



Rubel & Partner · Management für Umwelt und Technologie

Geotechnischer Bericht

GFZ Kaserne (053) Bestimmung der Versickerungsfähigkeit

Auftraggeber:	Landeshauptstadt Mainz 67 – Grün- und Umweltamt Abteilung Bodenschutz Postfach 3820 D-55028 Mainz
Auftragnehmer:	Rubel & Partner Hinter dem Turm 13 D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980 Fax: 06732 9329830 E-Mail: info@rubel-und-partner.de
Projektnummer:	220608
Projektleiter:	Dipl.-Geol. S. Lahham

Wörrstadt, den 16. Januar 2023



Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag	1
2	Verwendete Unterlagen	1
3	Situation	2
4	Untersuchungsumfang	3
4.1	Baugrunduntersuchungen	3
4.2	Umwelttechnik	4
5	Schichtenaufbau	5
5.1	Auffüllungen	5
5.2	Schluff (Quartär)	7
5.3	Kies (Quartär)	7
5.4	Schluff / Ton (Tertiär)	7
5.5	Kies / Kalkstein (Tertiär)	8
6	Hydrogeologische Verhältnisse	8
7	Wasserdurchlässigkeiten	8
7.1	Ermittelte Wasserdurchlässigkeiten aus den Korngrößenverteilungen	8
7.2	Ermittelte Wasserdurchlässigkeiten aus den Versickerungsversuchen	10
7.3	Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	12
8	Umwelttechnische Bewertung Boden	13
9	Zusammenfassung	13



Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lagepläne
 - Anlage 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
 - Anlage 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 1.000
- Anlage 2 Geotechnische Profilschnitte, Maßstab 1 : 25
 - Anlage 2.1 Bereich Nordwest: RKS 2 – Kf008 – RKS 4
 - Anlage 2.2 Bereich West: Grube 4 – Kf005 – Grube 3 – Kf010
 - Anlage 2.3 Bereich Mitte: Kf004 – Grube 1 – RKS 1 – Kf006 – Kf003
 - Anlage 2.4 Bereich Süd: Kf011 – RKS 5 – Kf009 – Kf001 – Grube 2 – Kf007
 - Anlage 2.5 Bereich Südost: Kf003 – Kf012 – Kf002 – RKS 3
- Anlage 3 Bodenmechanische Laborversuche
 - Anlage 3.1 Bestimmung der Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1
 - Anlage 3.2 Bestimmung der Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4
- Anlage 4 Versuchsprotokolle Versickerungsversuche
 - Anlage 4.1 Protokolle Standrohrversickerung Kf001 – Kf012
 - Anlage 4.2 Protokolle Muldenversickerung Grube 1 – Grube 4
- Anlage 5 WST-GmbH, Kurzbericht Kampfmittelerkundung, vom 25.10.2022



1 Auftrag

Das Büro Rubel & Partner, Wörrstadt, wurde auf Grundlage des Angebotes vom 13.06.2022 von der Landeshauptstadt Mainz, 67 – Grün- und Umweltamt, Abteilung Bodenschutz beauftragt, geotechnische Untersuchungen sowie die Beurteilung der Versickerungsfähigkeit im Bereich vorgegebener Positionen auf dem Gelände der Generalfeldzeugmeister-Kaserne (GFZ-Kaserne) in Mainz-Oberstadt durchzuführen. Die Beauftragung erfolgte mit dem Schreiben vom 08.09.2022 unter dem Ingenieurvertrag Nr. 19 / 2022-20.

Auf der Grundlage der durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen sind Angaben zur Bodenbeschaffenheit, zu den hydrogeologischen Verhältnissen und zur Versickerungsfähigkeit der verschiedenen Bereiche zu unterbreiten.

Die Ergebnisse werden im vorliegenden Bericht zusammengefasst und bewertet.

2 Verwendete Unterlagen

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

- [P1] Landeshauptstadt Mainz, 67 – Grün- und Umweltamt, Abteilung Bodenschutz, Untersuchungskonzept für Versickerungsgutachten, GFZ-Kaserne, Luftbild mit Eintragung der Versuchspositionen, Maßstab 1 : 1.730, Stand 07.2022
- [P2] CC LISA, Generalfeldzeugmeister-Kaserne, KVF Phase I KoAG 2004, Phase I Nachfassung 2019, Phase A 2020, Kontaminationsverdachtsflächen, Katasterplan, Maßstab 1 : 1.500, vom 17.01.2022
- [P3] CC LISA, Generalfeldzeugmeister-Kaserne, KVF Phase I KoAG 2004, Phase I Nachfassung 2019, Phase A 2020, Kontaminationsverdachtsflächen, Luftbild, Maßstab 1 : 1.500, vom 17.01.2022

Des Weiteren standen Rubel & Partner folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Topographische Karte, Blatt 6015 Mainz, Maßstab 1 : 25.000
- [U2] Geologische Karte, Blatt 6015 Mainz, Maßstab 1 : 25.0000
- [U3] Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) vom 24.02.2012, geändert am 10.08.2021
- [U4] Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10.12.2001, geändert am 30.06.2020
- [U5] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen“, Teil II, Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden), Stand 05.11.2004
- [U6] Deponieverordnung (DepV) vom 27.04.2009, geändert am 09.07.2021
- [U7] Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138, April 2005



- [U8] Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser, Merkblatt DWA-M 153, August 2007
- [U9] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz, Online-Karte der abgegrenzten Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete (im Entwurf), abgerufen am 14.12.2022
- [U10] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz, Online-Karte der gesetzlichen Überschwemmungsgebiete, abgerufen am 14.12.2022
- [U11] Landeshauptstadt Mainz, <https://www.mainz.de/verwaltung-und-politik/buergerservice-online/gfz-kaserne.php>, Abruf am 14.12.2022
- [U12] Rubel & Partner, LBB Mainz, Konversion Generalfeldzeugmeister-Kaserne in Mainz, Umwelttechnische Untersuchung (Phase IIa und IIb) SAP 600214115, Boden- und Grundwasserschutz, Umwelttechnischer Bericht vom 07.10.2022
- [U13] Ingenieurbüro Monzel-Bernhardt, Generalfeldzeug-Kaserne Mainz, Liegenschaftsbezogenes Abwasserentsorgungskonzept (LAK), Übersichtslageplan, Blatt-Nr. 2 Maßstab 1 : 1.000, vom Februar 2000

3 Situation

Das Gelände der Generalfeldzeugmeister (GFZ) Kaserne soll im Rahmen einer Konversion einer zivilen Nutzung zugeführt werden.

Im Auftrag der Landeshauptstadt Mainz, 67 – Grün- und Umweltamt, Abteilung Bodenschutz (AG) wurden von Rubel & Partner Feld- und Laborversuche zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden und aufgefüllten Böden auf dem Gelände der Generalfeldzeugmeister-Kaserne (GFZ-Kaserne) in Mainz-Oberstadt durchgeführt.

Im Rahmen der Planung ist es erforderlich, den Baugrund unter bodenmechanischen Gesichtspunkten zu erfassen und darzustellen.

Das Projektareal befindet sich im Stadtteil Mainz-Oberstadt. Die Lage kann dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 im Maßstab 1: 25.000 entnommen werden. Das Untersuchungsgebiet ist aus dem Lageplan der Anlage 1.2 im Maßstab 1: 1.000 ersichtlich.

Gemäß [U11] ist das Projektareal mit insgesamt ca. 10 ha anzugeben und wird im Westen von der Freiligrathstraße mit Geh-/Radweg und Grünflächen eingegrenzt. Im Süden grenzt der Landwehrweg (Fuß-/Radweg) an. Gemäß Angabe des AG sind die aktuell als Hundeplatz genutzte Grünfläche des Boxer-Klub Mainz e.V. sowie die davon östlich gelegene Grünfläche mit Notbrunnen als mögliche Versickerungsflächen neben dem Gelände der GFZ-Kaserne relevant. Im Norden wird das Projektgebiet von Grundstücken der BioNTech SE bzw. BioNTech RNA Pharmaceuticals GmbH mit alter Bestandsbebauung der Kaserne, Parkflächen, sowie Büro- und Forschungsgebäuden in der Straße „An der Goldgrube“ eingegrenzt. Diese Flächen wurden bereits in die zivile Nutzung überführt.



Im Osten grenzen die Kleingartenanlage entlang der Jägerstraße an das Projektgebiet.

Detaillierte Planungen zur möglichen Bewirtschaftung von Oberflächenwasser liegen Rubel & Partner nicht vor. Es wird nachfolgend von einer möglichen, oberflächennahen Versickerung bzw. Versickerung in wenigen Metern Tiefe unter Gelände ausgegangen.

Zum Zeitpunkt der Geländearbeiten lagen sämtliche Versuchsansatzpunkte unbefestigt mit einer aufgefüllten Oberbodenauflage vor. Lediglich im Bereich von RKS 4 lag eine Pflasterversiegelung (Granit-Kopfstein) vor.

Gemäß [U9] liegt das gesamte Projektgebiet in keinem Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiet.

Das Projektareal befindet sich nach [U10] in keinem nach RVO gesetzlich festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder nachrichtlichen Überschwemmungsgebiet.

Mit den aufgenommenen Höhen an den Aufschlusspunkten zwischen 122,90 m ü. NHN (RKS 4) und 124,74 m ü. NHN (RKS 3) wird im Projektgebiet ein geringer Geländeanstieg nach Südosten dokumentiert.

4 Untersuchungsumfang

4.1 Baugrunduntersuchungen

Am 25., 26. und 27.10.2022 wurden zur Erkundung der Baugrundverhältnisse und Untersuchung der Versickerungsfähigkeit am Projektstandort folgende Baugrundaufschlüsse durchgeführt. Sämtliche Versuchspunkte wurden gemeinsam mit dem AG vor Ort festgelegt.

- 5 Kleinbohrungen in Form von Rammkernsondierungen (RKS): RKS 1 bis RKS 5
- 12 Kleinbohrungen / Versickerungsversuche im Standrohr (Kf): Kf 001 bis Kf 012
- 4 Mulden-Versickerungsversuche (Grube): Grube 1 bis Grube 4

Die Rammkernsondierungen (RKS) wurden mit einem Durchmesser von $d = 80$ mm bis $d = 40$ mm niedergebracht. Sie dienten zur Probenentnahme und zur Erkundung des Baugrundes bis maximal 6,0 m unter Gelände. Die Sondierungen RKS 1 und RKS 4 mussten aufgrund von Sondierhindernissen bei 3,2 m (RKS 1) bzw. 3,5 m unter Gelände (RKS 4) abgebrochen werden.

Gemäß Abstimmung mit dem AG vor Ort wurde die Sondierung RKS 5 über den Auftrag hinaus im Bereich der Position Kf009 bis zur Tiefe von 6,0 m ausgeführt.

Zur in-situ Bestimmung der Versickerungsfähigkeit im Untersuchungsgebiet wurden Versickerungsversuche (Kf) in den Bohrlöchern (Standrohrversuche) ausgeführt, die die Versickerungsfähigkeit der Böden am Standort in 2,0 m Tiefe abbilden. Die Randbedingungen der Versuche, die Versuchsprotokolle sowie deren Auswertung sind in der Anlage 4.1 festgehalten.

Die Sondierung Kf004 wurde widerstandsbedingt bei 1,1 m Tiefe unter GOK abgebrochen.



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 14 688 sowie eine bautechnische Klassifizierung nach DIN 18 196 und DIN 18 300. Außerdem wurden die Böden geologisch eingestuft.

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

Zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit der oberflächlich anstehenden Böden wurden die Gruben mittels Handschürfe mit den Abmessungen (B x L x T) ca. 0,5 x 0,5 x 0,3 m angelegt.

Die zeichnerische Darstellung der Bohr- und Schurfergebnisse nach DIN 4023 erfolgt in den geotechnischen Profilschnitten der Anlage 2.

Die Ansatzpunkte der Felduntersuchungen wurden nach Lage und Höhe mittels GPS eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte sowie Versickerungsversuche ist dem Lageplan der Anlage 1.2 zu entnehmen.

Vor Beginn der Sondierarbeiten wurden oberflächennahe Freimessungen zur Sicherstellung der Kampfmittelfreiheit von WST GmbH ausgeführt. Sämtliche Sondieransatzpunkte und Schurfpositionen wurden freigemessen bzw. örtlich geringfügig verschoben, sodass eine Freigabe für die Baugrunderkundungen erfolgen konnte. Der Abschlussbericht ist der Anlage 5 zu entnehmen.

4.2 Umwelttechnik

Orientierende umwelttechnische und abfallrechtliche Beurteilung der anstehenden /aufgefüllten Böden wurden auftragsgemäß nicht durchgeführt.

Mit [U12] liegt ein umwelttechnischer Bericht vom 07.10.2022 vor, welcher die Altlasten-Untersuchungen der beprobten Kontaminationsverdachtsflächen (KVF, Phase IIa und IIb) dokumentiert und bewertet.

Anhand der vorliegenden Rückstellproben (6 Monate) sind bei Bedarf ergänzende Untersuchungen zur Bestimmung der Schadstoffgehalte sowie zur abfallrechtlichen Deklaration für die im Oktober 2022 beprobten Bereiche möglich.



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 von tertiären Kalkmergeln in Form von Tonen, Schluffen und Kiesen sowie tertiären Kalksteinen gebildet. Diese werden bereichsweise von quartären Schluffen und Kiesen überlagert.

Über dem natürlichen Baugrund folgen künstliche Auffüllungen in Form von Kiesen, Sanden, und Schluffen. Darüber liegt eine umgelagerte Oberbodenauflage vor.

Im nördlichen Bereich (RKS 4) liegt abschließend eine Pflasterversiegelung (Granit-Kopfstein) vor.

Nachfolgend wird der angetroffene Schichtenaufbau beschrieben.

5.1 Auffüllungen

Pflasterversiegelung

In RKS 4 liegt lokal eine Pflasterversiegelung (Granitkopfstein) in einer Stärke von 0,07 m vor, welche von einer Tragschicht aus einem Kies-Sand-Gemisch mit schwach schluffigen Nebenbestandteilen in grauer Farbe unterlagert wird. Vereinzelt wurden Ziegelbruchstücke innerhalb der Tragschicht festgestellt.

Die Schichtunterkante der Tragschicht wurde bei 1,0 m unter Gelände erkundet.

Oberboden

Mit Ausnahme von RKS 4 wurde mit allen Sondierungen eine aufgefüllte Oberbodenauflage in 0,1 m bis maximal 0,5 m Stärke erkundet. Bodenmechanisch liegen die Oberböden i. W. in Form von schwach kiesigen bis kiesigen, sandigen Schluffen mit schwach organischen Nebenbestandteilen in (dunkel-)braungrauer sowie brauner bis dunkelbrauner Farbe vor.

Die aufgefüllten Oberböden liegen in Kf004 bzw. Grube 1 und RKS 1 bodenmechanisch in Form von schluffigen, sandigen Kiesen (Tennenmaterial) sowie schluffigen, kiesigen Sanden in rotbrauner bis grauer sowie dunkelbrauner Farbe vor.

Innerhalb der schwach durchwurzelten Oberböden wurden anthropogene Fremdanteile in Form von Ziegel-, Kohle- und Schlackebruchstücken erkundet.

Unterhalb der Oberbodenauflage folgen gemischtkörnige Auffüllungen mit variierenden Haupt- und Nebenbestandteilen, welche aus Schluffen, Sanden und Kiesen gebildet werden.



Schluffe

Die Schluffe sind bodenmechanisch i.W. als (sehr) schwach tonige, sandige bis stark sandige, kiesige bis stark kiesige Schluffe zu beschreiben. Bereichsweise wurden auch tonige sowie schwach kiesige Nebenanteile dokumentiert. An sieben charakteristischen Proben der aufgefüllten Schluff wurde die Korngrößenverteilung analysiert (Anlagen 3.2.3 und 3.2.5). Folgende Kornfraktionen wurden ermittelt:

Ton:	8,1 – 24,9 Gew.-%
Schluff:	29,5 – 50,8 Gew.-%
Sand:	27,7 – 39,5 Gew.-%
Kies:	4,9 – 18,3 Gew.-%

Die Konsistenz wurde mit steif bis halbfest aufgenommen.

Die Farbe der Schluffe variiert zwischen hellbraun und braun, graubraun sowie hellgrau und weiß.

Sande

Die aufgefüllten Sande liegen bodenmechanisch in Form von schwach tonigen bis tonigen, schluffigen bis stark schluffigen, kiesigen Sanden in hellbrauner bis brauner, olivbrauner, graubrauner und hellgrauer Farbe vor. Untergeordnet wurden weitgestufte Sande mit sehr schwach schluffigen Nebenanteilen erkundet.

Kiese

Die Kiese sind bodenmechanisch i.W. als schwach schluffige bis schluffige, sandige bis stark sandige Kiese zu bezeichnen. Bereichsweise liegen auch schwach tonige und sehr schwach schluffige Nebenanteile vor. Die Farbe der Kiese wurde bei der Geländeaufnahme mit hell- bis dunkelbraun bzw. schwarz über graubraun bis hellgrau angesprochen.

An fünf exemplarischen Proben (RKS 1/2, RKS 3/2, Kf004/3, Kf006/3 und Kf007/2) wurde die Kornverteilung analysiert (Anlagen 3.2.1 und 3.2.4). Die Anteile der einzelnen Kornfraktionen wurden wie folgt bestimmt:

Ton:	1,9 – 8,9 Gew.-%
Schluff:	6,5 – 29,2 Gew.-%
Sand:	24,3 – 32,5 Gew.-%
Kies:	36,5 – 70,5 Gew.-%

Die Probe Kf006/2 (0,3-1,3 m) war organoleptisch auffällig (PAK/MKW-Geruch).



Anthropogene Fremddanteile innerhalb der Auffüllungsböden wurden in Form von Beton-, Schlacke-, Kohle, und Ziegelbruchstücken erkundet. Bereichsweise waren Wurzelreste in den Auffüllungen enthalten.

Die Schichtunterkante der aufgefüllten Böden zeigt einen variierenden Tiefenverlauf und ist den geotechnischen Profilschnitten der Anlage 2 zu entnehmen. Die Schichtunterkante der Auffüllungen wurde bereichsweise bis zur Aufschlusstiefe von 0,3 m bis maximal 6,0 m unter Gelände nicht erreicht.

5.2 Schluff (Quartär)

Unterhalb der künstlichen Auffüllungen folgen in RKS 5 quartäre Schluffe. Die Schluffe sind bodenmechanisch als schwach tonige, stark sandige Schluffe in hellbrauner Farbe zu beschreiben. Die Konsistenz wurde bei der Bohrgutansprache mit steif festgestellt.

Die Schichtunterkante der quartären Schluffe wurde bei 3,0 m unter Gelände festgestellt, was einem Niveau von 121,09 m ü. NHN entspricht.

5.3 Kies (Quartär)

In RKS 1 wurden unterhalb der Auffüllungen lokal quartäre Kiese aus Quarzkieseln sowie Sandsteinbruchstücken erkundet. Diese liegen bodenmechanisch in Form von schwach tonigen, schwach schluffigen, stark sandigen Kiesen in rotbrauner Farbe vor.

Die Schichtunterkante der quartären Kiese wurde bis zur Sondierendteufe bei 3,2 m unter Gelände nicht erreicht.

5.4 Schluff / Ton (Tertiär)

Unterhalb der künstlichen Auffüllungen in RKS 3, RKS 4, Kf001 und Kf003 sowie in RKS 5 unterhalb der quartären Schluffe folgen tertiäre Schluffe / Tone. Diese sind bodenmechanisch als schluffige bis stark schluffige Tone bzw. stark tonige Schluffe mit sehr schwach sandigen bis sandigen und schwach kiesigen bis kiesigen Nebenanteilen zu beschreiben. Die durchgeführten Bestimmungen der Korngrößenverteilung an vier charakteristischen Proben (Anlagen 3.2.2 und 3.2.3) zeigen folgende Kornfraktionen auf:

Ton:	31,1 – 49,4 Gew.-%
Schluff:	31,8 – 50,9 Gew.-%
Sand:	4,7 – 16,5 Gew.-%
Kies:	0,4 – 11,6 Gew.-%

Die Konsistenz wurde bei der Bohrgutansprache mit i. W. halbfest sowie halbfest bis fest festgestellt. Innerhalb der bindigen Sedimente wurden Kalksteinbruchstücke festgestellt. Die Tone in RKS 3 zeigen mit zunehmender Tiefe eine Abnahme der Konsistenzen.



Die Farbe wurde mit olivbraun bis weiß, hellbraun, braungrau und (oliv-)grau aufgenommen.

In RKS 3 waren vereinzelt Wurzelreste sowie Torflinsen innerhalb der tertiären Tone enthalten.

Die Schichtunterkante der tertiären Schluffe und Tone wurde nur mit RKS 4 in einer Tiefe von 3,0 unter GOK erkundet.

5.5 Kies / Kalkstein (Tertiär)

Unterhalb der tertiären Tone/Schluffe wurden in RKS 4 tertiäre Kiese bzw. zerbohrter Kalkstein erkundet. Bodenmechanisch liegen diese Ablagerungen in Form von schluffigen, sandigen Kiesen (Kalksteinbruchstücke) in grauer bis weißer Farbe vor.

Die Schichtunterkante wurde bis zur maximalen Sondierendteufe von 3,5 m unter Gelände nicht erkundet.

6 Hydrogeologische Verhältnisse

Zum Zeitpunkt der Baugrundaufschlussarbeiten im Oktober 2022 wurde in den bis maximal 6,0 m unter Gelände reichenden Rammkernsondierungen kein Grund-/Schichtwasserzulauf festgestellt.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die erteuften bindigen und gemischtkörnigen Böden (Tone / Schluffe, schluffige Sande / Kiese) Niederschlagswässer kurzzeitig aufstauen können, so dass es temporär auch zu einer Schichtwasserführung und Stauwasser in geringeren Tiefen kommen kann. Nach längeren Niederschlägen ist daher nicht auszuschließen, dass örtlich und zeitlich begrenzt Schichtwasser aus versickerndem Niederschlagswasser in geringerer Tiefe auftritt.

7 Wasserdurchlässigkeiten

7.1 Ermittelte Wasserdurchlässigkeiten aus den Korngrößenverteilungen

In Anlage 3.2 sind die Kornverteilungskurven der Proben und die hieraus rechnerisch abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte nach Mallet / Paquant dargestellt.



Folgende Durchlässigkeiten können hierbei berechnet werden:

Tabelle 1: Durchlässigkeitsbeiwerte aus der Kornverteilung

Position	Untersuchungstiefe	Substrat	Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert)	Versickerungsleistung
RKS 1/2	0,10 – 1,00 m	Auffüllung, Kies, stark sandig, schwach schluffig	$2,9 \times 10^{-4}$ m/s	17,4 mm/min
RKS 1/4	2,00 – 3,20 m	Quartär, Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach tonig	$1,2 \times 10^{-5}$ m/s	0,72 mm/min
RKS 2/2	0,30 – 1,00 m	Auffüllung, Sand, schluffig, kiesig, schwach tonig	$6,8 \times 10^{-8}$ m/s	0,004 mm/min
RKS 3/2	0,40 – 1,00 m	Auffüllung, Kies, sandig, schluffig, schwach tonig	$1,7 \times 10^{-7}$ m/s	0,010 mm/min
RKS 4/1	0,07 – 1,00 m	Auffüllung, Kies, Sand, schwach schluffig	$2,3 \times 10^{-4}$ m/s	13,8 mm/min
RKS 4/2	1,00 – 2,00 m	Tertiär, Ton, Schluff	$1,0 \times 10^{-9}$ m/s ¹⁾	0,00006 mm/min
RKS 5/3	1,60 – 2,00 m	Quartär, Schluff, stark sandig, schwach tonig	$1,0 \times 10^{-9}$ m/s ¹⁾	0,00006 mm/min
RKS 5/5	3,00 – 4,00 m	Tertiär, Schluff, stark tonig, schwach kiesig, schwach sandig	$1,0 \times 10^{-9}$ m/s ¹⁾	0,00006 mm/min
Kf001/2	0,30 – 1,00 m	Auffüllung, Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig	$7,8 \times 10^{-9}$ m/s	0,0004 mm/min
Kf001/4	1,80 – 2,00 m	Tertiär, Schluff, stark tonig, sandig	$1,0 \times 10^{-9}$ m/s ¹⁾	0,00006 mm/min
Kf002/3	1,00 – 2,00 m	Auffüllung, Sand, stark schluffig, kiesig, schwach tonig	$1,1 \times 10^{-7}$ m/s	0,0066 mm/min
Kf003/2	0,40 – 1,00 m	Auffüllung, Schluff, sandig, tonig, kiesig	$1,0 \times 10^{-9}$ m/s ¹⁾	0,00006 mm/min
Kf003/3	1,00 – 2,00 m	Tertiär, Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig	$1,0 \times 10^{-9}$ m/s ¹⁾	0,00006 mm/min
Kf004/3	0,50 – 1,00 m	Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig	$8,1 \times 10^{-4}$ m/s	48,6 mm/min
Kf005/3	1,00 – 2,00 m	Auffüllung, Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig	$4,2 \times 10^{-8}$ m/s	0,0025 mm/min
Kf006/3	1,30 – 2,00 m	Auffüllung, Kies, schluffig, sandig, schwach tonig	$5,1 \times 10^{-8}$ m/s	0,0030 mm/min
Kf007/2	0,50 – 1,50 m	Auffüllung, Kies, stark sandig, schluffig, schwach tonig	$1,1 \times 10^{-6}$ m/s	0,066 mm/min
Kf007/3	1,50 – 2,00 m	Auffüllung, Sand, kiesig, schluffig, tonig	$8,4 \times 10^{-9}$ m/s	0,0005 mm/min
Kf008/3	1,00 – 2,00 m	Auffüllung, Schluff, stark sandig, kiesig, tonig	$6,7 \times 10^{-9}$ m/s	0,00040 mm/min
Kf009/4	1,60 – 2,00 m	Auffüllung, Schluff, stark sandig, schwach tonig	$8,3 \times 10^{-8}$ m/s	0,0049 mm/min
Kf010/3	1,00 – 2,00 m	Auffüllung, Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig	$1,1 \times 10^{-7}$ m/s	0,0066 mm/min



Position	Untersuchungstiefe	Substrat	Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert)	Versickerungsleistung
Kf011/4	1,60 – 2,00 m	Auffüllung, Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig	$5,1 \times 10^{-8}$ m/s	0,003 mm/min
Kf012/3	1,00 – 1,90 m	Auffüllung, Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig	$1,0 \times 10^{-8}$ m/s	0,0006 mm/min
Kf012/4	1,90 – 2,00 m	Auffüllung, Sand, schluffig, schwach tonig	$1,4 \times 10^{-7}$ m/s	0,0084 mm/min

1) aufgrund der Korngrößenzusammensetzung nicht berechenbar; Erfahrungswert

Die von den Korngrößenverteilungen rechnerisch abgeleiteten Durchlässigkeiten wurden mit einer Spanne zwischen $k_f = 8,1 \times 10^{-4}$ m/s und $k_f = 6,7 \times 10^{-9}$ m/s festgestellt. Für stark bindige Bodenarten wie tonige Schluffe und Tone ist teilweise keine Berechnung innerhalb des zulässigen Bereiches möglich.

Die rechnerisch abgeleiteten Durchlässigkeiten der Proben RKS 1/2, RKS 1/4, RKS 4/1 und Kf004/3 liegen für eine gezielte Versickerung im relevanten Bereich und sind hinsichtlich der jeweiligen Substratzusammensetzungen als realistisch einzustufen. Eine gezielte Versickerung in diesen Bereichen wäre aus rein bodenmechanischer Sicht möglich.

7.2 Ermittelte Wasserdurchlässigkeiten aus den Versickerungsversuchen

In Anlage 4.1 sind die Ergebnisse der Standrohr-Versickerungsversuche Kf001 bis Kf012 dokumentiert.

Aus den Standrohr-Versickerungsversuchen können nachfolgend angegebene Durchlässigkeitsbeiwerte berechnet werden:

Tabelle 2: Durchlässigkeitsbeiwerte aus den Standrohr-Versickerungsversuchen

Position	Untersuchungstiefe	Substrat	Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert)	Versickerungsleistung
Kf001	2,00 m	Tertiär, Schluff, stark tonig, sandig	$1,49 \times 10^{-8}$ m/s	0,0009 mm/min
Kf002	2,00 m	Auffüllung, Sand, stark schluffig, kiesig, schwach tonig	$1,20 \times 10^{-7}$ m/s	0,0072 mm/min
Kf003	2,00 m	Tertiär, Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig	$1,59 \times 10^{-8}$ m/s	0,0009 mm/min
Kf004	1,10 m	Auffüllung, Sand, kiesig	$1,73 \times 10^{-5}$ m/s	1,04 mm/min
Kf005	2,00 m	Auffüllung, Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig	$1,05 \times 10^{-7}$ m/s	0,0063 mm/min
Kf006	2,00 m	Auffüllung, Kies, schluffig, sandig, schwach tonig	$1,16 \times 10^{-6}$ m/s	0,0696 mm/min
Kf007	2,00 m	Auffüllung, Sand, kiesig, schluffig, tonig	$5,24 \times 10^{-8}$ m/s	0,0031 mm/min



Position	Untersuchungstiefe	Substrat	Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert)	Versickerungsleistung
Kf008	2,00 m	Auffüllung, Schluff, stark sandig, kiesig, tonig	$2,59 \times 10^{-6}$ m/s	0,1553 mm/min
Kf009	2,00 m	Auffüllung, Schluff, stark sandig, tonig	$5,67 \times 10^{-6}$ m/s	0,3403 mm/min
Kf010	2,00 m	Auffüllung, Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig	$1,03 \times 10^{-7}$ m/s	0,0062 mm/min
Kf011	2,00 m	Auffüllung, Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig	$1,18 \times 10^{-7}$ m/s	0,0071 mm/min
Kf012	2,00 m	Auffüllung, Sand, schluffig, schwach tonig	$5,78 \times 10^{-6}$ m/s	0,3466 mm/min

1) Substratbedingt / Versuchstechnisch keine Versickerungsleistung messbar

Durch die in-Situ-Bestimmung der Versickerungsfähigkeit mittels Standrohrversuche wurden Durchlässigkeiten von $k_f = 1,73 \times 10^{-5}$ m/s bis $k_f = 1,49 \times 10^{-8}$ m/s festgestellt.

Die Durchlässigkeiten der Versuche Kf004 und Kf012 liegen für eine Versickerung im relevanten Bereich und können als realistisch angesehen werden.

Die Durchlässigkeiten der Versuche Kf006, Kf008 und Kf009 liegen im unteren Bereich der für die Versickerung relevanten Durchlässigkeiten. Aufgrund der vorliegenden Substrate ist eine gezielte Versickerung in diesen Bereichen nicht empfehlenswert.

Aus den Mulden-Versickerungsversuchen können nachfolgend angegebene Durchlässigkeitsbeiwerte berechnet werden:

Tabelle 3: Durchlässigkeitsbeiwerte aus den Mulden-Versickerungsversuchen

Position	Untersuchungstiefe	Substrat	Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert)	Versickerungsleistung
Grube 1	0,30 m	Auffüllung, Kies, sandig	$5,45 \times 10^{-3}$ m/s	327 mm/min
Grube 2	0,30 m	Auffüllung, fS, g, u	$1,20 \times 10^{-4}$ m/s	7,20 mm/min
Grube 3	0,30 m	Oberboden, U, s, g, schwach org ¹⁾	$3,43 \times 10^{-5}$ m/s	2,06 mm/min
Grube 4	0,30 m	Oberboden, U, s, g, schwach org ¹⁾	$3,89 \times 10^{-5}$ m/s	2,33 mm/min

1) Oberboden

Durch die in-Situ-Bestimmung der Versickerungsfähigkeit mittels Muldenversickerung wurden Durchlässigkeiten von $k_f = 5,45 \times 10^{-3}$ m/s bis $k_f = 3,89 \times 10^{-5}$ m/s festgestellt. Die festgestellten Versickerungsleistungen aus den Gruben 1 und 2 stellen realistische Werte für die lokal im Projektareal anstehenden Substrate (Kiese / Feinsande) dar.

Die Versickerungsleistungen aus den Gruben 3 und 4 erscheinen erfahrungsgemäß hinsichtlich der dort vorgefundenen, bindigen Böden (kiesige, sandige Schluffe) als zu hoch. Die hohe Durchlässigkeit wird durch den Anteil an Makroporen im Boden, ggf. Wurzeln und Wühlgänge



von Kleinstlebewesen in der belebten Bodenzone bzw. den Sand- und Kiesgehalt der Schluffe beeinflusst.

Die Standrohr-Versickerungsversuche sowie die von den Korngrößenverteilungen rechnerisch abgeleiteten Durchlässigkeiten zeigen bei vergleichbaren Substraten eine wesentlich geringere Versickerungsleistung bzw. Wasserdurchlässigkeit.

7.3 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Die Versickerung des Niederschlagswassers über geeignete Sickersysteme ist dem Arbeitsblatt DWA-A 138 [U7] in Verbindung mit dem Merkblatt DWA-M 153 [U8] zu entnehmen.

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

Im Bereich von RKS 1, RKS 4 (Laborversuche), Kf004, Kf006 bis Kf009 und Kf012 (Feldversuche / Laborversuche) sowie von Gruben 1 und 2 (Feldversuche) wurden Bereiche angetroffen, welche in bestimmten Tiefenlagen Substrate / Böden enthalten, deren Durchlässigkeiten im versickerungsrelevanten Bereich liegen.

Die höchsten Durchlässigkeitsbeiwerten wurden mit den ausgeführten Feld- und Laboruntersuchungen im Bereich der RKS 1, RKS 4 und Kf004 ermittelt.

Gemäß DIN 18 130 ist die Wasserdurchlässigkeit der Böden der o.g. Bereiche als durchlässig bis stark durchlässig klassifiziert.

Im DWA Arbeitsblatt A 138 wird für die Versickerung von Niederschlagswasser eine Durchlässigkeit größer 1×10^{-6} m/s gefordert. Diese Durchlässigkeit ist im Planungsgebiet nur bereichsweise vorhanden. Aufgrund der sehr inhomogenen Baugrundverhältnisse wurden jedoch keine horizontbeständigen Bereiche mit einer ausreichenden Durchlässigkeit festgestellt.

In RKS 1 wurden ab ca. 2 m unter GOK bis zur Endtiefe der Bohrung quartäre Kiese angetroffen, welche nach der ausgeführten Korngrößenverteilung Durchlässigkeiten im versickerungsrelevanten Bereich aufweisen. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit in dieser Schicht Oberflächenwasser zu versickern, falls im geplanten Bereich der Versickerungseinrichtung eine Horizontbeständigkeit des Sediments gegeben ist. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen (u.a. Untersuchung der darüberliegenden Auffüllungen auf Schadstoffe). Auf eine Untersuchung der horizontalen Ausprägung der Kiesschicht wird nach Rücksprache mit dem AG zum aktuellen Zeitpunkt verzichtet, da keine Detailplanung der Bebauung, Verkehrswege und Versickerungseinrichtungen vorliegt.

Darüber hinaus wird darauf hingewiesen, dass eine Versickerung innerhalb von Auffüllungen in der Regel nicht genehmigungsfähig ist. Die Schadstoffbelastung von Auffüllungsböden oberhalb von natürlichen, versickerungsfähigen Sedimenten ist umwelttechnisch zu untersuchen und beurteilen. Ggf. kann eine Versickerung in solchen Bereichen genehmigt werden.



Aufgrund der oben genannten Punkte wird von einer zentralen oder dezentralen Versickerung am Projektstandort abgeraten. Davon ausgenommen ist der Bereich von RKS 1 und Kf004 in der aktuell als Sportplatz vorliegenden Fläche. Hier ist eine Versickerung ggf. möglich. Dazu sind umwelttechnische Untersuchungen durchzuführen, um die Schadstoffkonzentrationen der Auffüllungen beurteilen zu können.

8 Umwelttechnische Bewertung Boden

Orientierende umwelttechnische und abfallrechtliche Beurteilung der anstehenden /aufgefüllten Böden wurden auftragsgemäß nicht durchgeführt. Innerhalb der aufgefüllten Böden sind Fremdbestandteile enthalten. Bereichsweise wurden organoleptische Auffälligkeiten der Auffüllungen registriert (Probe Kf006/2 (0,3-1,3 m); PAK/MKW-Geruch).

Gemäß [U12] wurden im Rahmen der orientierenden Untersuchung innerhalb der Phase IIa und ergänzt durch Untersuchungen der Phase IIb keine Verdachtsflächen mit einem relevanten Schadstoffpotential und entsprechender Gefährdung festgestellt.

Von den ursprünglich 33 Verdachtsflächen wurden 27 Flächen ohne weitere Altlastenrelevanz eingestuft. Im Rahmen der orientierenden und Detailuntersuchungen wurden in den KVF 002-01, 002-02, 003-02 und 004-04 lediglich kleinräumige Kontaminationen festgestellt. In der KVF 006-03 und in der KVF 008-01 waren keine Untersuchungen möglich.

Insgesamt wurde mit den orientierenden, abfallrechtlichen Untersuchungen eine Spanne der Einbauklassen nach LAGA von Z 0, Z 0*, Z 1.1 bis maximal Z 1.2 aufgrund von in den Auffüllungen bereichsweise enthaltenen Schwermetallen sowie lokal erhöhten pH-Werten oder TOC-Gehalten festgestellt.

Anhand der vorliegenden Rückstellproben (6 Monate) der Sondierungen des vorliegenden Berichts sind bei Bedarf ergänzenden Untersuchungen zur Bestimmung der Schadstoffgehalte sowie zur abfallrechtlichen Deklaration für die im Oktober 2022 beprobten Bereiche möglich.

9 Zusammenfassung

Das Gelände der Generalfeldzeugmeister (GFZ) Kaserne soll im Rahmen einer Konversion einer zivilen Nutzung zugeführt werden.

Im Auftrag der Landeshauptstadt Mainz, 67 – Grün- und Umweltamt, Abteilung Bodenschutz (AG) wurden von Rubel & Partner Feld- und Laborversuche zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden und aufgefüllten Böden auf dem Gelände der Generalfeldzeugmeister-Kaserne (GFZ-Kaserne) in Mainz-Oberstadt durchgeführt.

Zur geotechnischen Beurteilung wurden am Projektstandort Rammkernsondierungen ausgeführt. Auf der Grundlage der durchgeführten bodenmechanischen Feld- und Laborversuche werden Empfehlungen hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit der aufgefüllten und anstehenden Böden ausgesprochen.



Durch die Baugrunduntersuchungen wurde nachgewiesen, dass am Projektstandort unterhalb einer Oberbodenauflage künstliche Auffüllungen in Form von Kiesen, Sanden, und Schluffen folgen. Im Bereich von RKS 4 liegt abschließend eine Pflasterversiegelung (Granitkopfstein) mit unterlagerndem Tragschichtmaterial vor. Die Auffüllungen werden bereichsweise von quartären Schluffen und Kiesen unterlagert. Darunter folgen tertiäre Sedimente in Form von Schluffen und Tonen sowie Kiesen (teilw. zerbohrter Kalkstein).

Die gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 für die Versickerung von Niederschlagswasser geforderte Durchlässigkeit $k_f \geq 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ ist im Planungsgebiet nur bereichsweise vorhanden. Es wurden jedoch i. W. keine horizontbeständigen Bereiche mit einer ausreichenden Durchlässigkeit aufgeschlossen.

Lediglich der Bereich des Sportplatzes weist mit den Sondierungen Kf004 und RKS 1 Schichten auf, welche nach den ausgeführten Feld- und Laborversuchen im versickerungsrelevanten Bereich liegen.

Für eine abschließenden Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit der Versickerung von Oberflächenwasser im Sportplatzbereich sind weitere Untersuchungen in Form von chemischen Analysen der Auffüllungsböden notwendig.

Nach vorliegen von Detailplanungen zu den Versickerungsflächen-/Einrichtungen könnten weitere Sondierungen ausgeführt werden, um die Schichtbeständigkeit von versickerungsfähigen Schichten zu untersuchen. Darüber hinaus ist die Durchlässigkeit der Kiesschicht im Bereich der RKS 1 durch einen Feldversuch ergänzend zu ermitteln.

Aus diesem Grund und unter Berücksichtigung der vorhandenen Auffüllungen wird von einer zentralen oder dezentralen Versickerung am Projektstandort mit o.g. Ausnahme (Sportplatz) abgeraten.

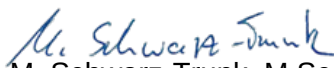
Sollten sich im Zuge der weiteren Planungsphase Änderungen in ausführungstechnischer Hinsicht ergeben, so sind auf Basis der vorliegenden Untersuchung ergänzende Empfehlungen anzufordern.

Der Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

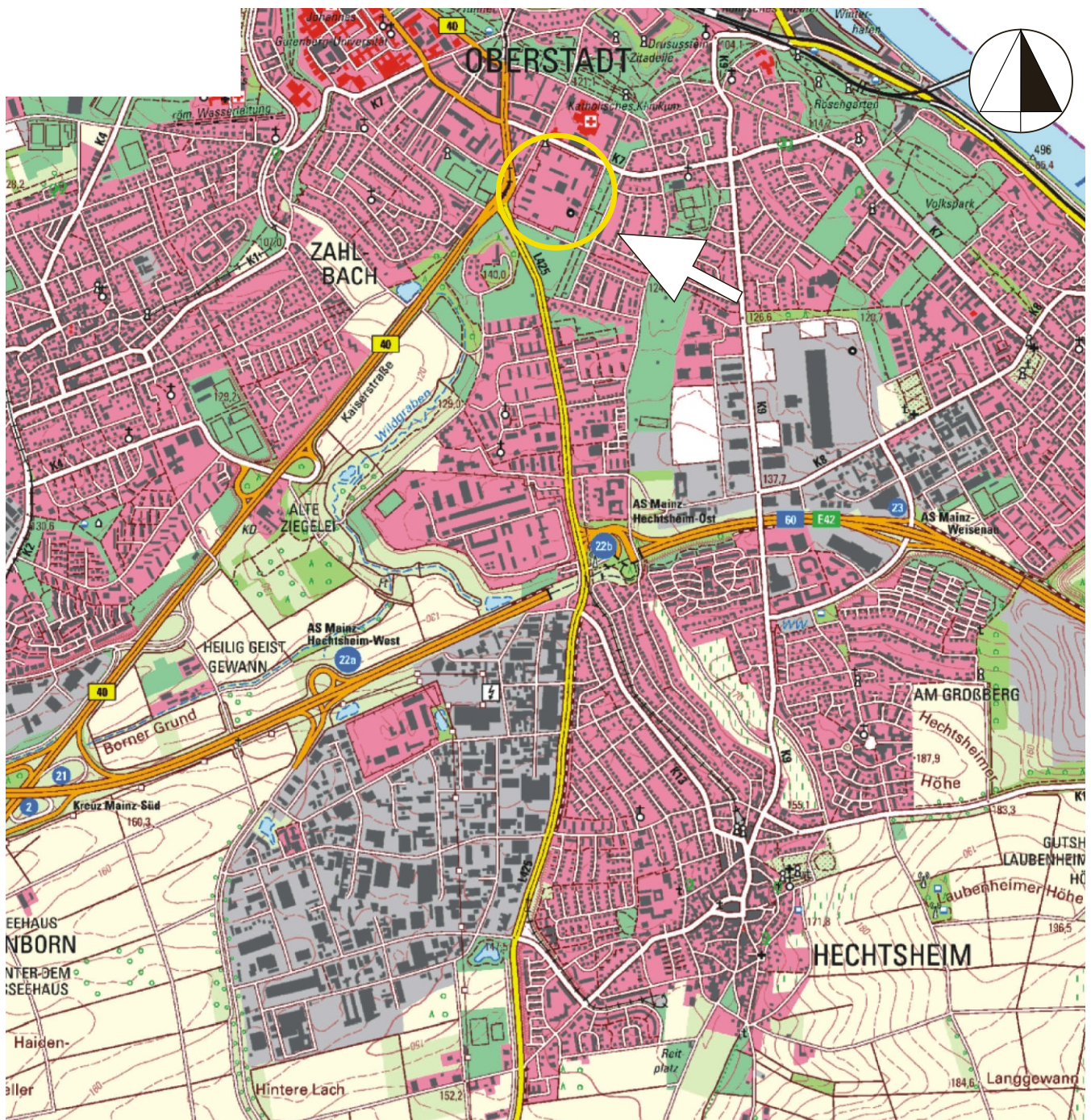
Wörrstadt, den 16. Januar 2022



Dipl.-Geol. S. Lahham



M. Schwarz-Trunk, M.Sc.



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

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung					
Auftraggeber: Landeshauptstadt Mainz 67-Grün- und Umweltamt - Abt. Bodenschutz Geschwister-Scholl-Straße 4 D-55131 Mainz						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:	25.10.2022	WST		
					gezeichnet:	30.11.2022	AH		
					geprüft:	12.01.2023	SZ		
Projekt: Geotechnischer Bericht - Bestimmung der Versickerungsfähigkeit Generalfeldzeugmeister-Kaserne Mainz Übersichtslageplan									
Leistungsphase: Geotechnische Erkundung			Maßstab: 1 : 25.000		Projekt-Nr.: 220608		Anlage-Nr.: 1.1		



Legende

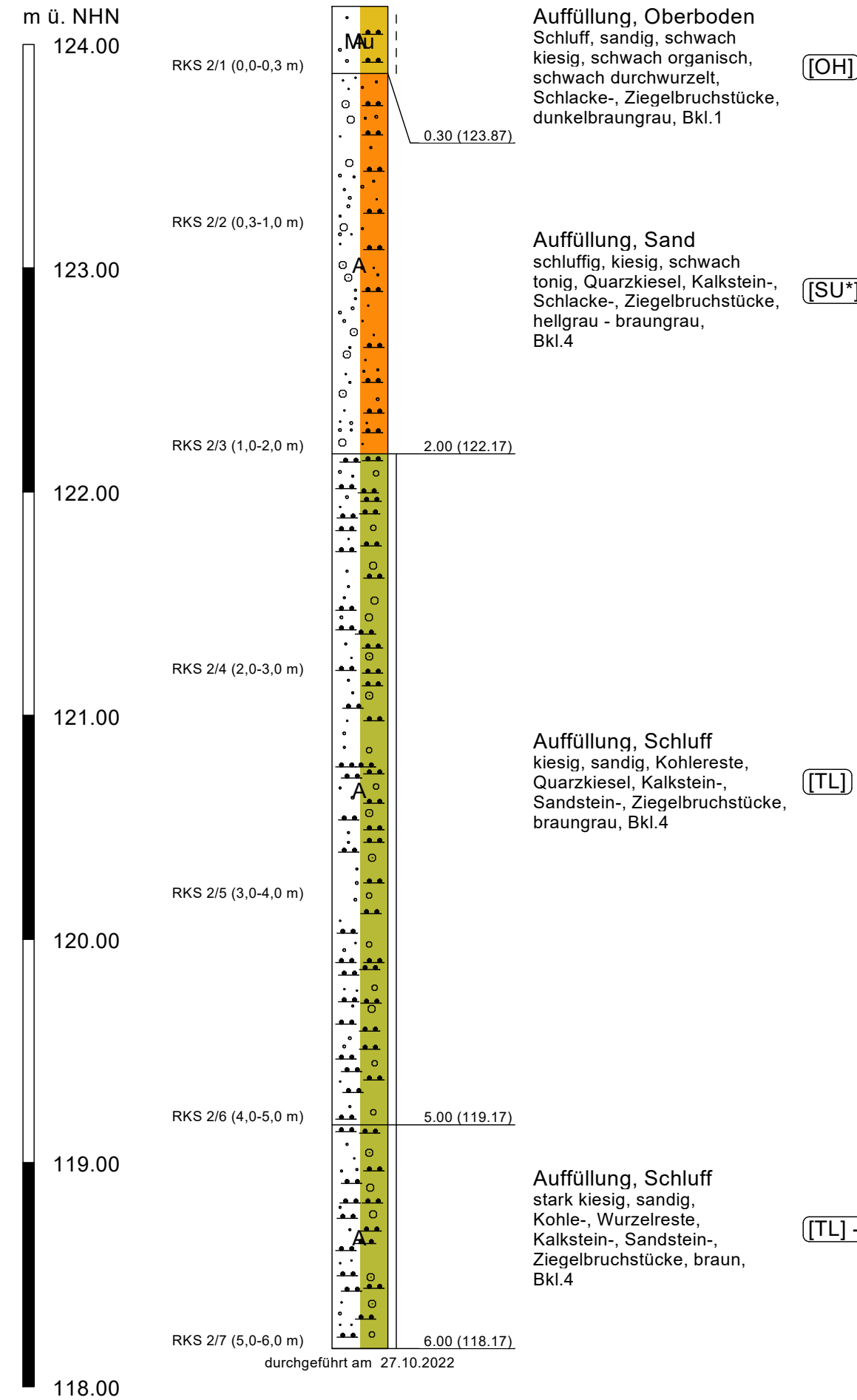
- Rammkernsondierung (RKS)
- Versickerungsgruben
- Versickerungsversuch (Standrohrversuch)
- Höhenbezugspunkt (HP)
HP = OK Kanaldeckel 307002 = 123,83 m ü. NHN

Datengrundlage: © Landeshauptstadt Mainz, Untersuchungskonzept für Versickerungsgutachten
GFZ-Kaserne, Stand 07.2022 (Daten verändert)

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber:		Landeshauptstadt Mainz 67-Grün- und Umweltamt - Abt. Bodenschutz Geschwister-Scholl-Straße 4 D-55131 Mainz		Datum Name
Planer:		 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830		Datum Name
				bearbeitet: 25.10.2022 WST
				gezeichnet: 30.11.2022 AH
				geprüft: 12.01.2023 SZ
Projekt:		Geotechnischer Bericht - Bestimmung der Versickerungsfähigkeit Generalfeldzeugmeister-Kaserne Mainz Lageplan der Aufschlusspunkte		
Leistungsphase:		Maßstab:	Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:
Geotechnische Erkundung		1 : 1.000	220608	1.2

RKS 2

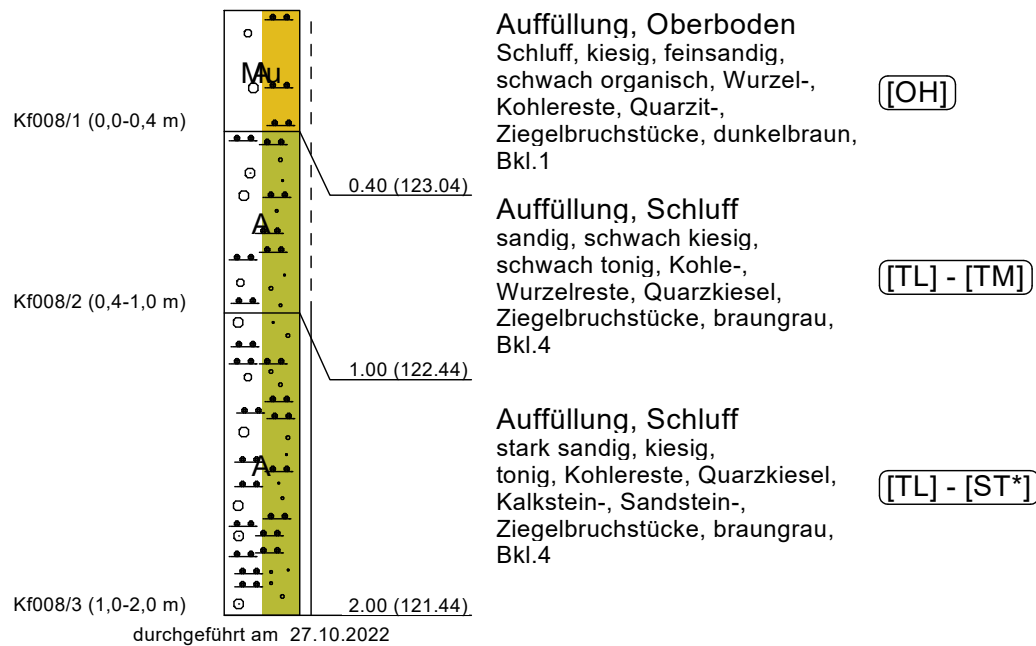
124,17 m ü. NHN



Bereich Northwest

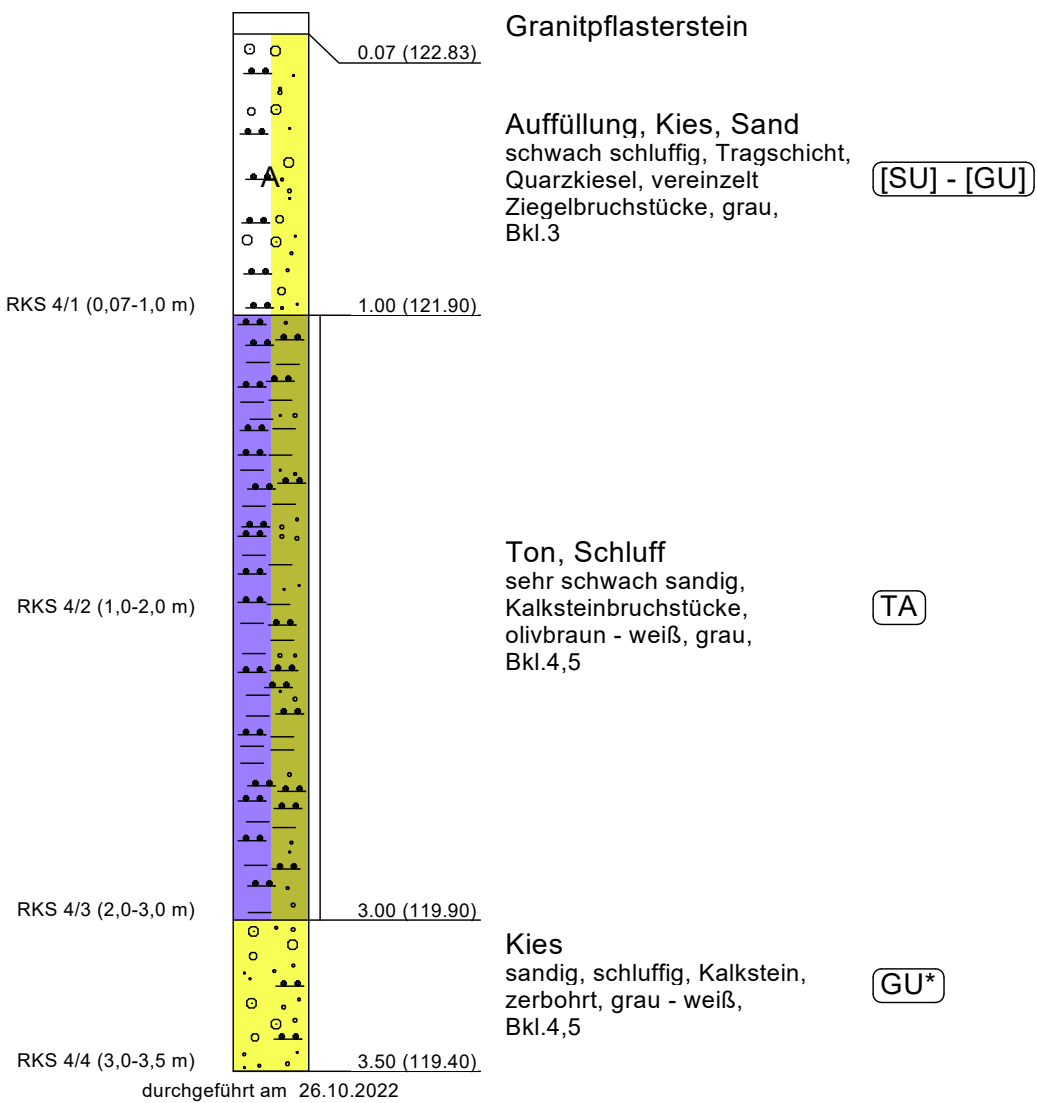
Kf008

123,44 m ü. NHN



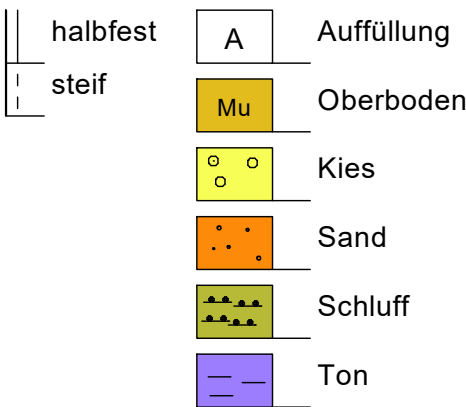
RKS 4

122,90 m ü. NHN



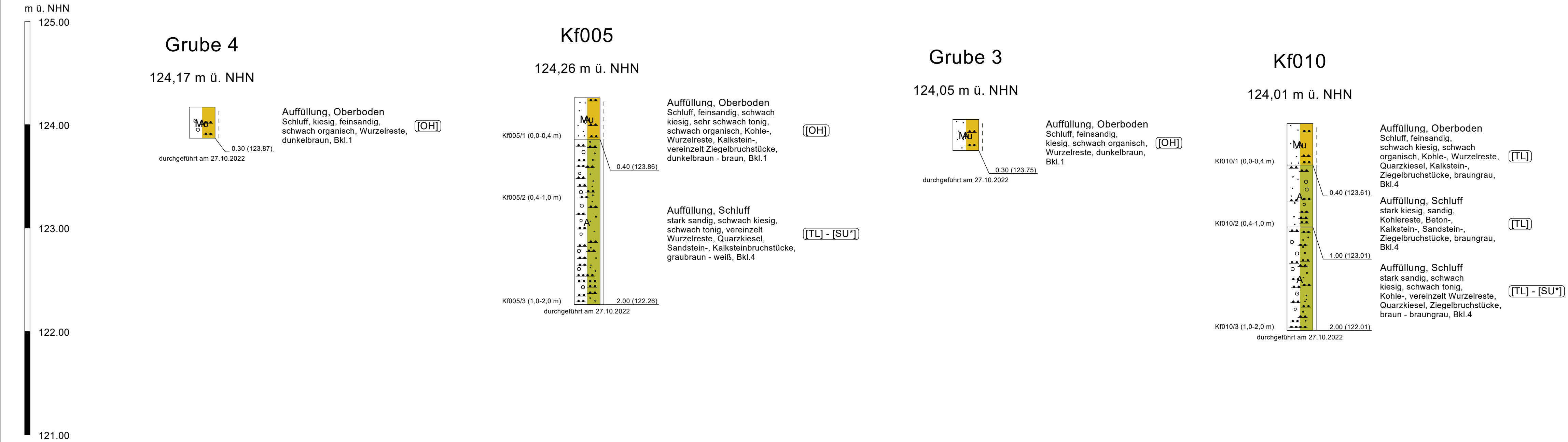
kein weiterer Sondierfortschritt

Legende

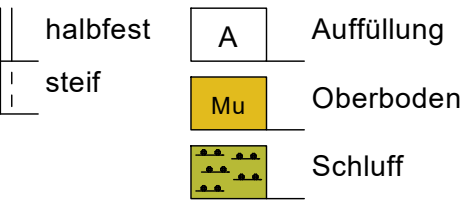


Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber:	Landeshauptstadt Mainz 67-Grün- und Umweltamt - Abt. Bodenschutz Geschwister-Scholl-Straße 4 D-55131 Mainz			Datum
				Name
				bearbeitet:
				gezeichnet:
Planer:	 Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830			Datum
				Name
				bearbeitet:
				gezeichnet:
Projekt:	Geotechnischer Bericht - Bestimmung der Versickerungsfähigkeit Generalfeldzeugmeister-Kaserne in Mainz Geotechnischer Profilschnitt Bereich Northwest: RKS 2 - Kf008 - RKS 4			Datum
				Name
				bearbeitet:
				gezeichnet:
Leistungsphase:		Maßstab:	Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:
Geotechnische Erkundung		1 : 25	220608	2.1

Bereich West

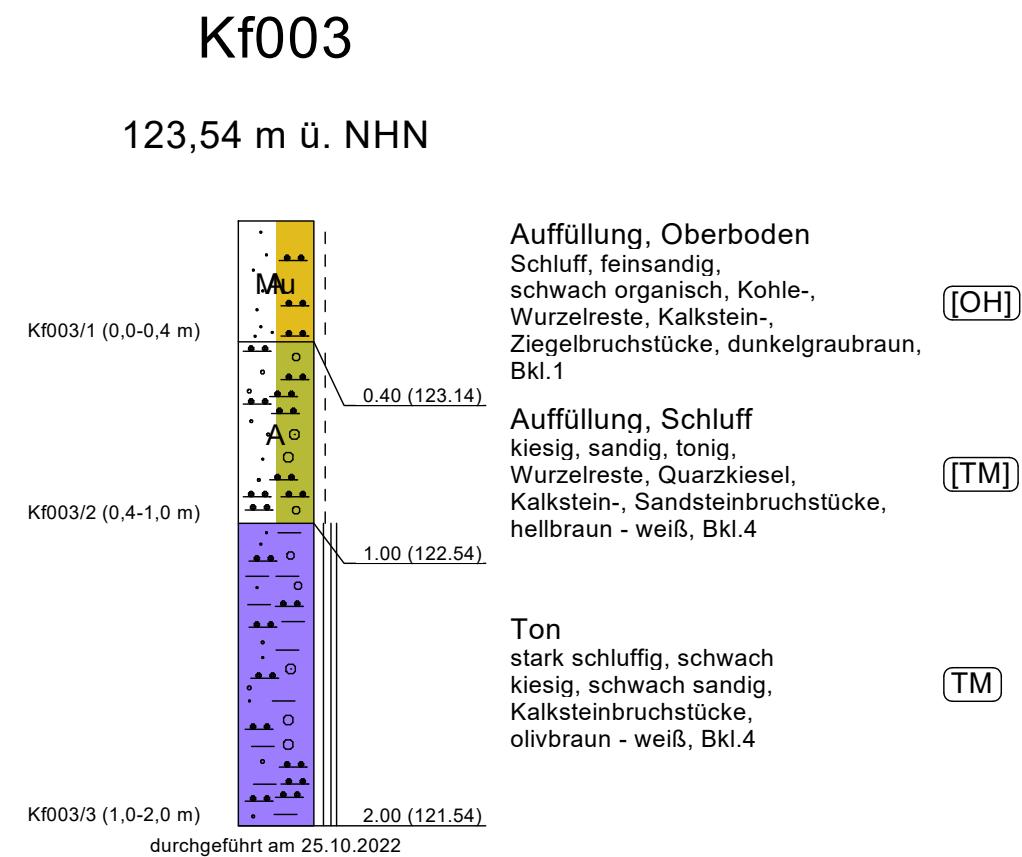
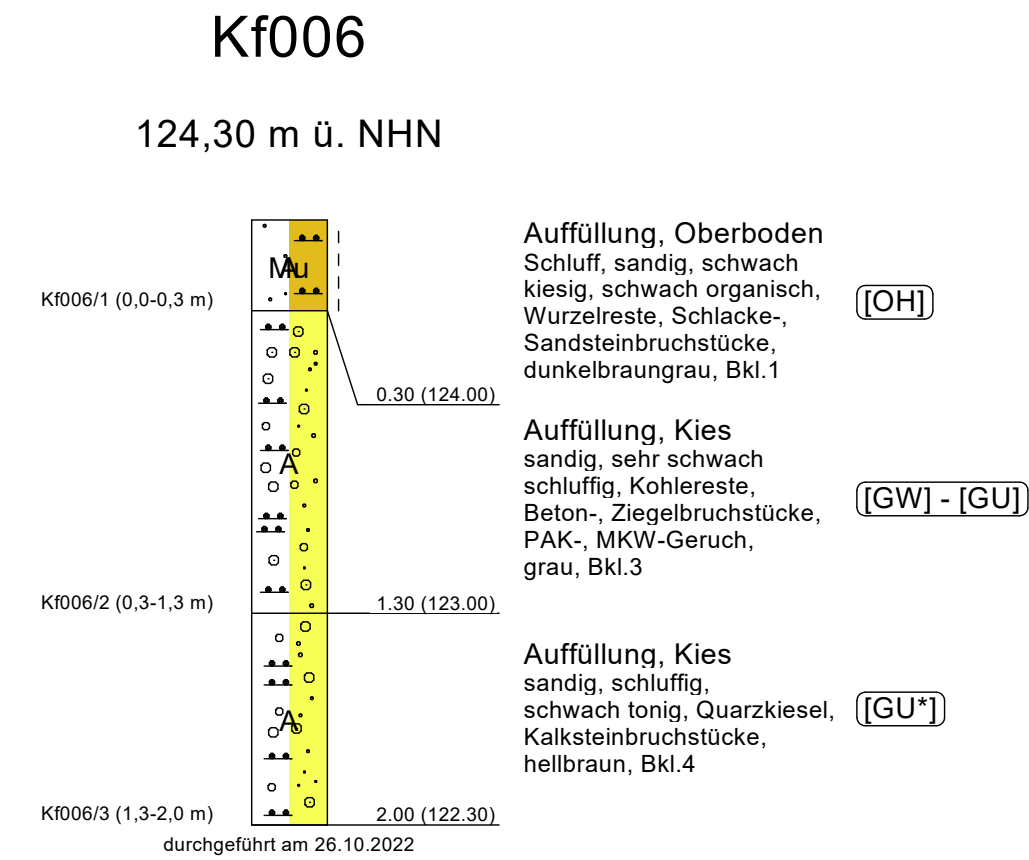
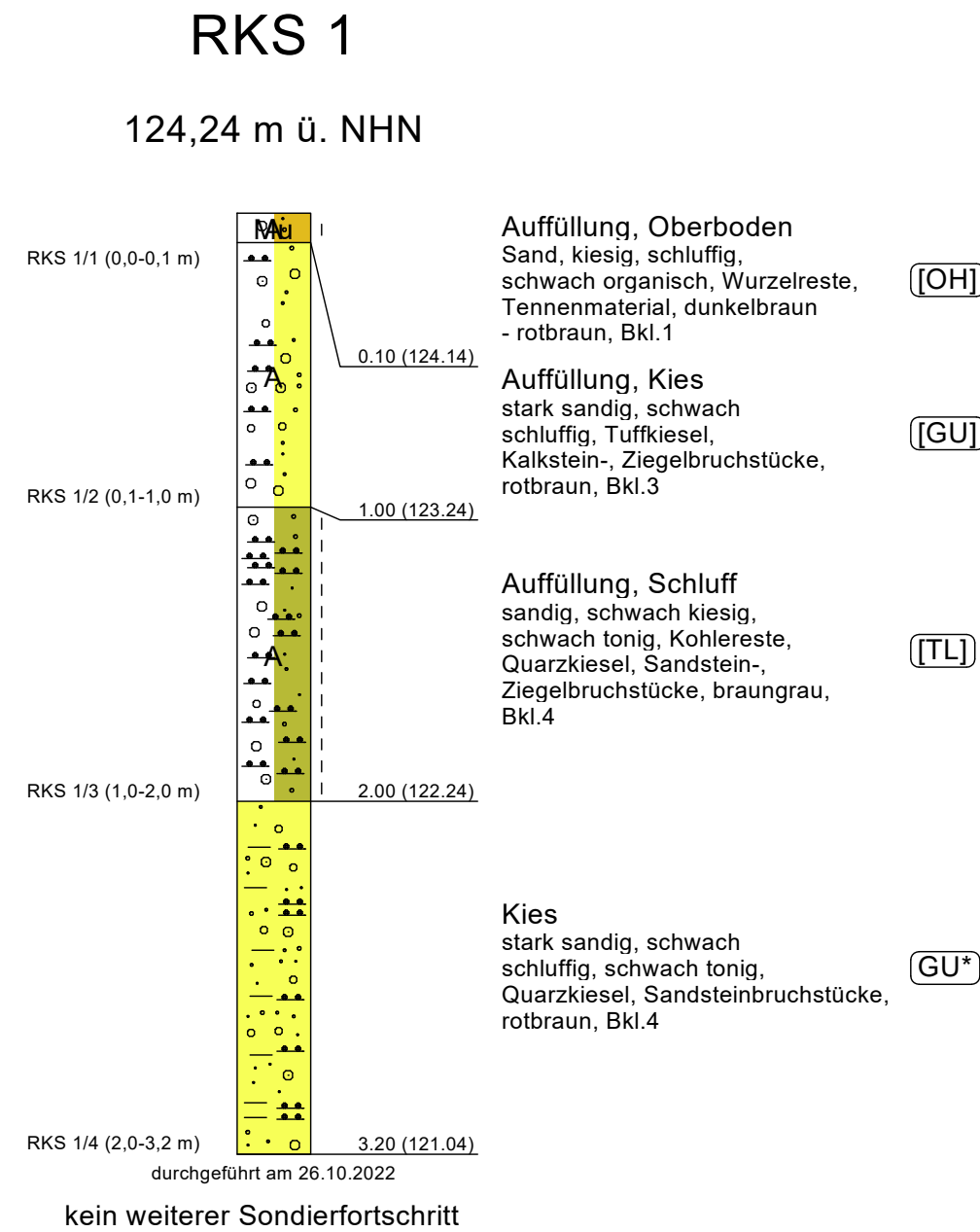
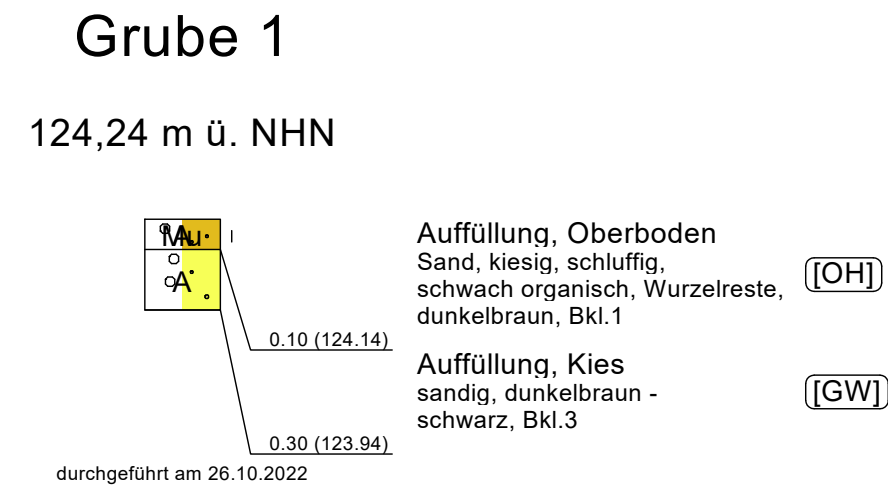
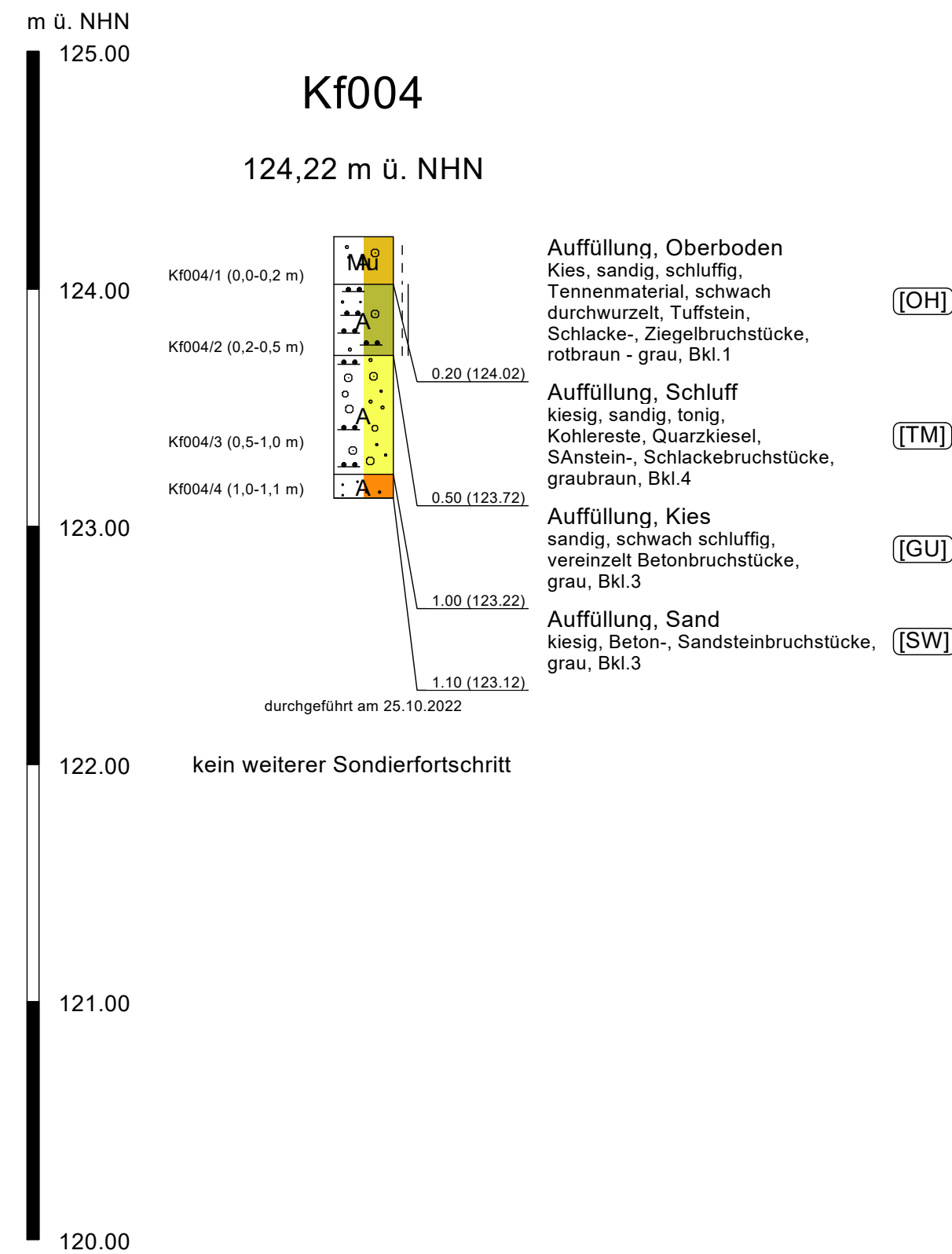


Legende



Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung
Auftraggeber:	Landeshauptstadt Mainz 67-Grün- und Umweltamt - Abt. Bodenschutz Geschwister-Scholl-Straße 4 D-55131 Mainz			Datum
				Name
				bearbeitet:
				gezeichnet:
Planer:	Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830			Datum
				Name
				bearbeitet:
				gezeichnet:
Projekt:	Geotechnischer Bericht - Bestimmung der Versickerungsfähigkeit Generalfeldzeugmeister-Kaserne in Mainz Geotechnischer Profilschnitt Bereich West: Grube 4 - Kf005 - Grube 3 - Kf010			geprüft:
Leistungsphase:		Maßstab:	Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:
Geotechnische Erkundung		1 : 25	220608	2.2

Bereich Mitte



Legende

	halbfest - fest		Auffüllung
	steif - halbfest		Oberboden
	steif		Kies
			Sand
			Schluff
			Ton

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung	
Auftraggeber:	Landeshauptstadt Mainz 67-Grün- und Umweltamt - Abt. Bodenschutz Geschwister-Scholl-Straße 4 D-55131 Mainz				Datum Name
 Planer:	Rubel & Partner Management für Umwelt und Technologie Hinter dem Turm 13, D-55286 Wörrstadt Tel.: 06732 932980, Fax: 06732 9329830				Datum Name
				bearbeitet:	
				gezeichnet:	
				geprüft:	
					Datum Name
			bearbeitet:	25.10.2022	WST
			gezeichnet:	29.11.2022	AH
			geprüft:	12.01.2023	SZ
Projekt:	Geotechnischer Bericht - Bestimmung der Versickerungsfähigkeit Generalfeldzeugmeister-Kaserne in Mainz Geotechnischer Profilschnitt Bereich Mitte: Kf004 - Grube 1 - RKS 1 - Kf006 - Kf003				
Leistungsphase: Geotechnische Erkundung	Maßstab: 1 : 25		Projekt-Nr.: 220608		Anlage-Nr.: 2.3

Bereich Südost

Kf012

Kf002

RKS 3

124,51 m ü. NHN

124,64 m ü. NHN

124,74 m ü. NHN

Kf003

123,54 m ü. NHN

Auffüllung, Oberboden
Schluff, feinsandig, schwach
kiesig, schwach organisch,
Wurzelreste, Kalkstein-,
Schlacke-, Ziegelbruchstücke,
dunkelbraun, Bkl.1

Auffüllung, Schluff
stark sandig, schwach kiesig,
tonig, Kohle-, vereinzelt
Wurzelreste, Quarzkiesel,
Kalkstein-, Ziegelbruchstücke,
braun - graubraun, Bkl.4

Auffüllung, Sand
schluffig, schwach tonig,
Kalkstein-, Sandsteinbruchstücke,
hellbraun - braun, Bkl.4

Auffüllung, Oberboden
Schluff, feinsandig, schwach
organisch, Wurzelreste, Schlacke-,
Ziegelbruchstücke, dunkelbraun
- graubraun, Bkl.1

Auffüllung, Schluff
stark kiesig, sandig, Kohlereste,
Beton-, Schlacke-, Ziegelbruchstücke,
braungrau, Bkl.4

Auffüllung, Sand
stark schluffig, kiesig, schwach
tonig, Glas-, Kalkstein-,
Sandstein-, Schlacke-, Ziegelbruchstücke,
graubraun, Bkl.4

Auffüllung, Oberboden
Schluff, feinsandig, schwach
tonig - sehr schwach tonig,
sehr schwach kiesig, schwach
organisch, Kohle-, Wurzelreste,
Kalkstein-, Sandstein-, Ziegelbruchstücke,
graubraun, Bkl.1

Auffüllung, Kies
sandig, schluffig, schwach
tonig, Kohlereste, Kalkstein-,
Sandstein-, Tuffstein-, Ziegelbruchstücke,
braun - grau, Bkl.4

Auffüllung, Schluff
kiesig, sandig, vereinzelt
Kohle-, Wurzelreste, Quarzitbruchstücke,
graubraun, Bkl.4

Auffüllung, Sand
stark schluffig, kiesig, vereinzelt
Wurzelreste, Quarzkiesel,
Kalkstein-, Sandsteinbruchstücke,
graubraun, bkl.4

Ton
kiesig, feinsandig, schluffig,
vereinzelt Wurzelreste, olivbraun
- weiß, Bkl.4,5

Ton
schwach schluffig - schluffig,
schwach kiesig, sehr schwach
sandig, olivbraun - grau,
Bkl.4,5

Ton
schluffig, schwach feinsandig,
feinsandig, vereinzelt Torflinsen,
grau, olivgrau, Bkl.4,5

Legende

	halffest - fest		Auffüllung
	halffest		Oberboden
	steif - halffest		Kies
	steif		Sand
			Schluff
			Ton

Index	Datum	gezeichnet	geprüft	Änderung	
Auftraggeber:		Landeshauptstadt Mainz 67-Grün- und Umweltamt - Abt. Bodenschutz Geschwister-Scholl-Straße 4 D-55131 Mainz			
		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:	26.10.2022	Datum	Name
		gezeichnet:	29.11.2022		WST
		geprüft:	12.01.2023		AH
Projekt:		Geotechnischer Bericht - Bestimmung der Versickerungsfähigkeit Generalfeldzeugmeister-Kaserne in Mainz Geotechnischer Profilschnitt Bereich Südost: Kf003 - Kf012 - Kf002 - RKS 3			
Leistungsphase:		Maßstab:	Projekt-Nr.:	Anlage-Nr.:	
Geotechnische Erkundung		1 : 25	220608	2.5	

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

GFZ Kaserne (053) in Mainz

Bestimmung der Versickerungsfähigkeit

Bearbeiter: WO

Datum: 10.11.2022

Entnahmestelle: RKS

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 25-27.10.2022

Probenbezeichnung:	RKS 1/2	RKS 1/4	RKS 2/2	RKS 3/2
Entnahmetiefe [m]:	0,10 - 1,00 m	2,00 - 3,20 m	0,30 - 1,00 m	0,40 - 1,00 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1174.10	1467.20	1056.00	1025.40
Trockene Probe + Behälter [g]:	1096.00	1422.90	996.80	959.30
Behälter [g]:	287.60	249.50	265.40	256.20
Porenwasser [g]:	78.10	44.30	59.20	66.10
Trockene Probe [g]:	808.40	1173.40	731.40	703.10
Wassergehalt [%]	9.66	3.78	8.09	9.40

Probenbezeichnung:	RKS 4/1	RKS 4/2	RKS 5/3	RKS 5/5
Entnahmetiefe [m]:	0,07 - 1,00 m	1,00 - 2,00 m	1,60 - 2,00 m	3,00 - 4,00 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1348.00	485.00	619.50	645.60
Trockene Probe + Behälter [g]:	1291.20	432.70	574.50	585.00
Behälter [g]:	291.90	212.60	216.60	218.20
Porenwasser [g]:	56.80	52.30	45.00	60.60
Trockene Probe [g]:	999.30	220.10	357.90	366.80
Wassergehalt [%]	5.68	23.76	12.57	16.52

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

GFZ Kaserne (053) in Mainz

Bestimmung der Versickerungsfähigkeit

Bearbeiter: WO

Datum: 10.11.2022

Entnahmestelle: Kf

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 25-27.10.2022

Probenbezeichnung:	Kf 001/2	Kf 001/4	Kf 002/3	Kf 003/2	Kf 003/3	Kf 004/3
Entnahmetiefe [m]:	0,30 - 1,00 m	1,80 - 2,00 m	1,00 - 2,00 m	0,40 - 1,00 m	1,00 - 2,00 m	0,50 - 1,00 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	738.70	443.60	1307.20	723.50	755.00	1174.70
Trockene Probe + Behälter [g]:	674.10	412.70	1220.80	666.60	695.50	1050.80
Behälter [g]:	260.30	235.70	244.80	244.70	259.70	232.30
Porenwasser [g]:	64.60	30.90	86.40	56.90	59.50	123.90
Trockene Probe [g]:	413.80	177.00	976.00	421.90	435.80	818.50
Wassergehalt [%]	15.61	17.46	8.85	13.49	13.65	15.14

Probenbezeichnung:	Kf 005/3	Kf 006/3	Kf 007/2	Kf 007/3	Kf 008/3	Kf 009/4
Entnahmetiefe [m]:	1,00 - 2,00 m	1,30 - 2,00 m	0,50 - 1,50 m	1,50 - 2,00 m	1,00 - 2,00 m	1,60 - 2,00 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1050.00	999.50	1357.20	845.70	889.00	673.10
Trockene Probe + Behälter [g]:	993.80	954.90	1308.90	801.60	835.70	631.00
Behälter [g]:	218.90	258.70	358.30	216.60	225.40	260.20
Porenwasser [g]:	56.20	44.60	48.30	44.10	53.30	42.10
Trockene Probe [g]:	774.90	696.20	950.60	585.00	610.30	370.80
Wassergehalt [%]	7.25	6.41	5.08	7.54	8.73	11.35

Probenbezeichnung:	Kf 010/3	Kf 011/4	Kf 012/3	Kf 012/4		
Entnahmetiefe [m]:	1,00 - 2,00 m	1,60 - 2,00 m	1,00 - 1,90 m	1,90 - 2,00 m		
Feuchte Probe + Behälter [g]:	996.70	627.70	743.60	409.30		
Trockene Probe + Behälter [g]:	950.10	600.60	681.70	395.60		
Behälter [g]:	205.40	265.40	259.60	236.10		
Porenwasser [g]:	46.60	27.10	61.90	13.70		
Trockene Probe [g]:	744.70	335.20	422.10	159.50		
Wassergehalt [%]	6.26	8.08	14.66	8.59		

Rubel & Partner

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

Bearbeiter: WO

Datum: 21.11.2022

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

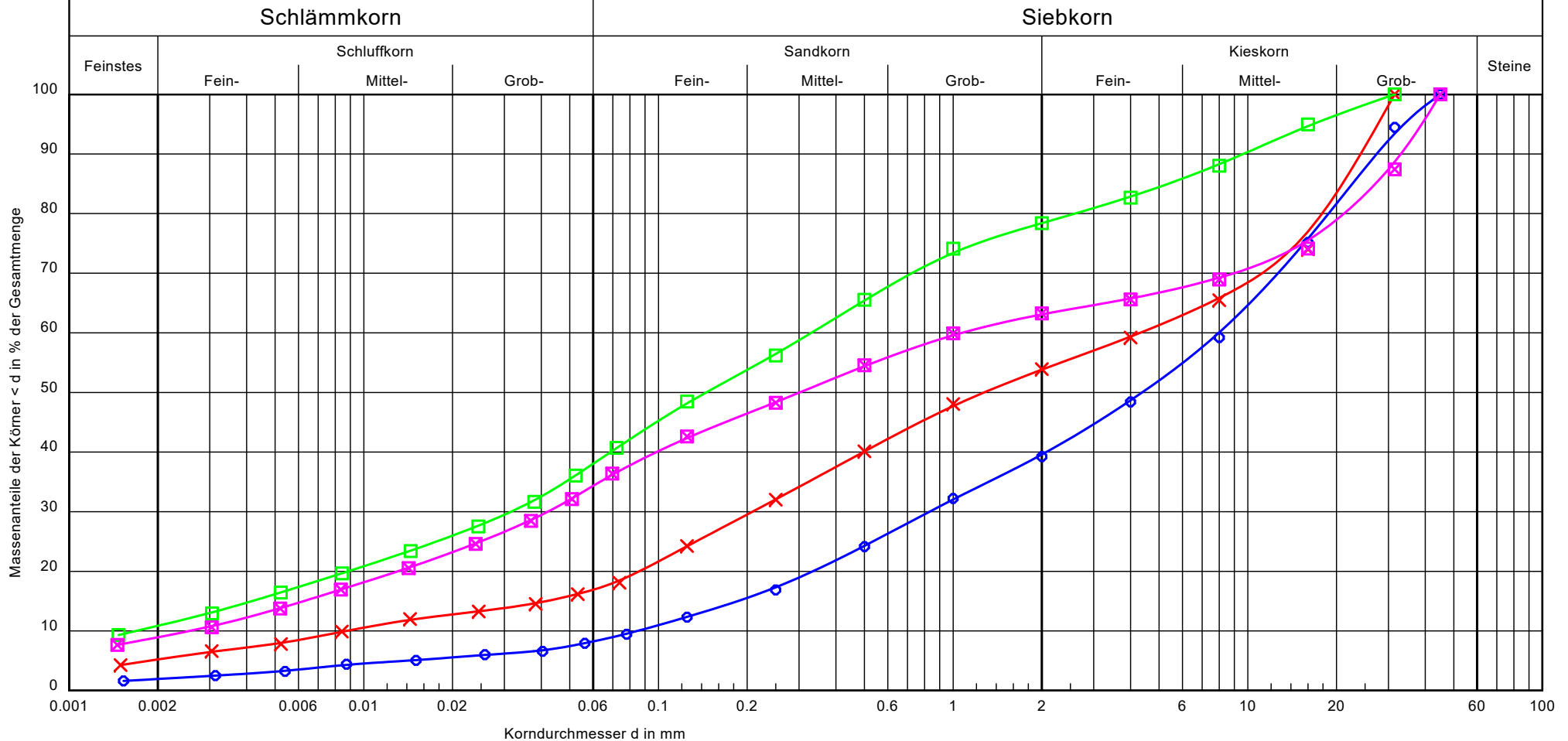
GFZ Kaserne (053) in Mainz

Bestimmung der Versickerungsfähigkeit

Probe entnommen am: 25-27.10.2022

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	RKS 1/2	RKS 1/4	RKS 2/2	RKS 3/2	Bemerkungen:	Bericht: 220608 Anlage 3.2.1
Entnahmetiefe:	0,10 - 1,00 m	2,00 - 3,20 m	0,30 - 1,00 m	0,40 - 1,00 m		
Bodenart:	G, $\bar{s}$, u'	G, $\bar{s}$, u', t'	S, u, g, t'	G, s, u, t'		
T/U/S/G [%]:	1.9/6.5/31.1/60.4	5.2/12.0/36.6/46.2	10.9/27.9/39.7/21.6	8.9/26.0/28.1/36.9		
Bodengruppe:	[GU]	GU*	[SU*]	[GU*]		
Signatur:	○—○	×—×	□—□	✕—✕		
k-Wert (nach Mallet/Paquant) [m/s]	$2.9 \cdot 10^{-4}$	$1.2 \cdot 10^{-5}$	$6.8 \cdot 10^{-8}$	$1.7 \cdot 10^{-7}$		

Rubel & Partner

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

Bearbeiter: WO

Datum: 21.11.2022

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

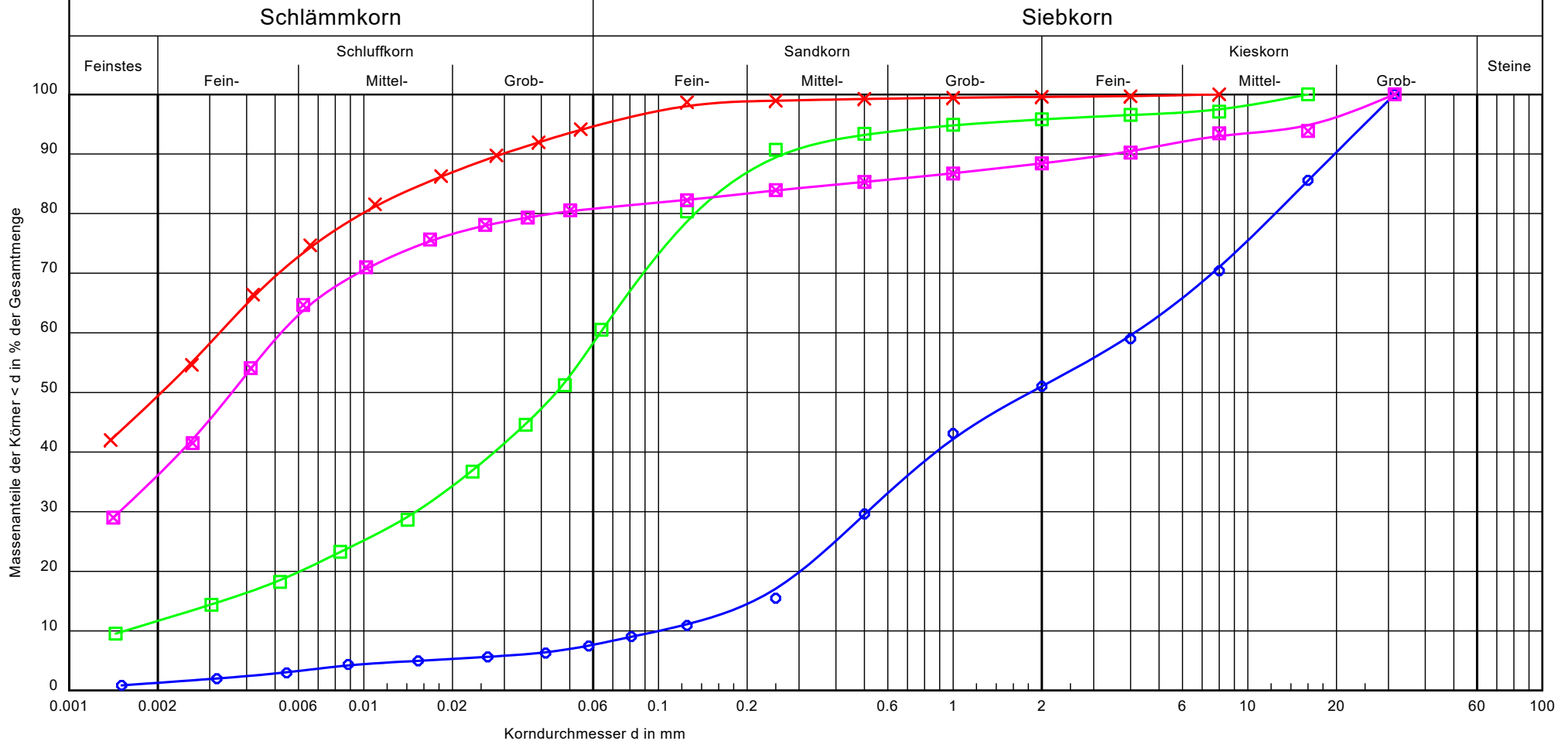
GFZ Kaserne (053) in Mainz

Bestimmung der Versickerungsfähigkeit

Probe entnommen am: 25-27.10.2022

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	RKS 4/1	RKS 4/2	RKS 5/3	RKS 5/5	Bemerkungen:	Bericht: 220608 Anlage 3.2.2
Entnahmetiefe:	0,07 - 1,00 m	1,00 - 2,00 m	1,60 - 2,00 m	3,00 - 4,00 m		
Bodenart:	G, S, u'	T, U	U, $\bar{s}$, t'	U, $\bar{t}$, g', s'		
T/U/S/G [%]:	1.3/6.6/43.1/49.0	49.4/45.5/4.7/0.4	11.7/48.1/36.0/4.2	36.1/44.8/7.5/11.6		
Bodengruppe:	[SU] / [GU]	TA	TL / SU*	TM		
Signatur:	—○—	—×—	—□—	—⊠—		
k-Wert (nach Mallet/Paquant) [m/s]	$2.3 \cdot 10^{-4}$	-	$2.9 \cdot 10^{-8}$	-		

Rubel & Partner

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

Bearbeiter: WO

Datum: 23.11.2022

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

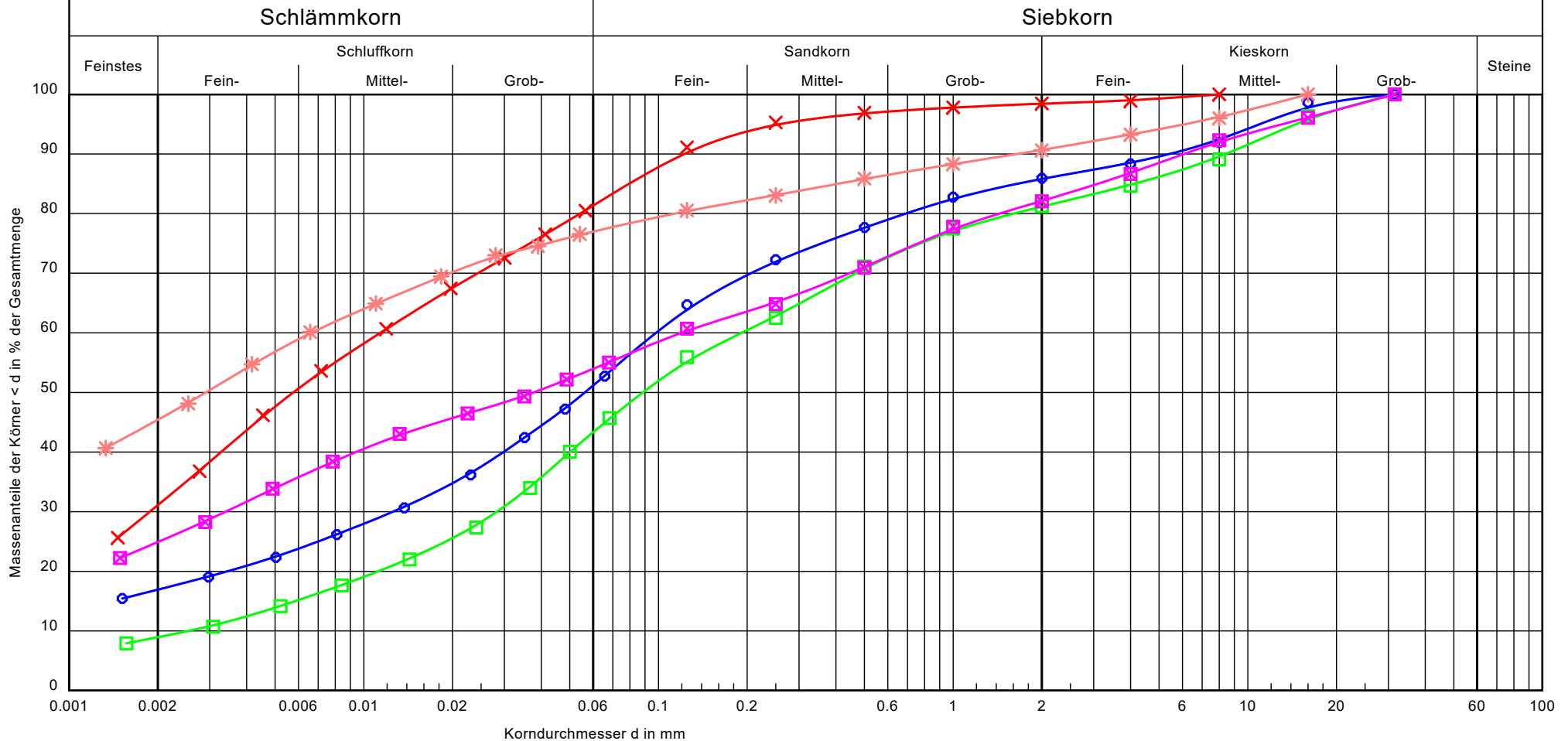
GFZ Kaserne (053) in Mainz

Bestimmung der Versickerungsfähigkeit

Probe entnommen am: 25-27.10.2022

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	kf 001/2	kf 001/4	kf 002/3	kf 003/2	kf 003/3	Bemerkungen:	Bericht: 220608 Anlage 3.2.3
Entnahmetiefe:	0,30 - 1,00 m	1,80 - 2,00 m	1,00 - 2,00 m	0,40 - 1,00 m	1,00 - 2,00 m		
Bodenart:	U, s̄, t, g'	U, t̄, s	S, ū, g, t'	U, s, t, g	T, ū, s', g'		
T/U/S/G [%]:	16.9/35.1/33.8/14.2	31.1/50.9/16.5/1.6	8.9/35.2/37.0/18.8	24.9/29.5/27.7/17.9	45.4/31.8/13.5/9.3		
Bodengruppe:	[TL] - [SU*]	TM	[TL] - [SU*]	[TM]	TM		
Signatur:							
k-Wert (nach Mallet/Paquant) [m/s]	7.8 * 10 ⁻⁹	-	1.1 * 10 ⁻⁷	-	-		

Rubel & Partner

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

Bearbeiter: WO

Datum: 23.11.2022

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

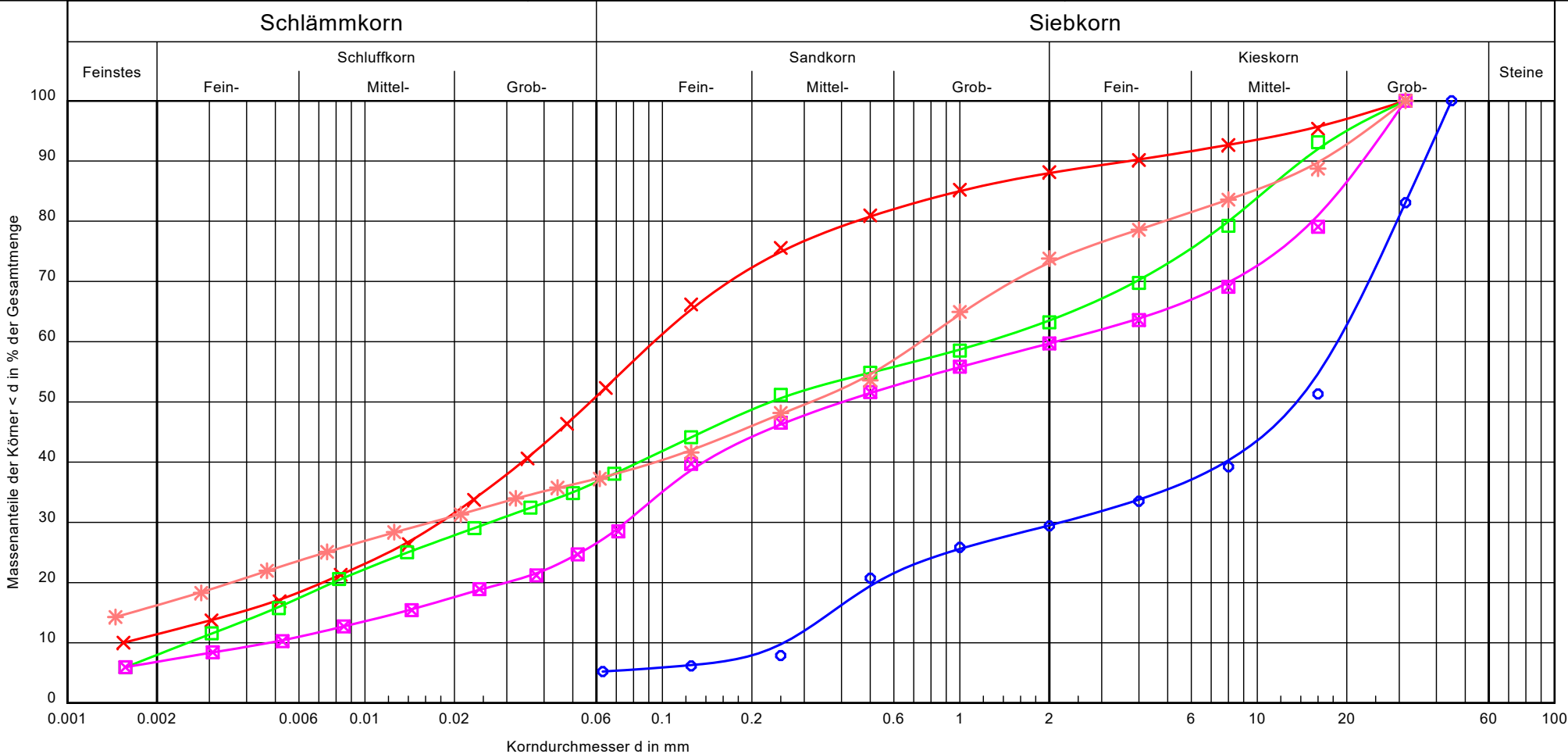
GFZ Kaserne (053) in Mainz

Bestimmung der Versickerungsfähigkeit

Probe entnommen am: 25-27.10.2022

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	kf 004/3	kf 005/3	kf 006/3	kf 007/2	kf 007/3	Bemerkungen:	Bericht: 220608 Anlage 3.2.4
Entnahmetiefe:	0,50 - 1,00 m	1,00 - 2,00 m	1,30 - 2,00 m	0,50 - 1,50 m	1,50 - 2,00 m		
Bodenart:	G, s, u'	U, $\bar{s}$, g', t'	G, u, s, t'	G, $\bar{s}$, u, t'	S, g, u, t		
T/U/S/G [%]:	- /5.2/24.3/70.5	11.4/40.5/36.1/12.0	8.0/29.2/26.4/36.5	6.8/20.3/32.5/40.3	16.2/21.3/35.6/26.9		
Bodengruppe:	[GU]	[TL] / [SU*]	GU*	[GU*]	[SU*] / [ST*]		
Signatur:							
k-Wert (nach Mallet/Paquant) [m/s]	$8.1 \cdot 10^{-4}$	$4.2 \cdot 10^{-8}$	$5.1 \cdot 10^{-8}$	$1.1 \cdot 10^{-6}$	$8.4 \cdot 10^{-9}$		

Rubel & Partner

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

Bearbeiter: WO

Datum: 23.11.2022

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

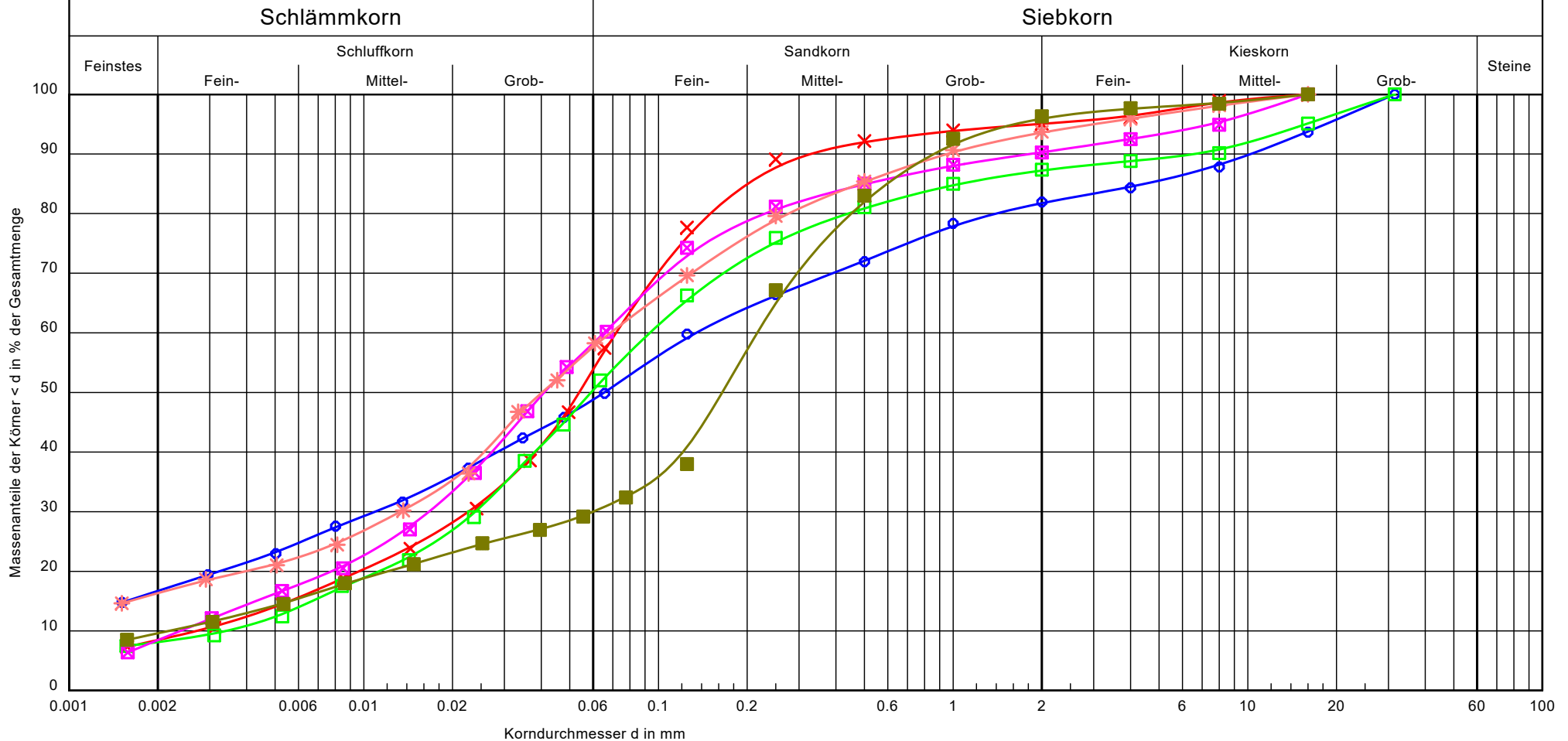
GFZ Kaserne (053) in Mainz

Bestimmung der Versickerungsfähigkeit

Probe entnommen am: 25-27.10.2022

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	kf 008/3	kf 009/4	kf 010/3	kf 011/4	kf 012/3	kf 012/4	Bemerkungen:	Bericht: 220608 Anlage 3.2.5
Entnahmetiefe:	1,00 - 2,00 m	1,60 - 2,00 m	1,00 - 2,00 m	1,60 - 2,00 m	1,0 - 1,90 m	1,90 - 2,00 m		
Bodenart:	U, $\bar{s}$, g, t	U, $\bar{s}$, t'	U, $\bar{s}$, g', t'	U, $\bar{s}$, g', t'	U, $\bar{s}$, t, g'	S, u, t'		
T/U/S/G [%]:	16.7/32.8/32.3/18.3	8.5/47.1/39.5/4.9	8.1/43.4/35.7/12.8	8.5/50.8/31.0/9.7	16.3/42.1/35.1/6.4	9.6/20.8/65.5/4.1		
Bodengruppe:	[TL] / [ST*]	[TL] / [SU*]	[TL] / [SU*]	[TL] / [SU*]	[TL] / [ST*]	[SU*]		
Signatur:								
k-Wert (nach Mallet/Paquant) [m/s]	6.7 * 10 ⁻⁹	8.3 * 10 ⁻⁸	1.1 * 10 ⁻⁷	5.1 * 10 ⁻⁸	1.0 * 10 ⁻⁸	1.4 * 10 ⁻⁷		

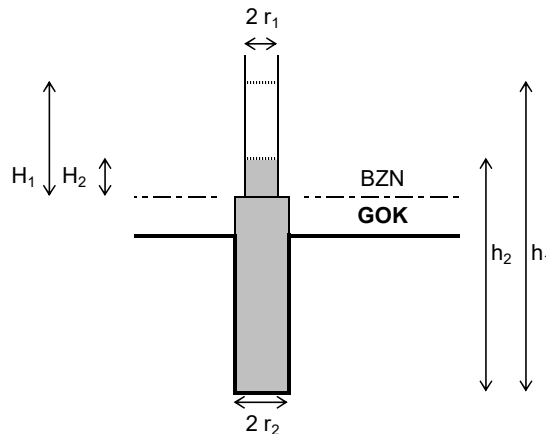
Projekt: Generalfeldzeugmeister-Kaserne, Mainz

Projektnummer: 220608

Datum: 25.10.2022

Bearbeiter: WST

Versuch: Kf001

Versuchsaufbau:

 r_1 = Durchmesser Meßrohr [m]

 r_2 = Durchmesser Standrohr [m]

 H_1 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_1 [m]

 H_2 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_2 [m]

 h_1 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_1 [m]

 h_2 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_2 [m]

Feldparameter:
 $r_1 = 0,0225 \text{ m}$
 $r_2 = 0,0225 \text{ m}$
 $H_1 = 0,0000 \text{ m}$
 $H_2 = 0,0060 \text{ m}$
 $h_1 = 2,0000 \text{ m}$
 $h_2 = 1,9940 \text{ m}$
 $t_1 = 0 \text{ s}$
 $t_2 = 3600 \text{ s}$

Wassertemperatur bei Versuchsdurchführung:

 $T = 14 \text{ } ^\circ\text{C}$

Untersuchungstiefe:

1,10 m u.GOK

Substrat:

Schluff, stark tonig

versickerte Wassersäule zwischen H_1 und H_2 pro Zeit in [m]

$$\Delta H = H_1 - H_2 = -0,006 \text{ m}$$

mittlere Druckhöhe in [m]

$$h = (h_1 + h_2) : 2 = 2,00 \text{ m}$$

Korrekturfaktor der Temperatur zur Normierung auf K_f -Werte bei 20°C (nach EARTH MANUAL)

$$C_T = 1,39$$

Absinkzeit (verstrichene Zeit zwischen H_1 und H_2) in [s]

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 3.600 \text{ s}$$

Korrektur der Absinkzeit auf eine einheitliche Eingabequerschnittsfläche in [s/m]

$$\Delta t' = (\Delta t * r_2) : r_1^2 = 160.000,00 \text{ s/m}$$

Berechnung des k_f -Wertes nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{\pi * \Delta H * C_T}{5,5 * h * \Delta t'} = 1,491 * 10^{-8} \text{ m/s}$$

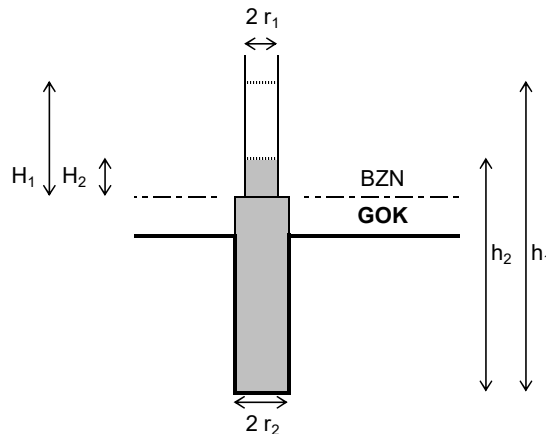
Projekt: Generalfeldzeugmeister-Kaserne, Mainz

Projektnummer: 220608

Datum: 26.10.2022

Bearbeiter: WST

Versuch: Kf002

Versuchsaufbau:

 r_1 = Durchmesser Meßrohr [m]

 r_2 = Durchmesser Standrohr [m]

 H_1 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_1 [m]

 H_2 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_2 [m]

 h_1 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_1 [m]

 h_2 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_2 [m]

Feldparameter:
 $r_1 = 0,0225 \text{ m}$
 $r_2 = 0,0225 \text{ m}$
 $H_1 = 0,0000 \text{ m}$
 $H_2 = 0,0240 \text{ m}$
 $h_1 = 2,0000 \text{ m}$
 $h_2 = 1,9760 \text{ m}$
 $t_1 = 0 \text{ s}$
 $t_2 = 1800 \text{ s}$

Wassertemperatur bei Versuchsdurchführung:

 $T = 14 \text{ } ^\circ\text{C}$

Untersuchungstiefe:

1,10 m u.GOK

Substrat:

Sand, stark schluffig, kiesig, schwach tonig

versickerte Wassersäule zwischen H_1 und H_2 pro Zeit in [m]

$$\Delta H = H_1 - H_2 = -0,024 \text{ m}$$

mittlere Druckhöhe in [m]

$$h = (h_1 + h_2) : 2 = 1,99 \text{ m}$$

Korrekturfaktor der Temperatur zur Normierung auf K_f -Werte bei 20°C (nach EARTH MANUAL)

$$C_T = 1,39$$

Absinkzeit (verstrichene Zeit zwischen H_1 und H_2) in [s]

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 1.800 \text{ s}$$

Korrektur der Absinkzeit auf eine einheitliche Eingabequerschnittsfläche in [s/m]

$$\Delta t' = (\Delta t \cdot r_2) : r_1^2 = 80.000,00 \text{ s/m}$$

Berechnung des k_f -Wertes nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{\pi \cdot \Delta H \cdot C_T}{5,5 \cdot h \cdot \Delta t'} = 1,198 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$$

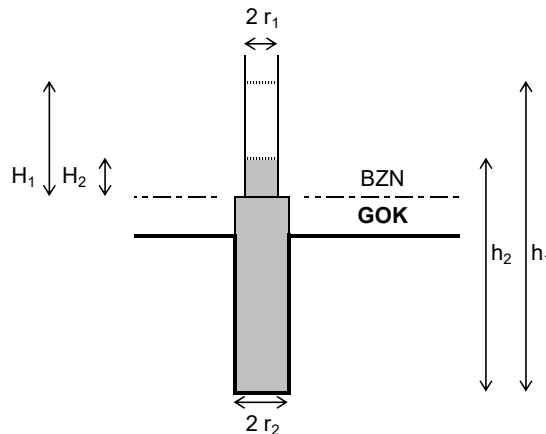
Projekt: Generalfeldzeugmeister-Kaserne, Mainz

Projektnummer: 220608

Datum: 25.10.2022

Bearbeiter: WST

Versuch: Kf003

Versuchsaufbau:

 r_1 = Durchmesser Meßrohr [m]

 r_2 = Durchmesser Standrohr [m]

 H_1 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_1 [m]

 H_2 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_2 [m]

 h_1 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_1 [m]

 h_2 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_2 [m]

Feldparameter:
 r_1 = 0,0225 m

 r_2 = 0,0225 m

 H_1 = 0,0000 m

 H_2 = 0,0048 m

 h_1 = 2,0000 m

 h_2 = 1,9952 m

 t_1 = 0 s

 t_2 = 2700 s

Wassertemperatur bei Versuchsdurchführung:

 T = 14 °C

Untersuchungstiefe:

1,10 m u.GOK

Substrat:

Ton, stark schluffig

versickerte Wassersäule zwischen H_1 und H_2 pro Zeit in [m]

$$\Delta H = H_1 - H_2 = -0,0048 \text{ m}$$

mittlere Druckhöhe in [m]

$$h = (h_1 + h_2) : 2 = 2,00 \text{ m}$$

Korrekturfaktor der Temperatur zur Normierung auf K_f -Werte bei 20°C (nach EARTH MANUAL)

$$C_T = 1,39$$

Absinkzeit (verstrichene Zeit zwischen H_1 und H_2) in [s]

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 2.700 \text{ s}$$

Korrektur der Absinkzeit auf eine einheitliche Eingabequerschnittsfläche in [s/m]

$$\Delta t' = (\Delta t * r_2) : r_1^2 = 120.000,00 \text{ s/m}$$

Berechnung des k_f -Wertes nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{\pi * \Delta H * C_T}{5,5 * h * \Delta t'} = 1,590 * 10^{-8} \text{ m/s}$$

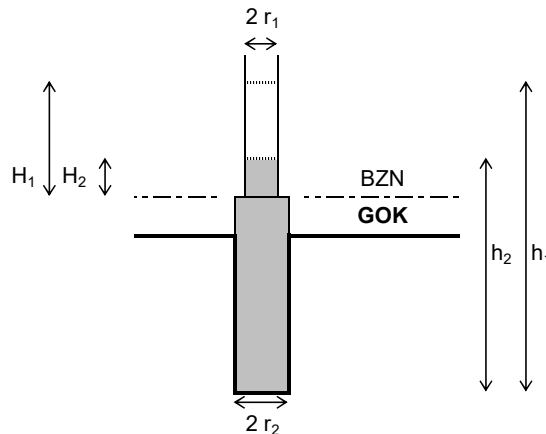
Projekt: Generalfeldzeugmeister-Kaserne, Mainz

Projektnummer: 220608

Datum: 25.10.2022

Bearbeiter: WST

Versuch: Kf004

Versuchsaufbau:

 r_1 = Durchmesser Meßrohr [m]

 r_2 = Durchmesser Standrohr [m]

 H_1 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_1 [m]

 H_2 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_2 [m]

 h_1 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_1 [m]

 h_2 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_2 [m]

Feldparameter:
 r_1 = 0,0225 m

 r_2 = 0,0225 m

 H_1 = 0,0000 m

 H_2 = 1,4700 m

 h_1 = 2,0000 m

 h_2 = 0,5300 m

 t_1 = 0 s

 t_2 = 1200 s

Wassertemperatur bei Versuchsdurchführung:

 T = 14 °C

Untersuchungstiefe:

1,10 m u. GOK

Substrat:

Sand, kiesig

versickerte Wassersäule zwischen H_1 und H_2 pro Zeit in [m]

$$\Delta H = H_1 - H_2 = -1,47 \text{ m}$$

mittlere Druckhöhe in [m]

$$h = (h_1 + h_2) : 2 = 1,27 \text{ m}$$

Korrekturfaktor der Temperatur zur Normierung auf K_f -Werte bei 20°C (nach EARTH MANUAL)

$$C_T = 1,39$$

Absinkzeit (verstrichene Zeit zwischen H_1 und H_2) in [s]

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 1.200 \text{ s}$$

Korrektur der Absinkzeit auf eine einheitliche Eingabequerschnittsfläche in [s/m]

$$\Delta t' = (\Delta t \cdot r_2) : r_1^2 = 53.333,33 \text{ s/m}$$

Berechnung des k_f -Wertes nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{\pi \cdot \Delta H \cdot C_T}{5,5 \cdot h \cdot \Delta t'} = 1,730 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

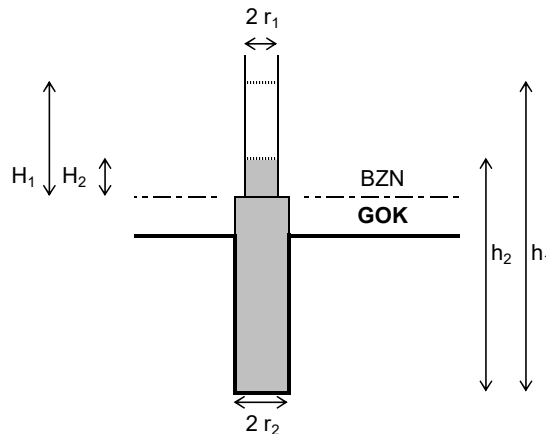
Projekt: Generalfeldzeugmeister-Kaserne, Mainz

Projektnummer: 220608

Datum: 27.10.2022

Bearbeiter: WST

Versuch: Kf005

Versuchsaufbau:

 r_1 = Durchmesser Meßrohr [m]

 r_2 = Durchmesser Standrohr [m]

 H_1 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_1 [m]

 H_2 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_2 [m]

 h_1 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_1 [m]

 h_2 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_2 [m]

Feldparameter:
 r_1 = 0,0225 m

 r_2 = 0,0225 m

 H_1 = 0,0000 m

 H_2 = 0,0210 m

 h_1 = 2,0000 m

 h_2 = 1,9790 m

 t_1 = 0 s

 t_2 = 1800 s

Wassertemperatur bei Versuchsdurchführung:

 T = 14 °C

Untersuchungstiefe:

1,10 m u. GOK

Substrat:

Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig

versickerte Wassersäule zwischen H_1 und H_2 pro Zeit in [m]

$$\Delta H = H_1 - H_2 = -0,021 \text{ m}$$

mittlere Druckhöhe in [m]

$$h = (h_1 + h_2) : 2 = 1,99 \text{ m}$$

Korrekturfaktor der Temperatur zur Normierung auf K_f -Werte bei 20°C (nach EARTH MANUAL)

$$C_T = 1,39$$

Absinkzeit (verstrichene Zeit zwischen H_1 und H_2) in [s]

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 1.800 \text{ s}$$

Korrektur der Absinkzeit auf eine einheitliche Eingabequerschnittsfläche in [s/m]

$$\Delta t' = (\Delta t \cdot r_2) : r_1^2 = 80.000,00 \text{ s/m}$$

Berechnung des k_f -Wertes nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{\pi \cdot \Delta H \cdot C_T}{5,5 \cdot h \cdot \Delta t'} = 1,048 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$$

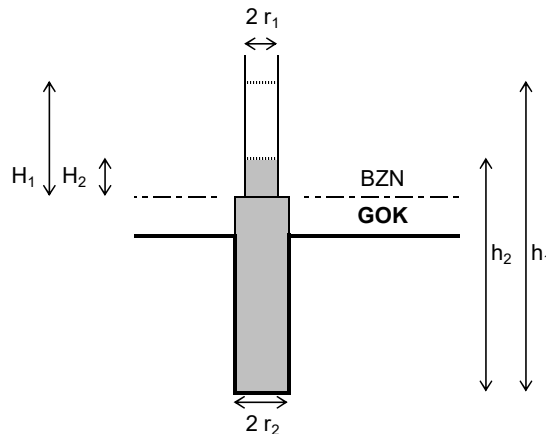
Projekt: Generalfeldzeugmeister-Kaserne, Mainz

Projektnummer: 220608

Datum: 26.10.2022

Bearbeiter: WST

Versuch: Kf006

Versuchsaufbau:

 r_1 = Durchmesser Meßrohr [m]

 r_2 = Durchmesser Standrohr [m]

 H_1 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_1 [m]

 H_2 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_2 [m]

 h_1 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_1 [m]

 h_2 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_2 [m]

Feldparameter:
 r_1 = 0,0225 m

 r_2 = 0,0225 m

 H_1 = 0,0000 m

 H_2 = 0,1500 m

 h_1 = 2,0000 m

 h_2 = 1,8500 m

 t_1 = 0 s

 t_2 = 1200 s

Wassertemperatur bei Versuchsdurchführung:

 T = 14 °C

Untersuchungstiefe:

1,10 m u.GOK

Substrat:

Kies, schluffig, sandig, schwach tonig

versickerte Wassersäule zwischen H_1 und H_2 pro Zeit in [m]

$$\Delta H = H_1 - H_2 = -0,15 \text{ m}$$

mittlere Druckhöhe in [m]

$$h = (h_1 + h_2) : 2 = 1,93 \text{ m}$$

Korrekturfaktor der Temperatur zur Normierung auf K_f -Werte bei 20°C (nach EARTH MANUAL)

$$C_T = 1,39$$

Absinkzeit (verstrichene Zeit zwischen H_1 und H_2) in [s]

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 1.200 \text{ s}$$

Korrektur der Absinkzeit auf eine einheitliche Eingabequerschnittsfläche in [s/m]

$$\Delta t' = (\Delta t * r_2) : r_1^2 = 53.333,33 \text{ s/m}$$

Berechnung des k_f -Wertes nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{\pi * \Delta H * C_T}{5,5 * h * \Delta t'} = 1,160 * 10^{-6} \text{ m/s}$$

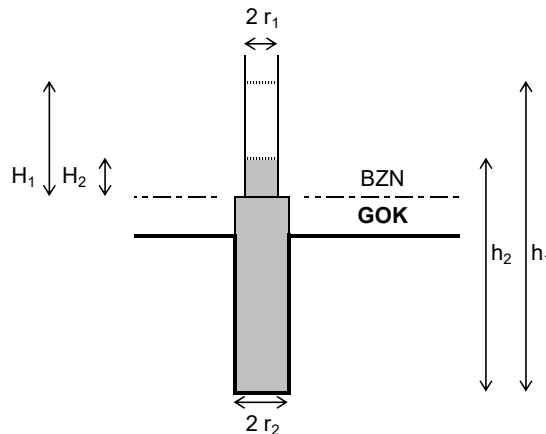
Projekt: Generalfeldzeugmeister-Kaserne, Mainz

Projektnummer: 220608

Datum: 27.10.2022

Bearbeiter: WST

Versuch: Kf007

Versuchsaufbau:

 r_1 = Durchmesser Meßrohr [m]

 r_2 = Durchmesser Standrohr [m]

 H_1 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_1 [m]

 H_2 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_2 [m]

 h_1 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_1 [m]

 h_2 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_2 [m]

Feldparameter:
 r_1 = 0,0225 m

 r_2 = 0,0225 m

 H_1 = 0,0000 m

 H_2 = 0,0210 m

 h_1 = 2,0000 m

 h_2 = 1,9790 m

 t_1 = 0 s

 t_2 = 3600 s

Wassertemperatur bei Versuchsdurchführung:

 T = 14 °C

Untersuchungstiefe:

1,10 m u. GOK

Substrat:

Sand, kiesig, schluffig, tonig

versickerte Wassersäule zwischen H_1 und H_2 pro Zeit in [m]

$$\Delta H = H_1 - H_2 = -0,021 \text{ m}$$

mittlere Druckhöhe in [m]

$$h = (h_1 + h_2) : 2 = 1,99 \text{ m}$$

Korrekturfaktor der Temperatur zur Normierung auf K_f -Werte bei 20°C (nach EARTH MANUAL)

$$C_T = 1,39$$

Absinkzeit (verstrichene Zeit zwischen H_1 und H_2) in [s]

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 3.600 \text{ s}$$

Korrektur der Absinkzeit auf eine einheitliche Eingabequerschnittsfläche in [s/m]

$$\Delta t' = (\Delta t * r_2) : r_1^2 = 160.000,00 \text{ s/m}$$

Berechnung des k_f -Wertes nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{\pi * \Delta H * C_T}{5,5 * h * \Delta t'} = 5,238 * 10^{-8} \text{ m/s}$$

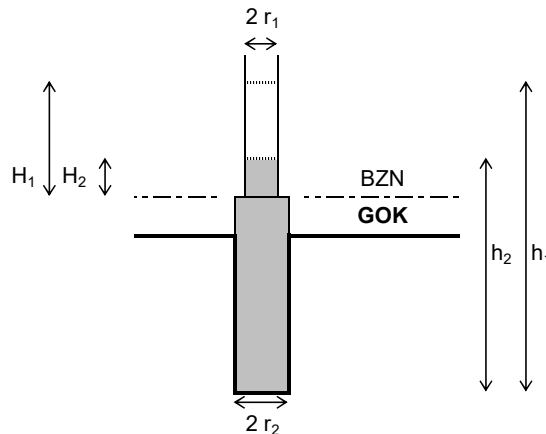
Projekt: Generalfeldzeugmeister-Kaserne, Mainz

Projektnummer: 220608

Datum: 27.10.2022

Bearbeiter: WST

Versuch: Kf008

Versuchsaufbau:

 r_1 = Durchmesser Meßrohr [m]

 r_2 = Durchmesser Standrohr [m]

 H_1 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_1 [m]

 H_2 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_2 [m]

 h_1 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_1 [m]

 h_2 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_2 [m]

Feldparameter:
 r_1 = 0,0225 m

 r_2 = 0,0225 m

 H_1 = 0,0000 m

 H_2 = 0,3200 m

 h_1 = 2,0000 m

 h_2 = 1,6800 m

 t_1 = 0 s

 t_2 = 1200 s

Wassertemperatur bei Versuchsdurchführung:

 T = 14 °C

Untersuchungstiefe:

1,10 m u. GOK

Substrat:

Schluff, stark sandig

versickerte Wassersäule zwischen H_1 und H_2 pro Zeit in [m]

$$\Delta H = H_1 - H_2 = -0,32 \text{ m}$$

mittlere Druckhöhe in [m]

$$h = (h_1 + h_2) : 2 = 1,84 \text{ m}$$

Korrekturfaktor der Temperatur zur Normierung auf K_f -Werte bei 20°C (nach EARTH MANUAL)

$$C_T = 1,39$$

Absinkzeit (verstrichene Zeit zwischen H_1 und H_2) in [s]

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 1.200 \text{ s}$$

Korrektur der Absinkzeit auf eine einheitliche Eingabequerschnittsfläche in [s/m]

$$\Delta t' = (\Delta t * r_2) : r_1^2 = 53.333,33 \text{ s/m}$$

Berechnung des k_f -Wertes nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{\pi * \Delta H * C_T}{5,5 * h * \Delta t'} = 2,589 * 10^{-6} \text{ m/s}$$

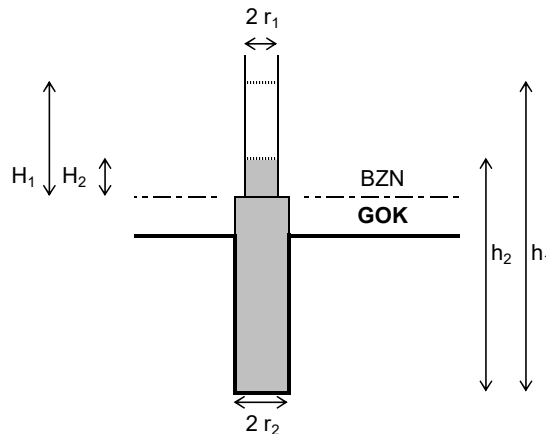
Projekt: Generalfeldzeugmeister-Kaserne, Mainz

Projektnummer: 220608

Datum: 27.10.2022

Bearbeiter: WST

Versuch: Kf009

Versuchsaufbau:

 r_1 = Durchmesser Meßrohr [m]

 r_2 = Durchmesser Standrohr [m]

 H_1 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_1 [m]

 H_2 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_2 [m]

 h_1 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_1 [m]

 h_2 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_2 [m]

Feldparameter:
 r_1 = 0,0225 m

 r_2 = 0,0225 m

 H_1 = 0,0000 m

 H_2 = 0,6400 m

 h_1 = 2,0000 m

 h_2 = 1,3600 m

 t_1 = 0 s

 t_2 = 1200 s

Wassertemperatur bei Versuchsdurchführung:

 T = 14 °C

Untersuchungstiefe:

1,10 m u.GOK

Substrat:

Schluff, stark sandig, tonig

versickerte Wassersäule zwischen H_1 und H_2 pro Zeit in [m]

$$\Delta H = H_1 - H_2 = -0,64 \text{ m}$$

mittlere Druckhöhe in [m]

$$h = (h_1 + h_2) : 2 = 1,68 \text{ m}$$

Korrekturfaktor der Temperatur zur Normierung auf K_f -Werte bei 20°C (nach EARTH MANUAL)

$$C_T = 1,39$$

Absinkzeit (verstrichene Zeit zwischen H_1 und H_2) in [s]

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 1.200 \text{ s}$$

Korrektur der Absinkzeit auf eine einheitliche Eingabequerschnittsfläche in [s/m]

$$\Delta t' = (\Delta t * r_2) : r_1^2 = 53.333,33 \text{ s/m}$$

Berechnung des k_f -Wertes nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{\pi * \Delta H * C_T}{5,5 * h * \Delta t'} = 5,671 * 10^{-6} \text{ m/s}$$

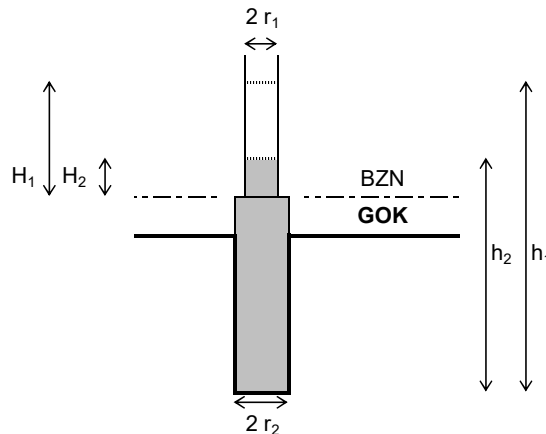
Projekt: Generalfeldzeugmeister-Kaserne, Mainz

Projektnummer: 220608

Datum: 27.10.2022

Bearbeiter: WST

Versuch: Kf010

Versuchsaufbau:

 r_1 = Durchmesser Meßrohr [m]

 r_2 = Durchmesser Standrohr [m]

 H_1 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_1 [m]

 H_2 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_2 [m]

 h_1 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_1 [m]

 h_2 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_2 [m]

Feldparameter:
 r_1 = 0,0225 m

 r_2 = 0,0225 m

 H_1 = 0,0000 m

 H_2 = 0,0310 m

 h_1 = 2,0000 m

 h_2 = 1,9690 m

 t_1 = 0 s

 t_2 = 2700 s

Wassertemperatur bei Versuchsdurchführung:

 T = 14 °C

Untersuchungstiefe:

1,10 m u. GOK

Substrat:

Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig

versickerte Wassersäule zwischen H_1 und H_2 pro Zeit in [m]

$$\Delta H = H_1 - H_2 = -0,031 \text{ m}$$

mittlere Druckhöhe in [m]

$$h = (h_1 + h_2) : 2 = 1,98 \text{ m}$$

Korrekturfaktor der Temperatur zur Normierung auf K_f -Werte bei 20°C (nach EARTH MANUAL)

$$C_T = 1,39$$

Absinkzeit (verstrichene Zeit zwischen H_1 und H_2) in [s]

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 2.700 \text{ s}$$

Korrektur der Absinkzeit auf eine einheitliche Eingabequerschnittsfläche in [s/m]

$$\Delta t' = (\Delta t * r_2) : r_1^2 = 120.000,00 \text{ s/m}$$

Berechnung des k_f -Wertes nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{\pi * \Delta H * C_T}{5,5 * h * \Delta t'} = 1,034 * 10^{-7} \text{ m/s}$$

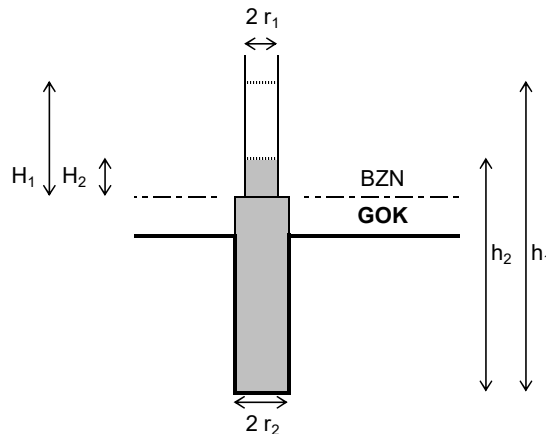
Projekt: Generalfeldzeugmeister-Kaserne, Mainz

Projektnummer: 220608

Datum: 27.10.2022

Bearbeiter: WST

Versuch: Kf011

Versuchsaufbau:

 r_1 = Durchmesser Meßrohr [m]

 r_2 = Durchmesser Standrohr [m]

 H_1 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_1 [m]

 H_2 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_2 [m]

 h_1 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_1 [m]

 h_2 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_2 [m]

Feldparameter:
 r_1 = 0,0225 m

 r_2 = 0,0225 m

 H_1 = 0,0000 m

 H_2 = 0,0470 m

 h_1 = 2,0000 m

 h_2 = 1,9530 m

 t_1 = 0 s

 t_2 = 3600 s

Wassertemperatur bei Versuchsdurchführung:

 T = 14 °C

Untersuchungstiefe:

1,10 m u. GOK

Substrat:

Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig

versickerte Wassersäule zwischen H_1 und H_2 pro Zeit in [m]

$$\Delta H = H_1 - H_2 = -0,047 \text{ m}$$

mittlere Druckhöhe in [m]

$$h = (h_1 + h_2) : 2 = 1,98 \text{ m}$$

Korrekturfaktor der Temperatur zur Normierung auf K_f -Werte bei 20°C (nach EARTH MANUAL)

$$C_T = 1,39$$

Absinkzeit (verstrichene Zeit zwischen H_1 und H_2) in [s]

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 3.600 \text{ s}$$

Korrektur der Absinkzeit auf eine einheitliche Eingabequerschnittsfläche in [s/m]

$$\Delta t' = (\Delta t \cdot r_2) : r_1^2 = 160.000,00 \text{ s/m}$$

Berechnung des k_f -Wertes nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{\pi \cdot \Delta H \cdot C_T}{5,5 \cdot h \cdot \Delta t'} = 1,180 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$$

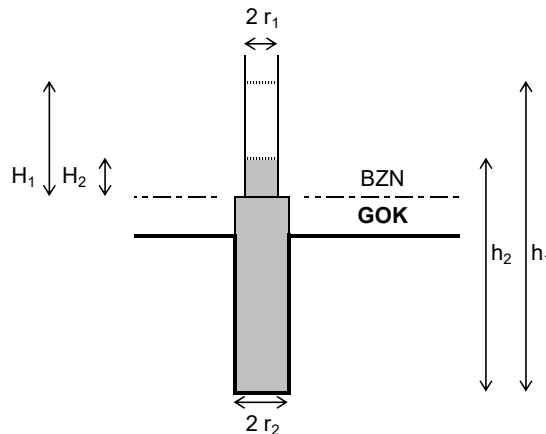
Projekt: Generalfeldzeugmeister-Kaserne, Mainz

Projektnummer: 220608

Datum: 25.10.2022

Bearbeiter: WST

Versuch: Kf012

Versuchsaufbau:

 r_1 = Durchmesser Meßrohr [m]

 r_2 = Durchmesser Standrohr [m]

 H_1 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_1 [m]

 H_2 = versickerte Wassersäule zum Zeitpunkt t_2 [m]

 h_1 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_1 [m]

 h_2 = Druckhöhe zum Zeitpunkt t_2 [m]

Feldparameter:
 $r_1 = 0,0225 \text{ m}$
 $r_2 = 0,0225 \text{ m}$
 $H_1 = 0,0000 \text{ m}$
 $H_2 = 0,6500 \text{ m}$
 $h_1 = 2,0000 \text{ m}$
 $h_2 = 1,3500 \text{ m}$
 $t_1 = 0 \text{ s}$
 $t_2 = 1200 \text{ s}$

Wassertemperatur bei Versuchsdurchführung:

 $T = 14 \text{ } ^\circ\text{C}$

Untersuchungstiefe:

1,10 m u.GOK

Substrat:

Sand, schluffig, schwach tonig

versickerte Wassersäule zwischen H_1 und H_2 pro Zeit in [m]

$$\Delta H = H_1 - H_2 = -0,65 \text{ m}$$

mittlere Druckhöhe in [m]

$$h = (h_1 + h_2) : 2 = 1,68 \text{ m}$$

Korrekturfaktor der Temperatur zur Normierung auf K_f -Werte bei 20°C (nach EARTH MANUAL)

$$C_T = 1,39$$

Absinkzeit (verstrichene Zeit zwischen H_1 und H_2) in [s]

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 1.200 \text{ s}$$

Korrektur der Absinkzeit auf eine einheitliche Eingabequerschnittsfläche in [s/m]

$$\Delta t' = (\Delta t * r_2) : r_1^2 = 53.333,33 \text{ s/m}$$

Berechnung des k_f -Wertes nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{\pi * \Delta H * C_T}{5,5 * h * \Delta t'} = 5,777 * 10^{-6} \text{ m/s}$$

Anlage 4.2.1

Versuch: **Grube 1**

h = Wassersäule über Sohle [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Schurf [m]	Q [m³/Messintervall]	Q [m³/s]	k _f [m/s]
0,30	0	0,00	0,000	0,000	
0,00	55	0,30	0,075	1,364E-03	5,45E-03
					Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,30
					Länge Schurf [m]: 0,50
					Breite Schurf [m]: 0,50
					1 cm Absenkung = m³ 0,003
					Sohlfäche Schurf [m²] 0,25
					Berechnung k _f -Wert aus Mittelwert k _f
					k _f [m/s]: 5,45E-03
					Berechnung k _f -Wert nach Anforderung hydrogeologisches Gutachten KKA Stand 25.08.2014 Landkreis Leipzig (s.u.)
					k _f [m/s]: 4,89E-03
					Annahmen:
					Die Versickerung erfolgt gleichmäßig über die Schurfsohle.
					Die Versickerung über die Schurfwände ist vernachlässigbar.
					Die Schurfsohle und-wände sind eben.
					Die Schurfgrube ist rechteckig angelegt.
					Es erfolgen während des Versuchs keine Wandabbrüche in die Schurfgrube.
					Es existieren keine Löcher oder Grabgänge im Schurfbereich.

Protokoll Standrohrversuch bei fallender Druckhöhe

Anlage 4.2.2

Projekt: Generalfeldzeugmeister-Kaserne, Mainz

Projektnummer: 220608

Datum: 26.10.2022

Bearbeiter: WST

Versuch: **Grube 2**

h = Wassersäule über Sohle [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Schurf [m]	Q [m³/Messintervall]	Q [m³/s]	k _f [m/s]	
0,30	0	0,00	0,000	0,000		
0,26	120	0,04	0,010	8,333E-05	3,33E-04	
0,23	240	0,07	0,008	6,250E-05	2,50E-04	
0,21	360	0,09	0,005	4,167E-05	1,67E-04	
0,19	480	0,11	0,005	4,167E-05	1,67E-04	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,30
0,18	600	0,12	0,003	2,083E-05	8,33E-05	Länge Schurf [m]: 0,50
0,17	720	0,13	0,003	2,083E-05	8,33E-05	Breite Schurf [m]: 0,50
0,16	840	0,14	0,003	2,083E-05	8,33E-05	1 cm Absenkung = m³ 0,003
0,15	960	0,15	0,003	2,083E-05	8,33E-05	Sohlfläche Schurf [m²] 0,25
0,14	1080	0,16	0,003	2,083E-05	8,33E-05	
0,13	1200	0,17	0,003	2,083E-05	8,33E-05	
						Berechnung k _f -Wert aus Mittelwert k _f
						k _f [m/s]: 1,20E-04
						Berechnung k _f -Wert nach
						Anforderung hydrogeologisches Gutachten KKA Stand 25.08.2014
						Landkreis Leipzig (s.u.)
						k _f [m/s]: 1,41E-04
						Annahmen:
						Die Versickerung erfolgt gleichmäßig über die Schurfsohle.
						Die Versickerung über die Schurfwände ist vernachlässigbar.
						Die Schurfsohle und-wände sind eben.
						Die Schurfgrube ist rechteckig angelegt.
						Es erfolgen während des Versuchs keine Wandabbrüche in die Schurfgrube.
						Es existieren keine Löcher oder Grabgänge im Schurfbereich.

Protokoll Standrohrversuch bei fallender Druckhöhe

Anlage 4.2.3

Projekt: Generalfeldzeugmeister-Kaserne, Mainz

Projektnummer: 220608

Datum: 26.10.2022

Bearbeiter: WST

Versuch: Grube 3

h = Wassersäule über Sohle [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Schurf [m]	Q [m³/Messintervall]	Q [m³/s]	k _f [m/s]	
0,30	0	0,00	0,000	0,000		
0,29	120	0,015	0,004	3,125E-05	1,25E-04	
0,28	240	0,020	0,001	1,042E-05	4,17E-05	
0,28	360	0,025	0,001	1,042E-05	4,17E-05	
0,27	480	0,030	0,001	1,042E-05	4,17E-05	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,30
0,27	600	0,035	0,001	1,042E-05	4,17E-05	Länge Schurf [m]: 0,50
0,26	720	0,040	0,001	1,042E-05	4,17E-05	Breite Schurf [m]: 0,50
0,26	840	0,043	0,001	6,250E-06	2,50E-05	1 cm Absenkung = m³ 0,003
0,25	960	0,046	0,001	6,250E-06	2,50E-05	Sohlfläche Schurf [m²] 0,25
0,25	1080	0,049	0,001	6,250E-06	2,50E-05	
0,25	1200	0,052	0,001	6,250E-06	2,50E-05	
						Berechnung k _f -Wert aus Mittelwert k _f
						k _f [m/s]: 3,43E-05
						Berechnung k _f -Wert nach
						Anforderung hydrogeologisches Gutachten KKA Stand 25.08.2014
						Landkreis Leipzig (s.u.)
						k _f [m/s]: 4,31E-05
						Annahmen:
						Die Versickerung erfolgt gleichmäßig über die Schurfsohle.
						Die Versickerung über die Schurfwände ist vernachlässigbar.
						Die Schurfsohle und-wände sind eben.
						Die Schurfgrube ist rechteckig angelegt.
						Es erfolgen während des Versuchs keine Wandabbrüche in die Schurfgrube.
						Es existieren keine Löcher oder Grabgänge im Schurfbereich.

Protokoll Standrohrversuch bei fallender Druckhöhe

Anlage 4.2.4

Projekt: Generalfeldzeugmeister-Kaserne, Mainz

Projektnummer: 220608

Datum: 26.10.2022

Bearbeiter: WST

Versuch: **Grube 4**

h = Wassersäule über Sohle [m]	t = Zeit [sek.]	Absenkung im Schurf [m]	Q [m³/Messintervall]	Q [m³/s]	k _f [m/s]	
0,30	0	0,00	0,000	0,000		
0,28	120	0,02	0,005	4,167E-05	1,67E-04	
0,28	240	0,025	0,001	1,042E-05	4,17E-05	
0,27	360	0,030	0,001	1,042E-05	4,17E-05	
0,26	480	0,036	0,002	1,250E-05	5,00E-05	Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 0,30
0,26	600	0,041	0,001	1,042E-05	4,17E-05	Länge Schurf [m]: 0,50
0,25	720	0,046	0,001	1,042E-05	4,17E-05	Breite Schurf [m]: 0,50
0,25	840	0,050	0,001	8,333E-06	3,33E-05	1 cm Absenkung = m³ 0,003
0,25	960	0,054	0,001	8,333E-06	3,33E-05	Sohlfläche Schurf [m²] 0,25
0,24	1080	0,058	0,001	8,333E-06	3,33E-05	
0,24	1200	0,062	0,001	8,333E-06	3,33E-05	
						Berechnung k _f -Wert aus Mittelwert k _f
						k _f [m/s]: 3,89E-05
						Berechnung k _f -Wert nach
						Anforderung hydrogeologisches Gutachten KKA Stand 25.08.2014
						Landkreis Leipzig (s.u.)
						k _f [m/s]: 5,14E-05
						Annahmen:
						Die Versickerung erfolgt gleichmäßig über die Schurfsohle.
						Die Versickerung über die Schurfwände ist vernachlässigbar.
						Die Schurfsohle und-wände sind eben.
						Die Schurfgrube ist rechteckig angelegt.
						Es erfolgen während des Versuchs keine Wandabbrüche in die Schurfgrube.
						Es existieren keine Löcher oder Grabgänge im Schurfbereich.

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, D-69214 Eppelheim

Kurzbericht Kampfmittelerkundung

Auftraggeber	Rubel und Partner	Datum	25.10.2022
Projekt:	GFZ - Kaserne Mainz	WST-Proj.-Nr	2202T3
		AG Proj.Nr	

eingesetztes Personal: M. Stehle		
Name		Tel.Nr.
Gunzenhauser, Oliver (§20 SprengG. - Befähigungsschein 04/2018 Stadt Heidelberg)		0151 14644060

Georadarmessung:	Oberflächensondierung mittels Georadar SPC Modell RD 1100+ (250 MHz) - Projekt 7			
Sondierpunkt	Radargramm	Messtiefe [m]	Datum	Bemerkungen
RKS / Grube 1	31, 32	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 2	13, 14	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 3	5, 6	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 4	1, 2	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
RKS 5	39, 40	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
Kf0 01	23, 24	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
Kf0 02	7, 8	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
Kf0 03	27, 28	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
Kf0 04	33, 34	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
Kf0 05	15, 16	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
Kf0 06	29, 30	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
Kf0 07	9, 10	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
Kf0 08	11, 12	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
Kf0 09	21, 22	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
Kf0 10	35, 36	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
Kf0 11	19, 20	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben

Kf0 12	25, 26	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
Grube 2	3, 4	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
Grube 3	37, 38	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
Grube 4	17, 18	5,0	25.10.2022	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben

Bemerkungen:
Achtung: Kampfmittel sind unterhalb von bestehenden Leitungen, Kanälen, Schachtdeckeln, Gehsteigen, Hausanschlüssen, etc. nicht zu orten.
Die Untersuchung erfolgte nach aktuellem Stand der Technik.

Bestätigung der Angaben:
Eppelheim, den 09.11.2022  Oliver Gunzenhauser (§ 20 SprengG)