



Rubel & Partner - Management für Umwelt und Technologie

Geotechnischer Bericht

***Erschließung Baugebiet
„Rheinhessenblick“
in Saulheim***

***Ergänzende
Baugrunduntersuchungen
Geplanter Lärmschutzwall***

Auftraggeber: MVV Regioplan GmbH
Besselstraße 14/16
D-68219 Mannheim

Auftragnehmer: Rubel & Partner
Hinter dem Turm 13
D-55286 Wörrstadt
Tel.: 06732 932980
Fax: 06732 9329830

Projektnummer: 201204

Projektleiter: Dipl.-Geol. H. Wagner

Wörrstadt, den 14. Juli 2022



Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag	1
2	Verwendete Unterlagen	1
3	Situation.....	2
4	Durchgeführte Untersuchungen	3
5	Schichtenaufbau	4
5.1	Oberboden.....	4
5.2	Schluff (Quartär)	5
5.3	Ton / Schluff / Sand (Tertiär).....	6
6	Bodenklassifizierung und Kennwerte	8
6.1	Klassifizierung der Schichten	8
6.2	Bodenmechanische Kennwerte.....	8
7	Hydrogeologische Verhältnisse / Grundwasser.....	9
8	Hangstabilität	9
9	Schlussfolgerungen und Empfehlungen.....	10
9.1	Hangstabilität	10
9.2	Spannungsverlauf im Boden durch zusätzliche Auflast	11
9.3	Empfehlungen.....	12
10	Zusammenfassung	13



Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lagepläne
 - Anlage 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
 - Anlage 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 2.500
- Anlage 2 Geotechnische Profilschnitte, Maßstab 1 : 75
 - Anlage 2.1 DPH 1 – KB 1 – DPH 2 – KB 2 – DPH 3 – KB3
 - Anlage 2.2 RKS 21 – RKS 22 aus [U9]
 - Anlage 2.3 RKS 23 – RKS 25 aus [U9]
 - Anlage 2.4 RKS 24 – RKS 26 aus [U9]
- Anlage 3 Bodenmechanische Laborversuche
 - Anlage 3.1 Bestimmung der Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1
 - Anlage 3.2 Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
- Anlage 4 Homogenbereiche nach DIN 18 300 und DIN 18 320
- Anlage 5 Fotodokumentation Kernbohrungen KB 1, KB 2 und KB 3



1 Auftrag

Entlang der südöstlichen Grenze des geplanten Baugebietes „Rheinhessenblick“ in Saulheim soll ein Lärmschutzwall hergestellt werden. Auf Grundlage der in [U7] und [U9] durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen sind in Abstimmung mit dem Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB) drei Großbohrungen und Rammsondierungen im Bereich des geplanten Lärmschutzwalls niederzubringen. Die Beauftragung der Arbeiten erfolgte mit Schreiben vom 29.11.2021.

Auf Grundlage der Ergebnisse der Feld- und Laborarbeiten sind Angaben zur Bodenbeschaffenheit und zu den hydrogeologischen Verhältnissen zu machen. Der geotechnische Bericht soll in Abstimmung mit dem Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB) Empfehlungen zur Ausführung der Lärmschutzeinrichtung unter Berücksichtigung der Hangstabilität liefern.

Die Ergebnisse werden im vorliegenden Bericht zusammengefasst und bewertet.

2 Verwendete Unterlagen

Von der MVV Regioplan GmbH wurde Rubel & Partner folgende Planunterlage zur Verfügung gestellt:

- [P1] Gemeinde Saulheim, Städtebauliche Entwürfe, Variante 2 (2a), Bebauungsplan „Rheinhessenblick“ mit Eintragung des Untersuchungsbereichs, Maßstab 1 : 1.000, vom 26.02.2019
- [P2] MVV Regioplan GmbH, Baugebiet „Rheinhessenblick“, Saulheim, Lageplan mit Höhen – Urgelände, Maßstab 1 : 500, vom 23.01.2019
- [P3] Ortsgemeinde Saulheim, Bestätigung der Kampfmittelfreiheit nach ATV 18299 Abschnitt 0.1.17 VOB/C

Des Weiteren standen Rubel & Partner folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Topographische Karte, Blatt 6114 Wörrstadt, Maßstab 1 : 25.000
- [U2] Geologische Karte, Blatt 6114 Wörrstadt, Maßstab 1 : 25.000
- [U3] Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Hangstabilitätskarte des linksrheinischen Mainzer Beckens, aktuelle Auflage, Maßstab 1 : 50.000
- [U4] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE-StB 17, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV)
- [U5] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, ZTVA-StB 97/12, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV)



- [U6] Merkblatt über Entwurfs- und Berechnungsgrundlagen für Gründungen und Stahlpfosten von Lärmschutzwällen und Überflughilfen an Straßen, M EBGs-Lsw 2018, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV)
- [U7] Rubel & Partner, Erschließung Baugebiet „Südlich der Mainzer Straße“ in Saulheim, Geotechnischer Bericht, vom 14.02.2019
- [U8] Rubel & Partner, Erschließung Baugebiet „Rheinhessenblick“ in Saulheim, Geotechnischer Bericht, vom 16.12.2019
- [U9] Rubel & Partner, Erschließung Baugebiet „Rheinhessenblick“ in Saulheim, Geotechnischer Bericht, vom 25.03.2020

3 Situation

Die Ortsgemeinde Saulheim plant das Neubaugebiet „Rheinhessenblick“ in der Ortsrandlage auszuweisen. Die Planungen werden über die MVV Regioplan GmbH, Mannheim vorgenommen.

Das Bebauungsplangebiet schließt an den östlichen Ortsrand von Saulheim an. Es überstreicht eine Fläche von ca. 15 ha und wird über die Mainzer Straße im Norden, sowie die Jahnstraße im Südwesten erschlossen. Westlich grenzt das Gebiet an die bestehende Bebauung der Ortsrandlage von Saulheim. Nach Süden und Südwesten schließen landwirtschaftlich genutzte Flächen an. Nach Norden wird das Bebauungsgebiet von der Mainzer Straße und im Osten von der Landesstraße L401 begrenzt. Parallel zur L401 verläuft direkt östlich die Autobahn BAB 63.

Entlang der Landesstraße L401 ist die Herstellung eines Lärmschutzwalls geplant.

Die Lage des Projektareals kann dem Übersichtslageplan im Maßstab 1 : 25.000 (Anlage 1.1) und dem Lageplan in der Anlage 1.2 im Maßstab 1 : 2.500 entnommen werden.

Zum Zeitpunkt der Geländearbeiten im April 2022 war das Gelände des geplanten NBG und der geplanten Lärmschutzeinrichtung unbebaut und wurde landwirtschaftlich genutzt. Es wird von verschiedenen Wirtschaftswegen durchzogen.

Die drei Großbohrungen und die schweren Rammsondierungen wurden neben dem vorhandenen Wirtschaftsweg entlang der L401 ausgeführt.

Gemäß [P2] und den nivellierten Aufschlüssen aus [U7] und [U9] wird im Bebauungsplangebiet westlich der geplanten Lärmschutzeinrichtung eine Hanglage mit Einfallen nach Nordwesten hin dokumentiert.

Entlang der L401 fällt das Gelände von ca. 200 m ü. NHN (BK 1: 199,55 m ü. NHN) am südlichsten Punkt um ca. 9 Meter auf ca. 191 m ü. NHN (BK 3: 191,15 m ü. NHN) an der Einmündung der Mainzer Straße zur L401 ab. Am Hangfuß fällt das Gelände von ca. 187 m ü. NHN auf Höhe des Grundstücks Oppenheimer Weg 20 um ca. 9 m auf ca. 178 m ü. NHN auf Höhe des Grundstücks Mainzer Straße 73 im Norden ab.



Der Hang weist gemäß [P2] im Bereich des geplanten Lärmschutzwalls eine Hangneigung von ca. 3,3° (5,7 %) im Süden des Gebietes und ca. 2,6° (4,6 %) im Norden des Gebietes auf.

Das Bebauungsplangebiet liegt gemäß der Hangstabilitätskarte von Rheinland-Pfalz an der Grenze zu einem südlich angrenzenden, vermuteten Rutschgebiet. Nordöstlich ist eine Aktivierung der Hangbewegung infolge von Erdarbeiten / Terrassierungen durch den Bau eines Postlagers bekannt.

Im Untersuchungsgebiet waren zum Zeitpunkt der Feldarbeiten in 2018 [U7] und der aktuellen Feldarbeiten im April 2022 geomorphologisch keine Hinweise auf z.Z. aktive Rutschungen erkennbar. Bei den in [U9] durchgeführten Bohrungen bis zu einer maximalen Tiefe von 10,0 m unter GOK wurden innerhalb des Hangs westlich des geplanten Lärmschutzwalls ausschließlich quartäre Sedimente und keine potenziellen Gleitflächen dokumentiert. Im südlich anschließenden Bereich des Neubaugebietes, östlich der Straße „Am Alten Sportplatz“ wurden tertiäre Schichten aus Ton sowie bei RKS 21 und RKS 22 auch tertiäre Sande als potenzielle Gleitflächen erbohrt.

Durch die MVV Regioplan und die Ortsgemeinde Saulheim wird entlang der L401 die Herstellung eines Lärmschutzwalls projektiert. Der Lärmschutzwall ist entlang der Landesstraße im nördlichen Bereich des Neubaugebietes auf einer Länge von ca. 470 m geplant. Die Höhe des Lärmschutzwalls soll gemäß Angaben des Auftraggebers bei 8 m liegen. Unter der Annahme einer abgeflachten Wallkrone mit einer Breite von 2 m, würde der Lärmschutzwall bei einer Böschungsneigung von 1 : 1,5 eine Gesamtbreite von ca. 26 m aufweisen.

Um eine Gefährdung der Hangstabilität aufgrund der geologischen Schichtenfolge durch tiefer liegende Gleitflächen abschätzen zu können, wurden in Abstimmung mit dem Landesamt für Geologie und Bergbau entlang der Wallachse drei weitere Aufschlusspunkte für Rammsondierungen und drei Großbohrungen (BK) unter Gelände festgelegt. Die Aufschlüsse sollen zur Erkundung der tertiären Schichten dienen. Die Mindesttiefe wurde vorab mit 15 m festgelegt.

4 Durchgeführte Untersuchungen

Am 12.04.2022, am 14.04.2022 und am 19.04.2022 wurden zur ergänzenden Erkundung der Baugrundverhältnisse im Bereich des geplanten Lärmschutzwalls des Bebauungsgebietes „Rheinhessenblick“ folgende Baugrundaufschlüsse durchgeführt:

- 3 Rammsondierungen (Typ DPH nach DIN EN ISO 22476-2): DPH 1, DPH 2, DPH 3
- 3 Kernbohrungen (KB, nach DIN EN ISO 22475-1): KB 1, KB 2, KB 3

Zur Bestimmung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden wurden drei schwere Rammsondierung Typ DPH (Dynamic-Probing-Heavy) ausgeführt. Die Rammsondierungen wurden mit einem Spitzenquerschnitt von 15 cm² und einem Fallgewicht von 50 kg ausgeführt. Die Rammsondierungen wurden jeweils bis 15,0 m unter Gelände niedergebracht.

Die Kernbohrungen (KB) zum Aufschluss des anstehenden Baugrundes bis max. 19,8 m wurden von der AS Geo-Umwelt-Technik GmbH, Sembach ausgeführt. Da bis zur geplanten End-



teufe von 15 m unter GOK die tertiären Schichten nicht bzw. nur unzureichend aufgeschlossen werden konnten, mussten die Kernbohrungen tiefer abgesetzt werden. Die Bohrkern ($\varnothing > 110$ mm) wurden in Kernkisten ausgelegt und von Rubel & Partner in frischem Zustand aufgenommen. Aus den Kernbohrungen und der Rammkernsondierung wurden gestörte Bodenproben entnommen. In Anlage 5 sind die Bohrkern photographisch dokumentiert.

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.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden mittels GPS lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte (auch aus [U9]) kann dem Lageplan der Anlage 1.2 entnommen werden.

Die zeichnerische Darstellung der Bohrergebnisse nach DIN 4023 (auch aus [U9]) erfolgt in den geotechnischen Profilschnitten der Anlage 2.

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

5 Schichtenaufbau

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

Die Basis wird im Untersuchungsgebiet durch tertiäre Tone und bereichsweise Sande gebildet. Hierauf folgen quartäre Ablagerungen in Form von Schluffen (Löß / Lößlehm). Abschließend liegt Oberboden auf. Lokal begrenzt wird eine künstliche Auffüllung im Bereich der Wirtschaftswege angenommen.

Nachfolgend wird der angetroffene Schichtenaufbau beschrieben.

5.1 Oberboden

Das oberste Glied der Schichtenabfolge wird von einem mit ca. 0,5 m (KB 1) bis 0,95 m (KB 2) mächtigen, umgelagerten Oberboden eingenommen. Der Oberboden liegt bodenmechanisch als feinsandiger, z.T. schwach kiesiger Schluff mit organischen Beimengungen vor. Er besitzt eine dunkelbraune Farbe und ist in seiner gesamten Mächtigkeit durchwurzelt. Anthropogene Fremdbestandteile wurden bereichsweise in Form von Ziegelbruch und Sandsteinbruch dokumentiert.



5.2 Schluff (Quartär)

Unterlagert wird der Oberboden von quartären Schluffen (Löß / Lößlehm). Bodenmechanisch liegen die Schluffe als schwach feinsandige bis stark feinsandige, z.T. schwach tonige bis tonige Schluffe mit z.T. sehr schwach kiesigen und stark kiesigen Anteilen vor. Die Kieskomponenten werden durch Kalkkonkretionen (Lößkindl) gebildet, die auch Steingröße erreichen.

Die Konsistenz der quartären Schluffe variiert nach der Geländeaufnahme vor Ort zwischen weich bis steif und halbfest. Mit KB 1 und KB 2 wurde an der Grenze zum Tertiär ein höherer Wassergehalt und damit einer Verschlechterung der Konsistenz dokumentiert. Die Schlagzahlen der Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 3 liegen im Wesentlichen bei $N_{10} = 2 - 10$. Vereinzelt höhere Schlagzahlen sind wahrscheinlich auf Steine (Lößkindl) im Untergrund zurückzuführen. In DPH 2 neben der benachbarten KB 2 liegen die Schlagzahlen ab einer Tiefe von 10,4 m im Wesentlichen in einem Bereich von $N_{10} = 10 - 18$ bei halbfester Konsistenz. Ab einer Tiefe von 12,35 wurde in KB 2 der Boden mit einer weich-steifen Konsistenz angesprochen. Die Schlagzahlen der DPH 2 liegen in diesem Bereich bei Werten von $N_{10} = 7 - 15$ und weisen damit auf eine höhere Konsistenz hin.

In DPH 3 wurden ab einer Tiefe von 14,0 m unter Gelände bis zur geplanten Endtiefe der Rammsondierung Schlagzahlen $N_{10} = 28 - 48$ dokumentiert. In diesem Tiefenbereich wurde ein stark schluffiger Feinsand, sog. Sandlöss, dokumentiert. Der Sandlöss liegt somit in einer mitteldichten bis dichter Lagerungsform vor.

Die Farbe der anstehenden Schluffe ist in den oberen Horizonten mit braun und in den tieferen Bereichen mit hellbraun, braun und rotbraun zu benennen.

An zwei exemplarischen Proben (KB2/4 und KB 3/5) wurde die Korngrößenverteilung aus dem Löß und Lößlehm untersucht (siehe Anlage 3.2.1). Es wurden folgende Massenanteile bestimmt:

- Ton 8,8 – 11,4 Ma.-%
- Schluff 75,4 – 75,8 Ma.-%
- Sand 10,9 – 15,0 Ma.-%
- Kies 0,4 – 2,3 Ma.-%

Die anstehenden quartären, bindigen Böden sind nach DIN 18 196 einer Bodengruppe UL/TL/TM und SU* zuzuordnen. Der natürliche Wassergehalt wurde mit $w_n = 9,13$ Ma.-% bis $w_n = 10,11$ Ma.-% bestimmt.

Die Schichtunterkante der quartären Schluffe wurde in folgenden Tiefen festgestellt:

- KB 1: -12,4 m unter Gelände 187,15 m ü. NHN
- KB 2: -16,25 m unter Gelände 179,39 m ü. NHN
- KB 3: -15,35 m unter Gelände 175,80 m ü. NHN



Im Rahmen der Untersuchungen in [U9] wurden ergänzend zu [U7] weitere Bohrungen bis in eine Tiefe von 10 m unter Gelände im Baugebiet niedergebracht. In den unterhalb des geplanten Lärmschutzwalls liegenden Bohrungen wurde die Schichtunterkante der quartären Sedimente (Löß) bis zur Endtiefe der Bohrungen bei 10,0 m unter Gelände nicht erreicht.

Die entsprechenden Bohrprofile sind diesem Bericht in Anlage 2.2 und Anlage 2.3 beigelegt, die Position der Bohrungen ist im Lageplan der Anlage 1.2 aufgeführt.

5.3 Ton / Schluff / Sand (Tertiär)

KB 1

In KB 1 bestehen die tertiären Schichten im Hangenden aus einem tonigen bis stark tonigen Schluff mit schwach feinsandigen Nebenanteilen. Die Farbe des Bodens ist hellbraun bis olivbraun. Die Stärke des Schichtpakets beträgt 1,95 m.

Ab einer Tiefe von 14,35 m unter Gelände folgt ein brauner bis schwarzbrauner, toniger Schluff mit sandigen Anteilen in einer Stärke von 0,2 m. Der Schluff wurde zum Zeitpunkt der Geländearbeiten mit einer steif bis halbfesten Konsistenz angesprochen. Die Schlagzahlen von $N_{10} = 7 - 9$ der DPH 1 bestätigen dies.

Unterhalb des sandig, tonigen Schluffs folgt bis zur Endtiefe der Bohrung ein kiesiger, schwach schluffiger bis schluffiger Sand. Die Kieskomponenten bestehen aus Kalksteinbruchstücken. Die Farbe des Sandes ist braun bis schwarzbraun und graubraun.

KB 2

In KB 2 folgt unterhalb der quartären Schichtenfolge ein feinsandiger bis sandiger und stark feinsandiger Schluff. Der Schluff ist schwach kiesig ausgeprägt. Die Kiesbestandteile bestehen aus Kalksteinbruch. Die sandig geprägte Schlufflage besitzt eine Stärke von 1,5 m und hat eine braune, rotbraune bis olivbraune Farbe.

Unterlagert wird diese Schicht von einem olivbraunen bis graubraunen tonigen Schluff, der schwach feinsandig ausgeprägt ist.

KB 3

In KB 3 folgt unterhalb des quartären Schichtpaketes zunächst ein 0,3 m starker, feinsandiger Schluff mit einer braunen bis graubraunen Farbe, Unterhalb des feinsandigen Schluffs folgt ein stark kiesiger, schluffiger Sand. Die Kieskomponenten bestehen aus Kalksteinbruch und sind deutlich gerundet. Die Farbe des Sandes liegt bei braun bis schwarzbraun. Unterhalb des Sandes folgt bis in eine Tiefe von 17,5 m unter Gelände (173,65 m ü. NHN) ein feinsandiger bis stark feinsandiger, schwach toniger Schluff mit einer hellbraunen bis graubraunen Farbe und einer steifen bis halbfesten Konsistenz.



Unterhalb des Sandes, bzw. des sandigen Schluffs folgt bis zur Endtiefe der Bohrung bei 19,8 m unter Gelände (171,35 m ü. NHN) ein sehr schwach feinsandiger Ton/Schluff. Das Ton/Schluff-Gemisch besitzt eine grauolive bis olivbraune Färbung. Die Konsistenz wurde mit halbfest bis fest aufgenommen.

An den Proben KB 1/19, KB 1/20, KB 2/21 und KB 3/21 wurden die Korngrößenverteilungen des tertiären, schluffigen Sands und des stark sandigen Schluffs untersucht (siehe Anlage 3.2.2). Es wurden folgende Massenanteile bestimmt:

- Ton 8,6 – 18,6 Ma.-%
- Schluff 19,0 – 42,3 Ma.-%
- Sand 39,1 – 62,0 Ma.-%
- Kies 0,0 – 32,2 Ma.-%

Die tertiären Sande und sandigen Schluffe sind nach DIN 18 196 einer Bodengruppe TL-SU* und SU* zuzuordnen. Die Sande zeigten einen natürlichen Wassergehalt von $w_n = 6,86$ Ma.-% in KB 1 bis $w_n = 8,95$ Ma.-% in KB 3.

An den Proben KB 1/15 und KB 3/24 wurden die Korngrößenverteilungen des tertiären, tonigen und stark tonigen Schluffs untersucht (siehe Anlage 3.2.3). Es wurden folgende Massenanteile bestimmt:

- Ton 28,7 – 46,4 Ma.-%
- Schluff 48,5 – 57,6 Ma.-%
- Sand 5,1 – 13,4 Ma.-%
- Kies 0,0 – 0,2 Ma.-%

Die tertiären Schluffe und Ton/Schluff-Gemische sind nach DIN 18 196 einer Bodengruppe TM und TM-TA zuzuordnen. Die Schluffe / Tone zeigten einen natürlichen Wassergehalt von $w_n = 16,60$ Ma.-% in KB 1 und $w_n = 18,01$ Ma.-% in KB 3.

Die Schichtunterkante der tertiären Ablagerungen wurde in den bis maximal 19,8 m unter Gelände reichenden Bohrungen nicht erreicht.

Bei den ergänzend zu [U7] niedergebrachten Bohrungen [U9] bis 10,0 m unter Gelände wurden nur in den RKS 21 und RKS 22, die südlich des geplanten Lärmschutzwalls, im südlichen Teil des Baufeldes lagen, tertiäre Sedimente aufgeschlossen. In diesen Bohrungen wurde ab einer Tiefe von 8,4 m unter GOK bis 8,7 m unter GOK ein schluffiger Sand, bzw. ein stark schluffiger, toniger Sand aufgeschlossen. Die entsprechenden Bohrprofile sind diesem Bericht in Anlage 2.4 beigefügt, die Position der Bohrungen ist im Lageplan der Anlage 1.2 aufgeführt.



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. Die Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche nach DIN 18 300: 2019-09 sind der Anlage 3 zu entnehmen. Des Weiteren folgt eine Zuordnung der Frostepfindlichkeit nach ZTVE-StB 17 und der Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB 97.

Tabelle 1: Erdbautechnische Klassifizierung der Schichten

Schichten	Bodengruppe DIN 18 196	Homogen- bereiche DIN 18300 ¹⁾	Bodenklasse (alt) DIN 18300 ²⁾	Frostepfind- lichkeit ZTVE-StB 17 ³⁾	Verdichtbar- keitsklasse ZTVA-StB 97 ⁴⁾
Auffüllung <i>Oberboden</i>	A, [OH]	A	1	/	/
Quartär <i>Schluff</i>	UL / TL / TM / SU*	B	4, wenn breiig 2	F 3	V 3
Tertiär <i>Ton / Schluff</i>	TM / TA	C	4, wenn breiig 2	F 2 – F 3	V 3
<i>Sand, schluffig</i>	TL / UL / SU*		4	F 3	V 2 – V 3

¹⁾ Homogenbereiche nach DIN 18 300: 2019-09, Anlage 4

²⁾ Bodenklassen nach DIN 18300: 2012-09

Bodenklasse 1: Oberboden (Mutterboden); Bodenklasse 2: Fließende Bodenarten; Bodenklasse 3: Leicht lösbare Bodenarten; Bodenklasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten; Bodenklasse 5: Schwer lösbare Bodenarten;

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

⁴⁾ 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 2 zusammengestellten mittleren Bodenkennwerte in Abstimmung mit DIN 1055 für erdstatische Berechnungen in Ansatz gebracht werden. Bei nicht drainierten Bedingungen bzw. Porenwasserüberdruck (z.B. durch schnelle Auflast auf gesättigtem Boden) kann die Kohäsion der tertiären Schluffe und Tone erheblich vermindert werden und sich gegebenenfalls auch auf null reduzieren.

**Tabelle 2:** 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 $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Auffüllung <i>Oberboden</i>	18	10	/	/	/
Quartär					
<i>Schluff, weich</i>	18	8	25,0 – 27,5	0 – 4	2 – 4
<i>Schluff, steif</i>	19	9	25,0 – 27,5	6 – 12	4 – 10
<i>Schluff, halbfest</i>	20	10	25,0 – 27,5	12 – 18	10 – 15
Tertiär					
<i>Schluff / Ton, steif bis halbfest</i>	20	10	25,0	20 – 30	15 – 25
<i>Sand, schluffig</i>	20	10	27,5 – 30,0	3 – 10	15 – 20

7 Hydrogeologische Verhältnisse / Grundwasser

Zum Zeitpunkt der ergänzenden Baugrundaufschlussarbeiten im April 2022 wurde bis zur Endtiefe der Kernbohrungen bei maximal 19,8 m unter Gelände kein Grund-/Schichtwasser angetroffen.

In KB 3 wurde am Tag nach der durchgeführten Bohrung morgens ein Wasserstand bei 17,8 m unter Gelände eingemessen. Es handelt sich hierbei um über Nacht zugelaufenes Schicht-/Sickerwasser in das Bohrloch.

Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass die erteuften bindigen Böden Niederschlagswasser aufstauen können, so dass es temporär auch zu einer Schichtwasserführung und Stauwasser in geringeren Tiefen kommen kann. Örtlich und zeitlich begrenzt kann Schichtwasser aus versickernden Niederschlägen auftreten, besonders sandige Partien in den bindigen Schichten können temporär wasserführend sein.

8 Hangstabilität

Das geplante Baugebiet ist Teil eines Hanggeländes. Der geplante Lärmschutzwall ist hangparallel über die gesamte Ausdehnung des Neubaugebietes entlang der L401 auf der Hangschulter geplant.

Der Untergrund wird im Projektgebiet zuoberst aus tiefgründigen, quartären Schluffen aufgebaut. Diese werden von tertiären Schluffen und Tonen unterlagert. In die tertiären Ablagerungen sind häufig Feinsandlagen bzw. Schluffe mit erhöhten Feinsandanteilen eingeschaltet. Rutschungen treten insbesondere an der Grenze dieser sandigen Lagen zu den unterlagernden



tonigen Schichtpaketen auf. Auf den (Rutsch)Gleitflächen ist ein hier oft vorhandenes Schichtwasser in Verbindung mit einem erhöhten Porenwasserdruck für eine verminderte Hangstabilität verantwortlich. Die Gleitflächen können erfahrungsgemäß bis in Tiefen von etwa 20 m reichen, meist handelt es sich jedoch um relativ flache, ausgedehnte Rutschungen von 2 – 10 m Mächtigkeit.

Nach Auskunft des Landeamtes für Geologie und Bergbau (LGB) sind in der Vergangenheit in nordöstlicher Richtung, in vergleichbarer Hangposition bereits Rutschungen aufgetreten, die durch zusätzliche Lasten bzw. Lastkonzentrationen infolge von Terrassierungen in Hanglage initiiert wurden. Gemäß [U3] befindet sich der südwestlichste Bereich des geplanten Baugebietes (südlich des geplanten Lärmschutzwalls), innerhalb eines vermuteten Rutschgebietes. Dieses Gebiet wird weiter südwestlich von einem nachgewiesenen Rutschungsgebiet zwischen der L401 und der Ortslage von Saulheim abgelöst. Für das restliche Baugebiet sind keine Eintragungen in der Hangstabilitätskarte des linksrheinischen Mainzer Beckens [U3] vorhanden. Nördlich der Ortslage Saulheim befindet sich ein nachgewiesenes und vermutetes Rutschgebiet entlang der Bahnlinie.

Eine Einsicht und Auswertung in das im LGB vorhandene, bisher nicht veröffentlichte digitale Geländemodell ergab keine eindeutigen Hinweise auf aktuelle Hangbewegungen im Bereich des geplanten Lärmschutzwalls. Südlich der Verlängerung der Jahnstraße in Saulheim sind Strukturen zu erkennen, die auf rezente Hangbewegungen hindeuten.

9 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

9.1 Hangstabilität

Der vorliegende Hang fällt flach nach Westnordwest ein. Die Hangneigung beträgt im Bereich des geplanten Lärmschutzwalls im Mittel 3°.

Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten in den Jahren 2018 [U7], Februar 2020 [U9] und April 2022 waren im Hanggebiet unterhalb des geplanten Lärmschutzwalls geomorphologisch keine Hinweise auf z.Z. aktive Rutschungen (z.B. Aufwölbungen oder Stauchungen) erkennbar.

In den auf der Hangschulter durchgeführten Bohrungen wurden mächtige quartäre Sedimente aufgeschlossen. Die Wasserführung der quartären Ablagerungen war zum Zeitpunkt der Geländearbeiten erdfeucht bis leicht feucht. Grundwasser wurde nicht festgestellt. In KB 3 wurde über Nacht ein Zufluss von Schicht-/Sickerwasser in das offenstehende Bohrloch festgestellt. Die Konsistenz der bindigen Sedimente lag im Wesentlichen bei steif bis halbfest und halbfest. In den tieferen Bereichen der quartären Sedimente, an die Grenze zum Tertiär hin, wurden weich bis steifplastische und steifplastische Bereiche festgestellt.

Die Wasserführung der sandigen, tertiären Lagen war zum Zeitpunkt der Geländearbeiten erdfeucht. Ebenso ergab die Wassergehaltsbestimmung der tertiären Sande keine erhöhten Wassergehalte.



Die Grenze Quartär – Tertiär wurde in folgenden Tiefen aufgeschlossen:

- KB 1: -12,4 m unter Gelände 187,15 m ü. NHN
- KB 2: -16,25 m unter Gelände 179,39 m ü. NHN
- KB 3: -15,35 m unter Gelände 175,80 m ü. NHN

Das Tertiär ist aus Mergel und Tonmergel mit eingelagerten feinsandigen Bereichen, Feinsandlagen und kiesigen Sanden aufgebaut. Die bindigen Schichten sind aufgrund der enthaltenen Tonminerale quell- und schrumpfanfällig. Die sandigen Lagen können wasserführend sein und damit in Kombination mit den darunter liegenden Tonmergeln als Gleit- und Rutschflächen fungieren.

Bei geänderter Wasserführung des Bodens, zum Beispiel nach aufeinanderfolgenden Jahren mit hohem Niederschlag können auch in bis dato stabilen Hanggebieten Rutschungen auftreten. Dies ist insbesondere im Hinblick auf zusätzliche anthropogene Eingriffe in das Hanggleichgewicht, wie das Aufbringen von zusätzlichen Lasten, zu beachten.

9.2 Spannungsverlauf im Boden durch zusätzliche Auflast

Der Lärmschutzwall für das Baugebiet „Rheinhessenblick“ ist nach den ursprünglichen Überlegungen als reiner Wall mit einer Höhe von 8 m angedacht. Bei einem Aufbau des Damms mit konditionierten, bindigen Böden und einer Böschungsneigung von 1 : 1,5 bis maximal 1 : 1 wird der Dammfuß eine Breite von ca. 18 m bis 26 m aufweisen.

Unter der Annahme einer Böschungsneigung von sowohl 1 : 1, als auch 1 : 1,5 und einer Abschnittslänge von 100 m wurden für jedes Bodenprofil aus den durchgeführten Kernbohrungen überschlägige Berechnungen zur Spannungsverteilung unterhalb des errichteten Damms ausgeführt.

Bei einer Dammhöhe von 8 m und der vorliegenden Hanggeometrie ist die Grundbruchsicherheit des Bodens grundsätzlich gegeben. Die Grenztiefe t_g , in der die setzungerzeugenden Spannungen kleiner als 20 % der Überlagerungsspannungen werden, liegt zwischen ca. 11,9 m und ca. 13,0 m unter Gelände, also oberhalb der erkundeten Schichtgrenze zwischen den quartären und tertiären Ablagerungen. Jedoch sind bei dieser Grenztiefe t_g erst ca. die Hälfte der vertikalen, durch das Eigengewicht des Bodens erzeugten Spannungen im Boden abgebaut.

Die Tiefe der logarithmischen Spirale (Grundbruchfigur) liegt bei ca. 25,6 m bis 40,4 m unter Gelände, schneidet also deutlich die vorhandene Grenze zwischen den quartären und den tertiären Ablagerungen mit den potenziellen Gleitflächen.

Durch die Auflast eines 8 m hohen Lärmschutzwalls entsteht unterhalb des Damms eine tiefreichende Spannungserhöhung, die bei einer Durchfeuchtung der Schichten aufgrund ungünstiger Witterungsverhältnisse und einer resultierenden Wasserführung in den tertiären Sanden zu einer Aktivierung der vorhandenen Gleitflächen führen kann.



In einem nächsten Schritt wurden daher überschlägige Berechnungen zur Spannungsverteilung unterhalb eines Walls mit verschiedenen Aufbauhöhen und verschiedenen Böschungsneigungen durchgeführt, um die Spannungsverteilung im Untergrund bei reduzierten Lasten zu betrachten.

Gemäß den Berechnungen stellt sich die Situation unterhalb eines nur 4 m hohen Lärmschutzwalls, der die schallschutztechnisch erforderliche Höhe als Kombination aus Lärmschutzwand und Lärmschutzwand erfüllen würde, jedoch das aufgebrachte Gewicht deutlich reduzieren würde, für die Spannungsverteilung in Kombination mit den geologischen Gegebenheiten günstig dar.

Bei einer Dammhöhe von 4 m und der vorliegenden Hanggeometrie ist die Grundbruchsicherheit des Bodens ebenfalls grundsätzlich gegeben. Die Grenztiefe t_g , in der die setzungserzeugenden Spannungen kleiner als 20 % der Überlagerungsspannungen werden, liegt zwischen ca. 6,7 m und ca. 7,3 m unter Gelände, also deutlich oberhalb der erkundeten Schichtgrenze zwischen den quartären und tertiären Ablagerungen. Bei der Grenztiefe sind ca. 70 % der durch das Eigengewicht des Damms erzeugten Spannungen im Boden abgebaut.

Die Tiefe der logarithmischen Spirale (Grundbruchfigur) liegt mit ca. 15,0 m bei einer Böschungsneigung von 1 : 1 im Bereich der Schichtgrenze zwischen tertiären und quartären Ablagerungen, bzw. leicht darunter und bei einer Böschungsneigung von 1,5 : 1 mit ca. 20,5 m unterhalb der erkundeten Grenze.

9.3 Empfehlungen

Um das Hanggleichgewicht möglichst wenig zu verändern, ist es generell wichtig im Rahmen von Baumaßnahmen ein Massenausgleich anzustreben (Masse Aushub entspricht in etwa Masse Bauwerk). Generell wird empfohlen in hangrutschgefährdeten Gebieten die Höhe einer dauerhaften Auflast auf maximal 2 m zu begrenzen. Durch den Bau eines Lärmschutzwalls mit einer projektierten Höhe von 8 m wird diese Höhe deutlich überschritten und eine neue Last ausschließlich auf die Hangschulter aufgebracht.

Grundsätzlich ist die Möglichkeit eines Lärmschutzwalls im projektierten Bereich gegeben. Aufgrund der nachgewiesenen potenziellen Gleitflächen im Untergrund ist jedoch die durch die Auflast des Bodens entstehende Last zu reduzieren.

Ein Lärmschutzwand mit einer Gesamthöhe von 8 m erzeugt eine tiefreichende, große Spannungszunahme im Boden, die die Gefahr birgt bei einer entsprechenden, ungünstigen Wasserführung im tieferen Untergrund vorhandene Gleitflächen zu aktivieren und das Hanggleichgewicht zu stören.

Um die aufzubringende Last möglichst zu verkleinern, wird eine Kombination aus Lärmschutzwand und Lärmschutzwall empfohlen. Dadurch erfolgt eine deutliche Verminderung der problematischen Bodenaufast. In Absprache mit dem Landesamt für Geologie und Bergbau sollte die maximale Höhe des Walls 4 m betragen.



Die Lärmschutzwand kann nach der Herstellung des Damms durch den fertiggestellten Lärmschutzwall mittels Pfahlgründung unter Beachtung von [U6] hergestellt werden. Der Damm muss entsprechend zur Befahrung mit schwerem Geräten eine geeignete Tragfähigkeit aufweisen. Diese kann mit einer Anpassung des Bindemittelgehaltes im Schüttmaterial erreicht werden. In der Geometrie des Damms muss eine entsprechende Ausarbeitung der Dammkrone als befahrbare Fläche eingeplant werden.

Das Landesamt für Geologie und Bergbau empfiehlt weiterhin, sobald die Planungen zum Baugebiet abgeschlossen sind, im Vorfeld der Baumaßnahmen an geeigneter Stelle mindestens zwei weitere Großbohrungen im Baugebiet bis in eine Tiefe von 20 m niederzubringen und diese als Inklinometer-Messstellen auszubauen. Bei der Positionierung der Inklinometer-Messstellen ist darauf zu achten, dass diese durch die Baumaßnahmen nicht beschädigt werden. Die Messstellen sollten wenigstens bis zum Ende der Bautätigkeiten in Betrieb bleiben, um mögliche Hangbewegungen rechtzeitig zu erkennen und Schadensrisiken abschätzen zu können. Durch eine frühzeitige Einrichtung der Inklinometer-Messstellen dienen diese auch im Sinne einer „Beweissicherung“ zur Dokumentation der Hangstabilität vor und während der Bauausführung.

10 Zusammenfassung

Die MVV Regioplan GmbH plant das Neubaugebiet „Rheinhessenblick“ in der südöstlichen Ortsrandlage von Saulheim. Entlang der L401 muss aus Lärmschutzgründen ein Lärmschutzwall hergestellt werden.

Ergänzend zu den bereits durchgeführten Baugrunduntersuchungen wurden drei Großbohrungen und Rammsondierungen im Bereich des geplanten Lärmschutzwalls niedergebracht, um potenzielle, tiefer liegende Gleitflächen unterhalb des geplanten Damms zu erkunden und die Auswirkungen einer zusätzlichen Auflast auf der Hangschulter durch den Lärmschutzwall abschätzen zu können.

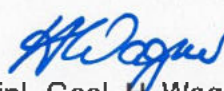
Auf Grundlage der Ergebnisse der Bodenuntersuchungen wurden Angaben zum Schichtenaufbau und zu den hydrogeologischen Verhältnissen gemacht. Potenzielle Gleitflächen wurden in Tiefen von ca. 15 m bis 17,75 m unter Gelände in Form von tertiären Sanden und stark feinsandigen Schluffen über tertiären Tonen festgestellt.

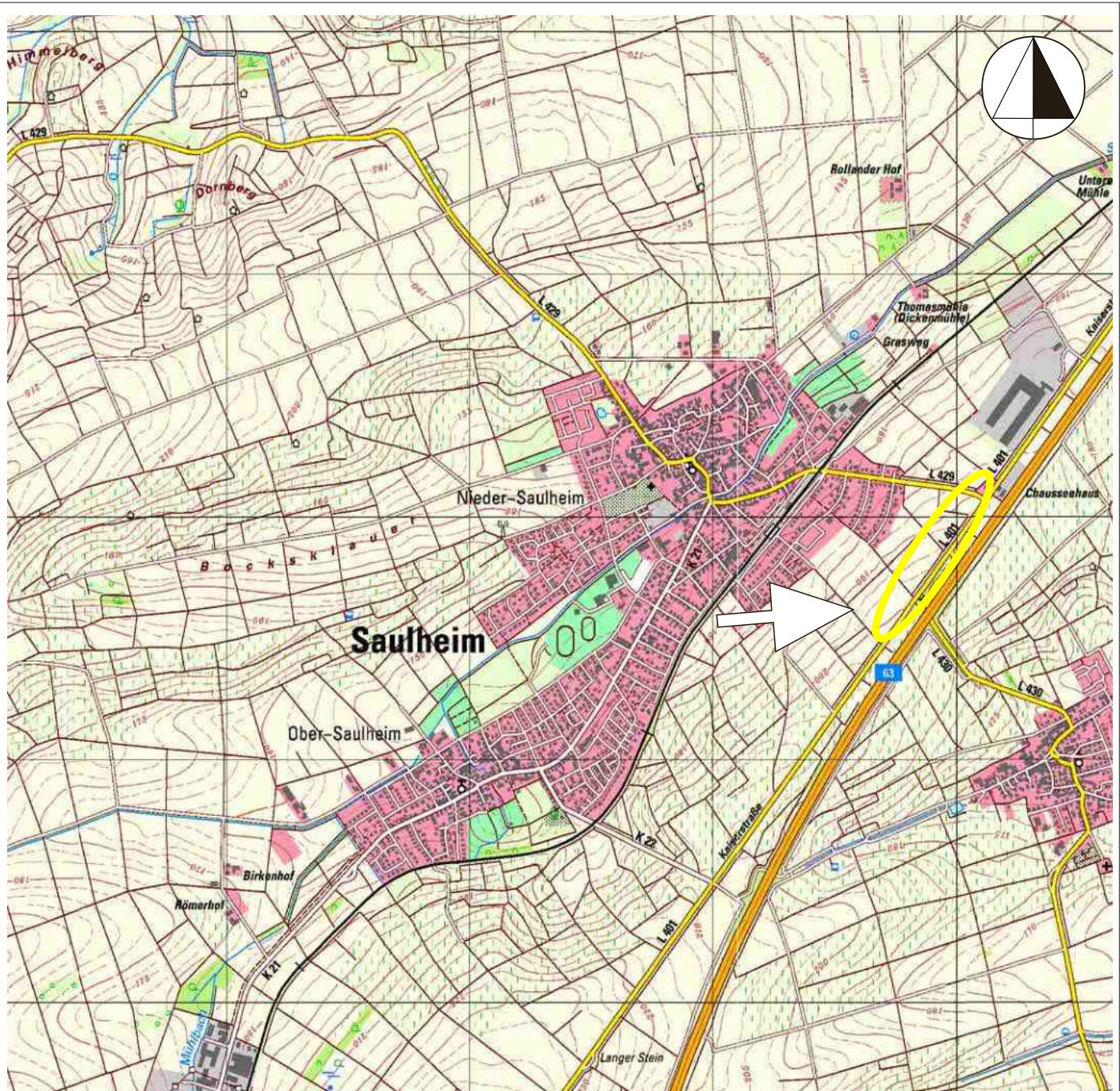
In Abstimmung mit dem Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB) wurden Empfehlungen zur Ausführung der Lärmschutzeinrichtung unter Berücksichtigung der Hangstabilität gegeben.

Der Bericht ist nur in seiner Gesamtheit und mit [U7], [U8] und [U9] verbindlich.

Wörrstadt, den 14. Juli 2022


Dipl.-Geol. S. Lahham


Dipl.-Geol. H. Wagner



Datengrundlage: Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, Koblenz, 2005
TK25plus - © Copyright 2005 by LVermGeo RLP (Daten verändert)

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung			
Auftraggeber:  MVV Regioplan GmbH Besselstraße 14/16 D-68219 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:	14.04.2022	AS Geo
					gezeichnet:	10.06.2022	AH
					geprüft:	14.07.2022	WA
Projekt: Geotechnischer Bericht Geplanter Lärmschutzwall Baugebiet "Rheinhessenblick" in Saulheim Übersichtslageplan							
Leistungsphase: Geotechnische Erkundung			Maßstab: 1 : 25.000		Projekt-Nr.: 201204		Anlage-Nr.: 1.1

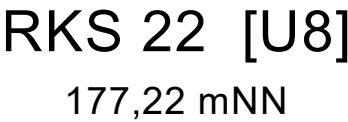
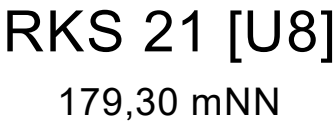


Legende

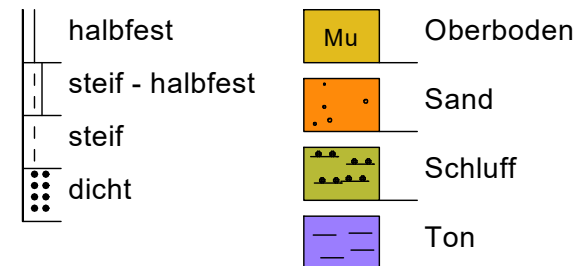
- Kernbohrung (KB)
- Schwere Rammsondierung (DPH)
- Rammkernsondierung (RKS), aus [U9]

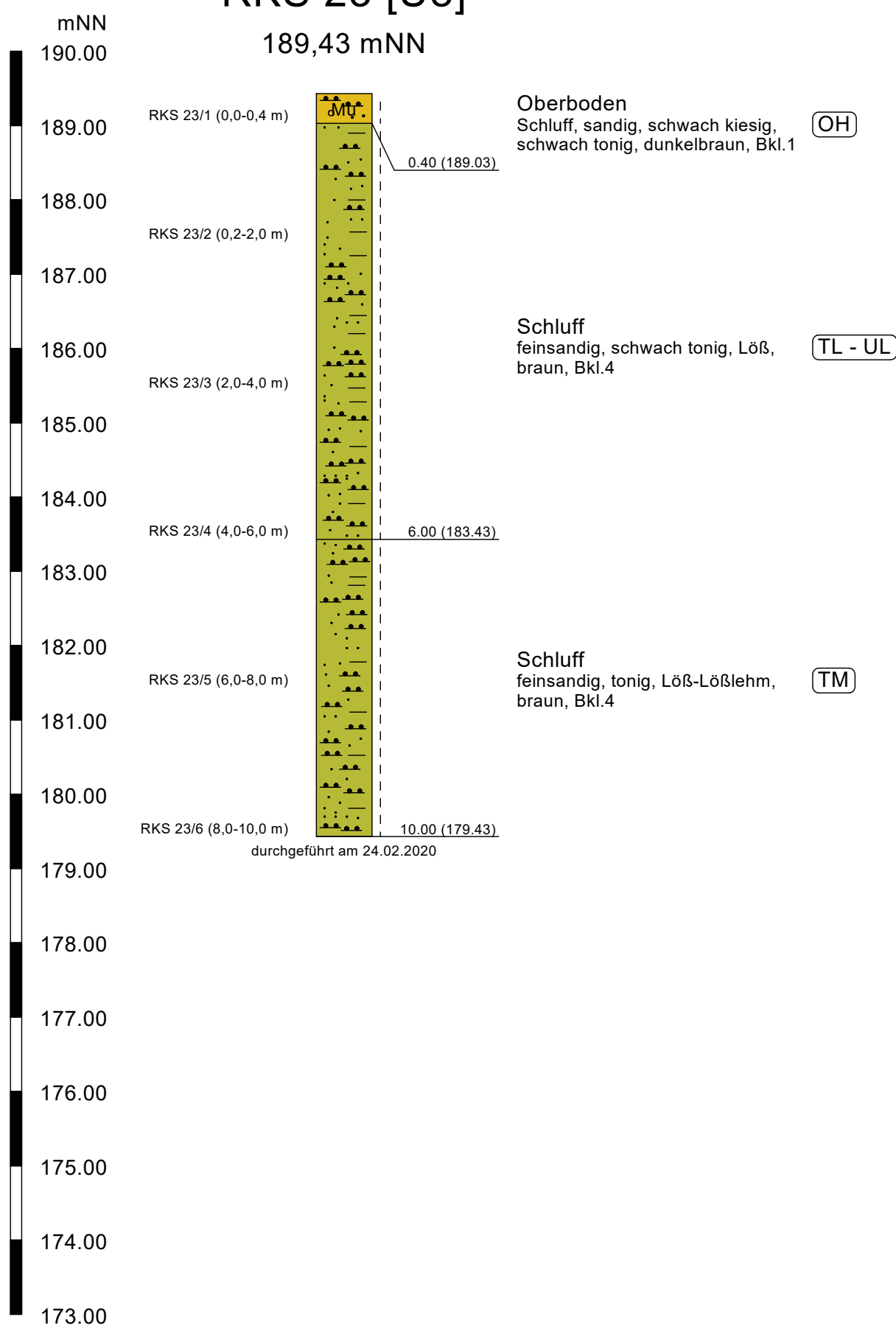
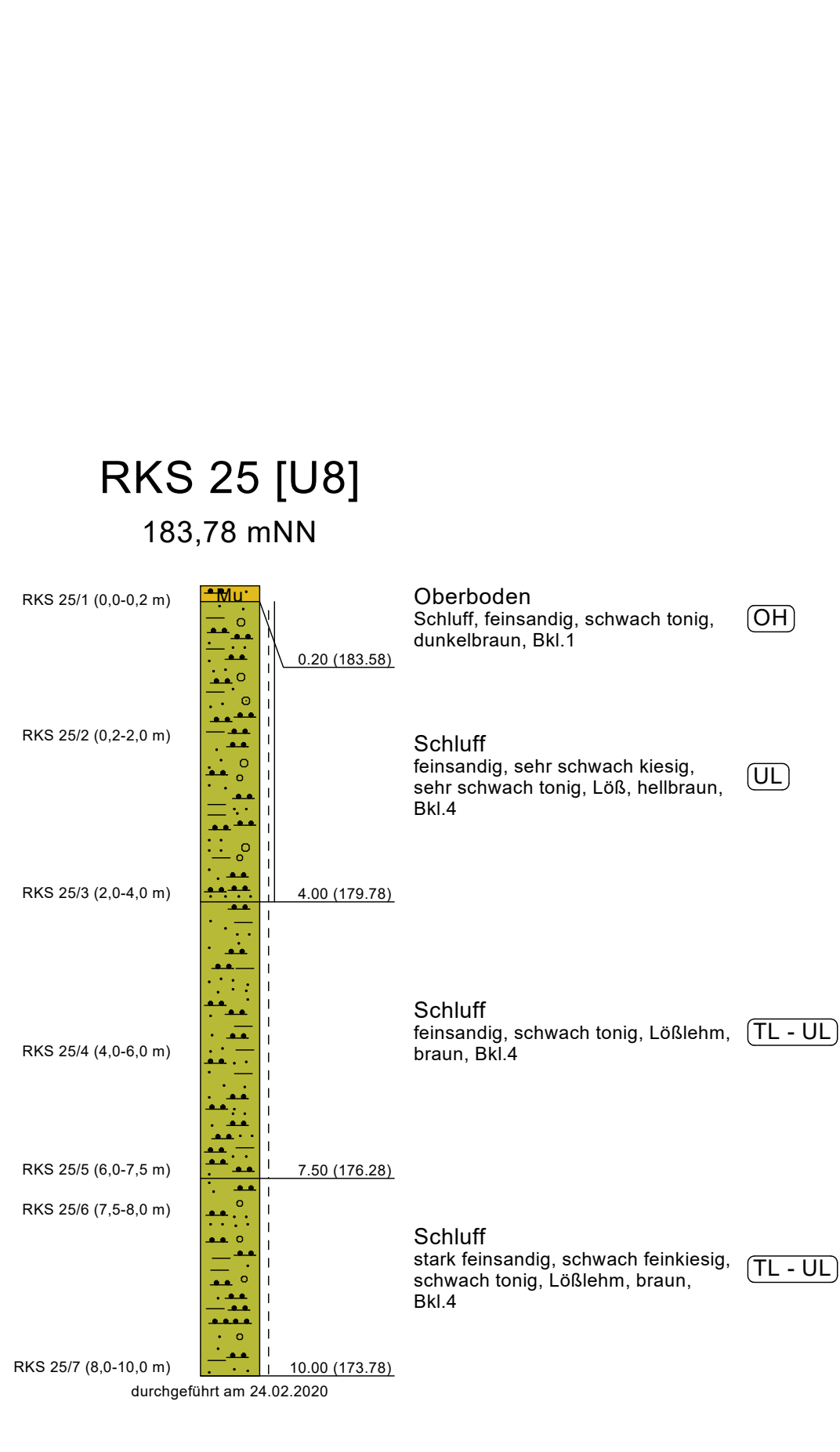
Datengrundlage: MVV Regioplan GmbH, Bebauungsplan "Rheinessenblick", Städtebauliche Entwürfe - Variante 2 vom 26.02.2019 (Daten verändert)

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung			
Auftraggeber: 	MVV Regioplan GmbH				Datum	Name	
	Besselstraße 14/16				bearbeitet:		
	D-68219 Mannheim				gezeichnet:		
					geprüft:		
Planer: 	Rubel & Partner				Datum	Name	
	Management für Umwelt und Technologie				bearbeitet:	14.04.2022	AS Geo / M&T
	Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt				gezeichnet:	10.06.2022	AH
	Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830				geprüft:	14.07.2022	WA
Projekt:		Geotechnischer Bericht Geplanter Lärmschutzwall Baugebiet "Rheinessenblick" in Saulheim Lageplan der Aufschlusspunkte					
Leistungsphase:		Maßstab:	Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:			
Geotechnische Erkundung		1 : 2.000	201204	1.2			



Legende

[illegible]

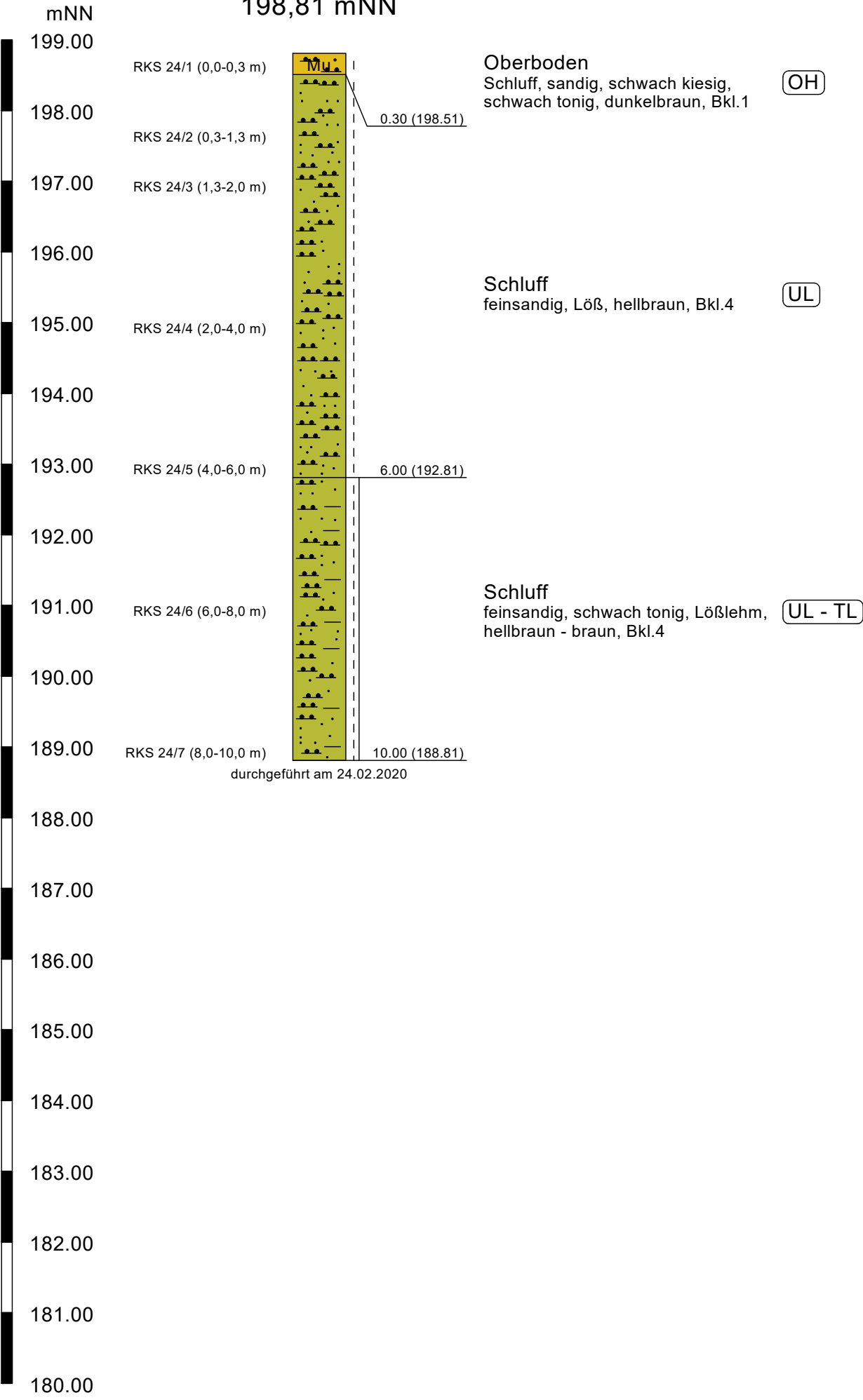


	steif - halbfest		Oberboden
	steif		Schluff

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber:	MVV Regioplan GmbH Besselstraße 14/16 D-68219 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 9329830			
	bearbeitet:	24.02.2020	KO	
	gezeichnet:	03.03.2020	AH	
	geprüft:	14.07.2022	WA	
Projekt:	Geotechnischer Bericht Geplanter Lärmschutzwall Baugebiet "Rheinhessenblick" in Saulheim Geotechnischer Profilschnitt: RKS 23 [U8] - RKS 25 [U8]			
Leistungsphase:	Maßstab:	Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:	
Geotechnische Erkundung	1 : 75	201204	2.3	

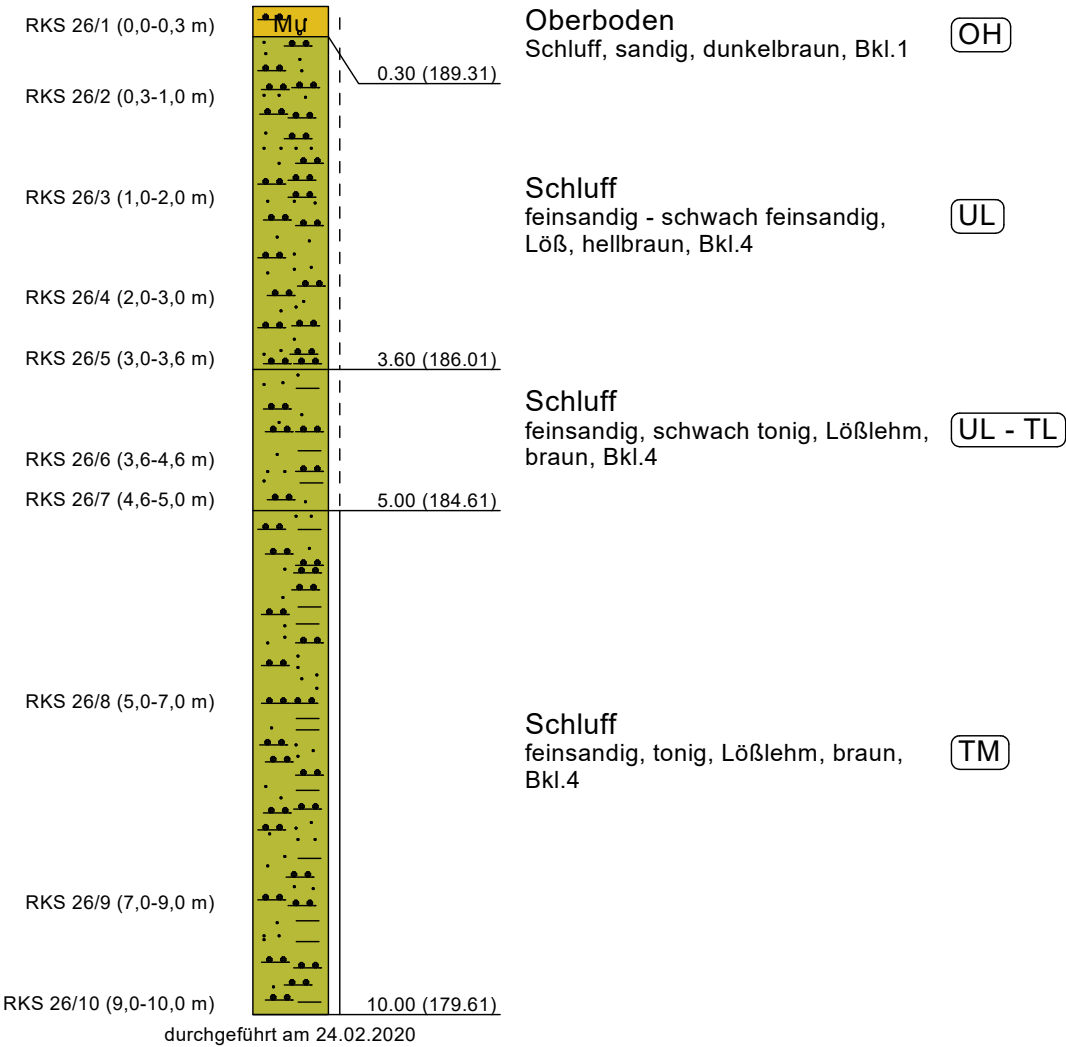
RKS 24 [U8]

198,81 mNN



RKS 26 [U8]

189,61 mNN



Legende



Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung					
Auftraggeber:		 MVV Regioplan GmbH Besselstraße 14/16 D-68219 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:	24.02.2020	KO	
						gezeichnet:	03.03.2020	AH	
						geprüft:	14.07.2022	WA	
Projekt:		Geotechnischer Bericht Geplanter Lärmschutzwall Baugebiet "Rheinhessenblick" in Saulheim Geotechnischer Profilschnitt: RKS 24 [U8] - RKS 26 [U8]							
Leistungsphase:		Maßstab:		Projekt-Nr.:		Anlage-Nr.:			
Geotechnische Erkundung		1 : 75		201204		2.4			

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Lärmschutzwand/-wand Baugebiet "Rheinhessenblick"
in Saulheim

Bearbeiter: AL

Datum: 03.06.2022

Entnahmestelle: KB

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 12.04. / 14.04. / 19.04.2022

Probenbezeichnung:	KB 1 /15	KB 1 /19	KB 1 /20	KB 2 /4
Entnahmetiefe [m]:	12,40 - 13,20 m	14,55 - 14,75 m	14,75 - 14,90 m	3,00 - 4,00 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	399.90	674.90	729.40	429.90
Trockene Probe + Behälter [g]:	379.40	638.70	699.50	410.30
Behälter [g]:	255.90	218.00	263.90	216.40
Porenwasser [g]:	20.50	36.20	29.90	19.60
Trockene Probe [g]:	123.50	420.70	435.60	193.90
Wassergehalt [%]	16.60	8.60	6.86	10.11

Probenbezeichnung:	KB 2 /21	KB 3/5	KB 3/21	KB 3/24
Entnahmetiefe [m]:	17,30 - 17,75 m	4,70 - 5,85 m	15,50 - 15,75 m	17,50 - 18,50 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	610.40	508.10	1253.90	335.70
Trockene Probe + Behälter [g]:	583.90	488.50	1169.00	322.50
Behälter [g]:	260.20	273.90	220.60	249.20
Porenwasser [g]:	26.50	19.60	84.90	13.20
Trockene Probe [g]:	323.70	214.60	948.40	73.30
Wassergehalt [%]	8.19	9.13	8.95	18.01

Rubel & Partner

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

Bearbeiter: AL

Datum: 03.06.2022

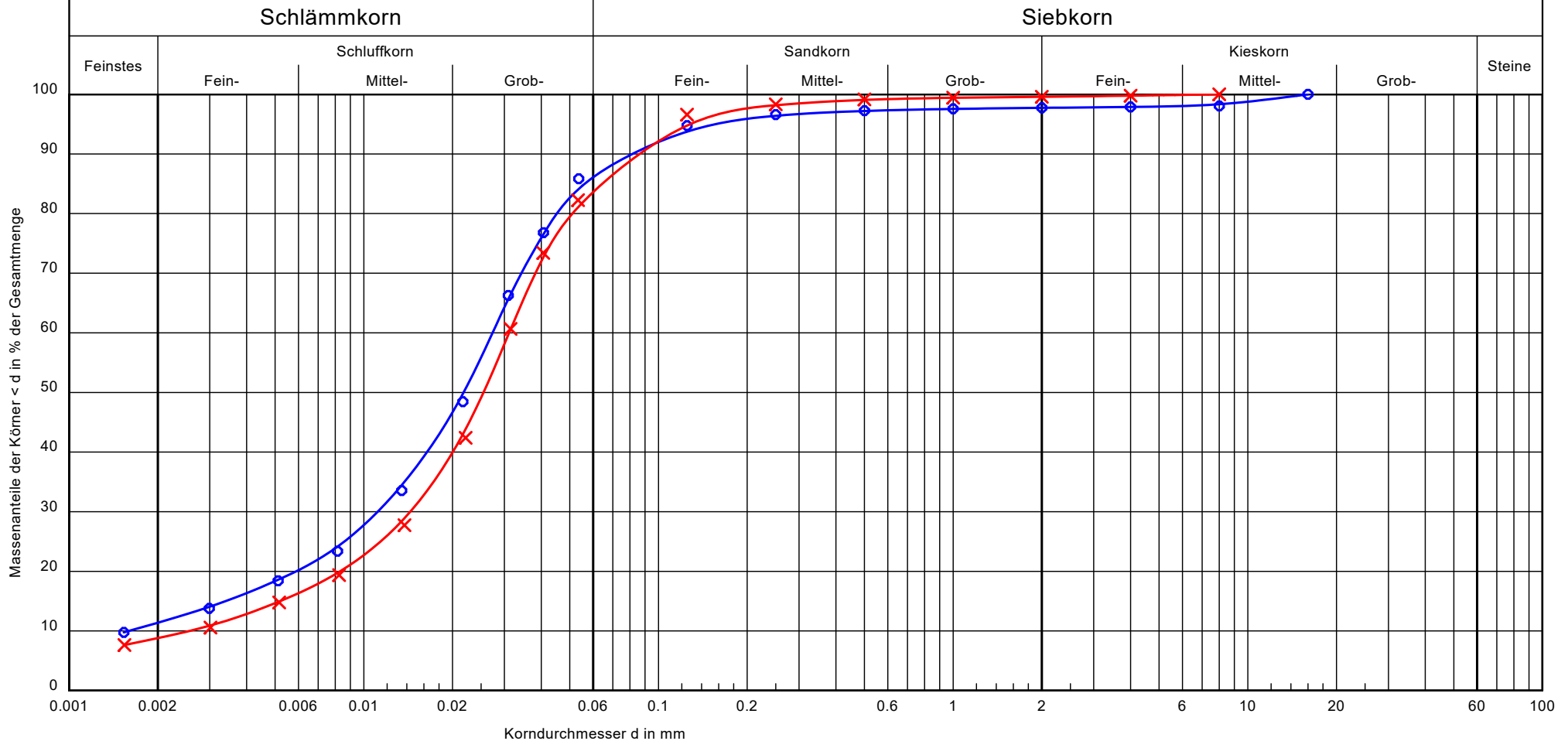
Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Lärmschutzwand/-wand Baugebiet "Rheinhessenblick" in Saulheim

Probe entnommen am: 12.04. / 14.04.2022

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	KB 2/4	KB 3/5	Bemerkungen: Löß (Quartär)	Bericht: 201204 Anlage 3.2.1
Entnahmetiefe:	3,00 - 4,00 m	4,70 - 5,85 m		
Bodenart:	U, t', s'	U, s, t'		
T/U/S/G [%]:	11.4/75.4/10.9/2.3	8.8/75.8/15.0/0.4		
Bodengruppe:	TL	UL / TL		
Signatur:				
k-Wert (nach Mallet/Paquant) [m/s]	2.7 * 10 ⁻⁸	5.9 * 10 ⁻⁸		

Rubel & Partner

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

Bearbeiter: AL

Datum: 03.06.2022

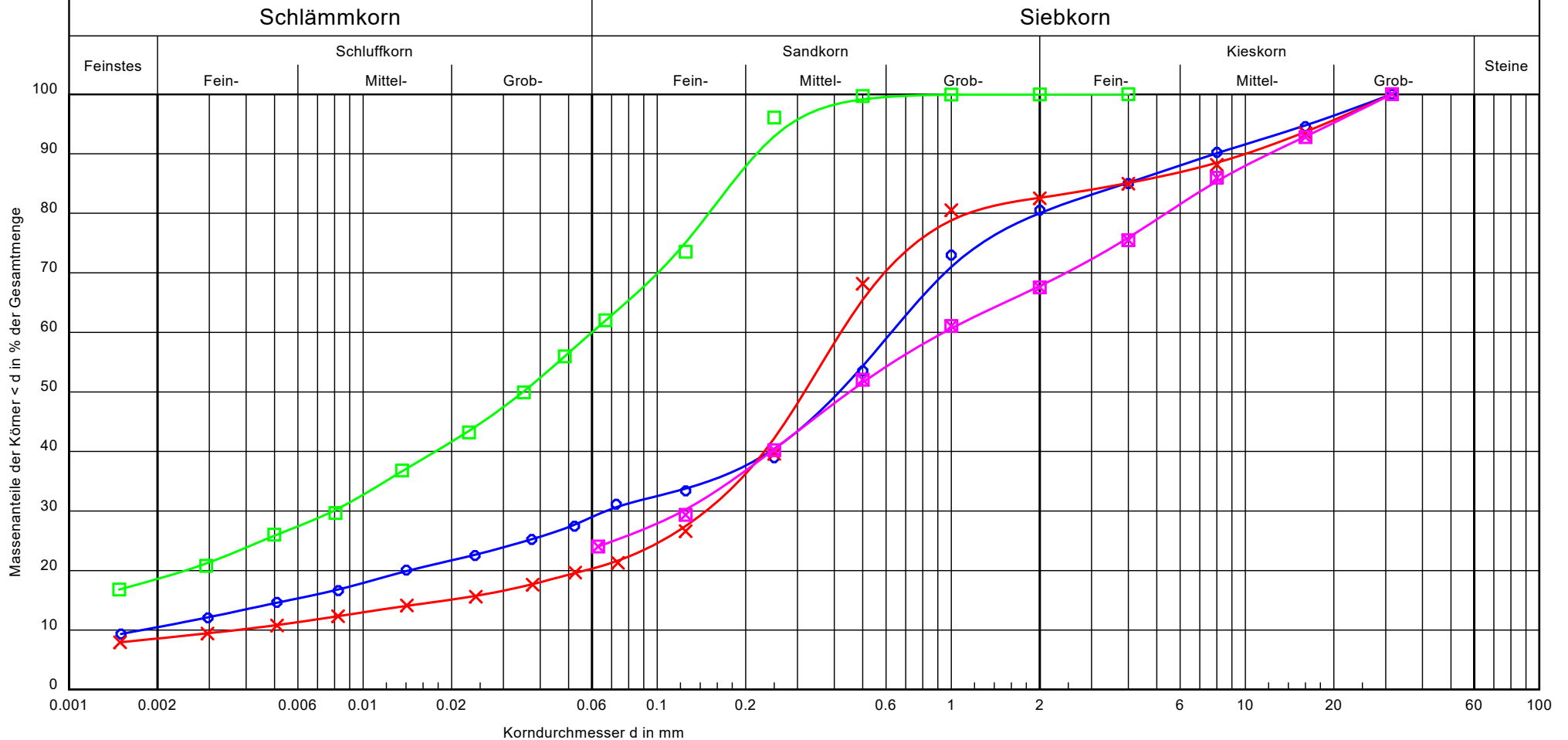
Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Lärmschutzwand/-wand Baugebiet "Rheinhessenblick" in Saulheim

Probe entnommen am: 12.04. / 14.04. / 19.04.2022

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	KB 1/19	KB 1/20	KB 2/21	KB 3/21	Bemerkungen: Sand / Schluff, feinsandig (Tertiär)	Bericht: 201204 Anlage 3.2.2
Entnahmetiefe:	14,55 - 14,75 m	14,75 - 14,90 m	17,30 - 17,75 m	15,50 - 15,75 m		
Bodenart:	S, g, u, t'	S, g, u', t'	U, $\bar{s}$, t	S, $\bar{g}$, u		
T/U/S/G [%]:	10.5/19.0/50.6/20.0	8.6/12.0/62.0/17.4	18.6/42.3/39.1/0.0	- /24.0/43.7/32.2		
Bodengruppe:	SU*	SU*	TL / SU*	SU*		
Signatur:						
k-Wert (nach Mallet/Paquant) [m/s]	2.1 * 10 ⁻⁷	4.9 * 10 ⁻⁶	3.7 * 10 ⁻⁹	-		

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

Bearbeiter: AL

Datum: 03.06.2022

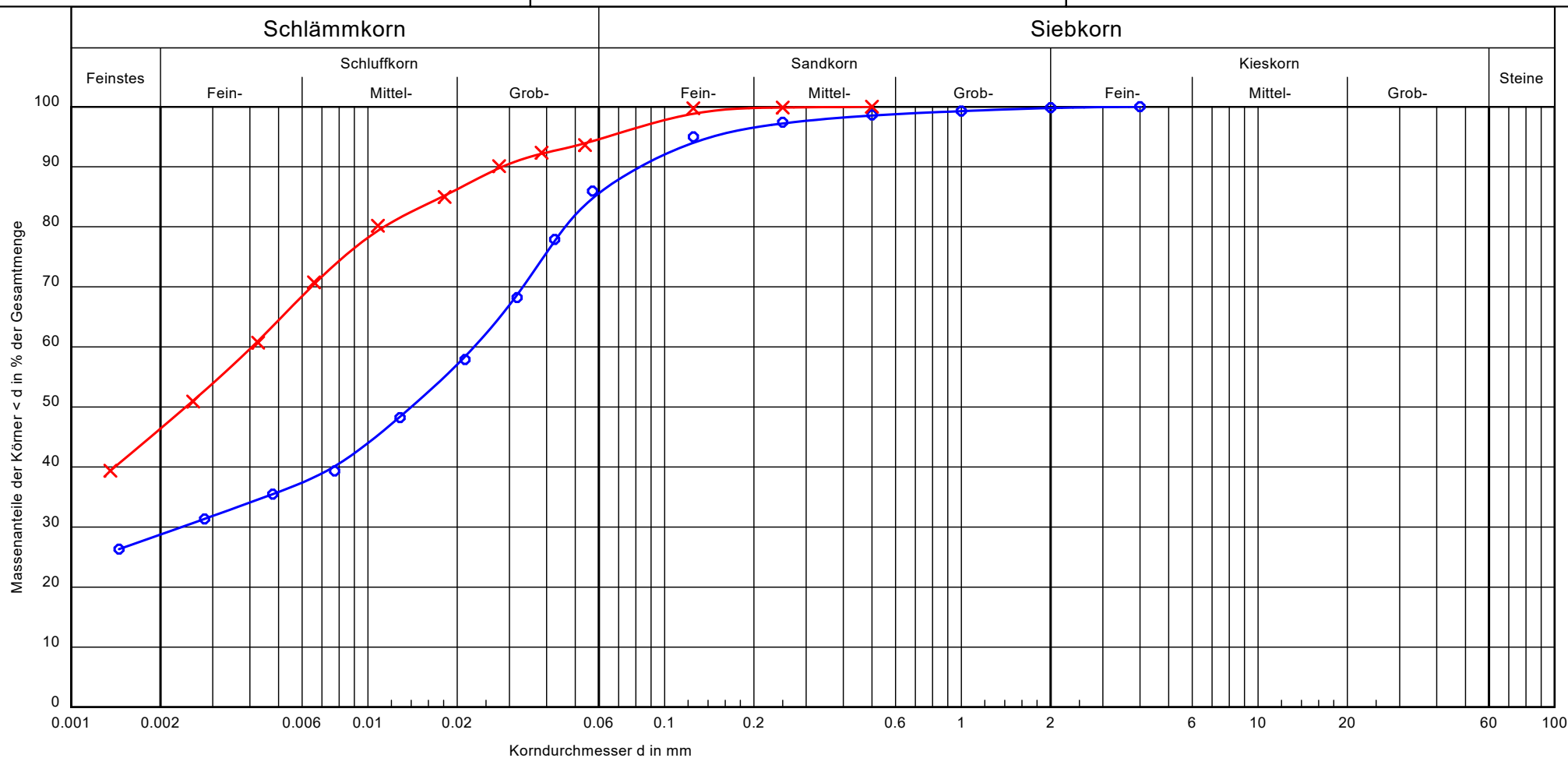
Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Lärmschutzwall/-wand Baugebiet "Rheinhessenblick" in Saulheim

Probe entnommen am: 12.04. / 19.04.2022

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	KB 1/15	KB 3/24	Bemerkungen: Schluff / Ton (Tertiär)	Bericht: 201204 Anlage 3.2.3
Entnahmetiefe:	12,40 - 13,20 m	17,50 - 18,50 m		
Bodenart:	U, t, s'	U, T, s'		
T/U/S/G [%]:	28.7/57.6/13.4/0.2	46.4/48.5/5.1/-		
Bodengruppe:	TM	TA		
Signatur:	o — o	x — x		
k-Wert (nach Mallet/Paquant) [m/s]	-	-		



Homogenbereich nach DIN 18 300 und DIN 18 320 (Oberboden)

Homogenbereiche		A	B	C	D
Bezeichnung [-]		Oberboden	Schluff (Quartär)	Ton (Tertiär)	Sand (Tertiär)
Bodengruppe DIN 18 196 [-]		[OH]	UL / TL / TM / SU*	TA / TM	SU* / TL
Bodengruppe DIN 18 915 [-]		4a, 5a	/	/	/
Kornkennziffer [-]		2/6/2/0 bis 0/4/4/2	4/5/1/0 bis 0/3/5/2	5/4/1/0 bis 2/4/3/1	2/3/5/0 bis 0/1/7/2
Anteil Steine, D > 63 mm [Ma.-%]		< 5	< 5	< 10	< 10
Anteil Blöcke, D > 200 mm [Ma.-%]		< 5	< 5	< 5	< 5
Anteil große Blöcke, D > 630 mm [Ma.-%]		< 5	< 5	< 5	< 5
Organischer Anteil V_{GI} [Ma.-%]		< 6	< 6	< 6	< 6
Wassergehalt w_L [Ma.-%]		/	8 – 25	15 – 40	2 – 15
Wichte γ_k [kN/m³]		18	18 – 20	20	20
Lagerungsdichte I_D [-]		/	/	/	35 – 85
Plastizitätszahl I_P [-]		/	15 – 30	15 – 40	/
Konsistenzzahl I_c [-]		/	0,5 – > 1,0	0,5 – > 1,0	/
Undränierete Scherfestigkeit c_u [kN/m²]		/	25 – 150	50 – 200	/

AS Geo-Umwelt-Technik GmbH | Zeppelinstraße 20 | 67681 Sembach

Erkundungsbohrungen 2022
Projekt: 123-21-1_NBG Saulheim

Fotodokumentation KB 1



0,00 – 4,00 m



4,00 – 8,00 m

AS Geo-Umwelt-Technik GmbH | Zeppelinstraße 20 | 67681 Sembach

Erkundungsbohrungen 2022
Projekt: 123-21-1_NBG Saulheim

Fotodokumentation KB 1



8,00 – 12,00 m

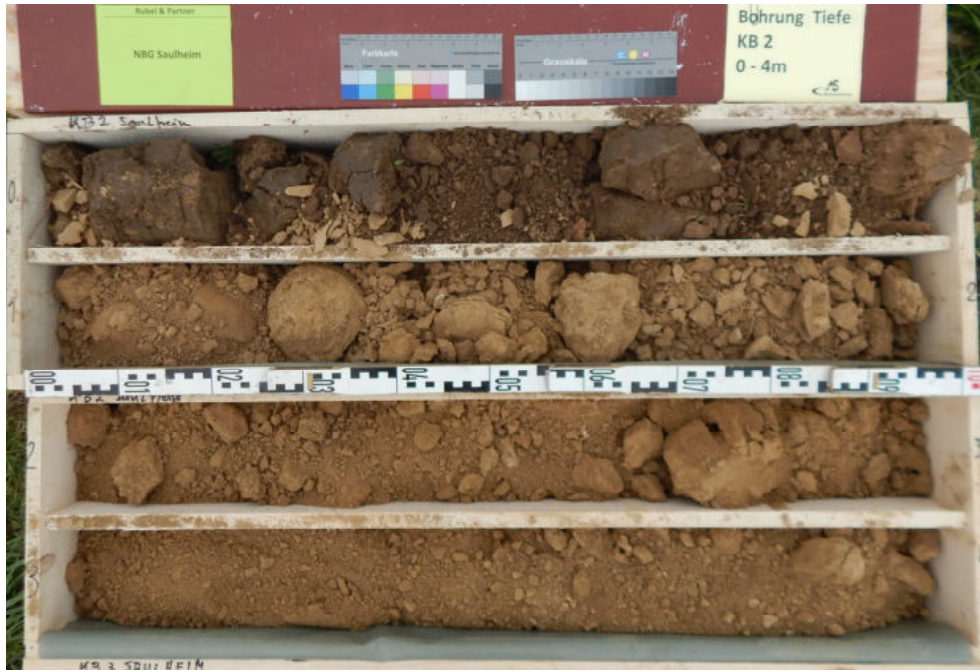


12,00 – 15,00 m

AS Geo-Umwelt-Technik GmbH | Zeppelinstraße 20 | 67681 Sembach

Erkundungsbohrungen 2022
Projekt: 123-21-1_NBG Saulheim

Fotodokumentation KB 2



0,00 – 4,00 m



4,00 – 8,00 m

AS Geo-Umwelt-Technik GmbH | Zeppelinstraße 20 | 67681 Sembach

Erkundungsbohrungen 2022
Projekt: 123-21-1_NBG Saulheim

Fotodokumentation KB 2



8,00 – 12,00 m



12,00 – 16,00 m

AS Geo-Umwelt-Technik GmbH | Zeppelinstraße 20 | 67681 Sembach

Erkundungsbohrungen 2022
Projekt: 123-21-1_NBG Saulheim

Fotodokumentation KB 2



16,00 – 18,00 m

AS Geo-Umwelt-Technik GmbH | Zeppelinstraße 20 | 67681 Sembach

Erkundungsbohrungen 2022
Projekt: 123-21-1_NBG Saulheim

Fotodokumentation KB 3



0,00 – 4,00 m



4,00 – 8,00 m

AS Geo-Umwelt-Technik GmbH | Zeppelinstraße 20 | 67681 Sembach

Erkundungsbohrungen 2022
Projekt: 123-21-1_NBG Saulheim

Fotodokumentation KB 3



8,00 – 12,00 m



12,00 – 16,00 m

AS Geo-Umwelt-Technik GmbH | Zeppelinstraße 20 | 67681 Sembach

Erkundungsbohrungen 2022
Projekt: 123-21-1_NBG Saulheim

Fotodokumentation KB 3



16,00 – 19,70 m