TS]	0,09					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,08					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,08					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,11					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,1					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,08	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,64	3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (LAGA TR Tab. II.1.2-5)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	9,58		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	54		250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	19		14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5		40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2		1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	< 5		12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5		20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5		15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15		< 0,5	< 0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[μ g/l]	< 1						DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[μ g/l]	< 10		150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[μ g/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[μ g/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304 : 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		20	20	50	200	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (LAGA TR:2004) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 11.05.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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