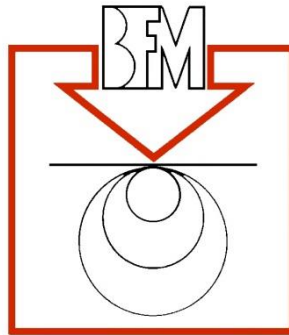


Erd- und Grundbau
Spezialtiefbau
Fels- und Tunnelbau
Deponie- und Dammbau
Straßenbau
Geothermie
Umwelttechnik
Altlastensanierung
Gebäuderückbau
Bodenmechanisches Labor
Baugrunduntersuchungen
Grundwasseruntersuchungen
Geotechnische Messungen
Altlastenerkundung
Geotechnische Beratung
Statische Berechnungen
Objektplanung
SiGe-Koordination
Bauüberwachung
Bauschadensanalysen



Baugrundinstitut Franke-Meißner
Rheinland-Pfalz GmbH
Am Winterhafen 78
55131 Mainz

Telefon: 0 61 31 / 88 47 730
Telefax: 0 61 31 / 88 47 750

E-Mail: info@bfm-mainz.de
Internet: www.bfm-mainz.de



zertifiziert nach DIN EN ISO
9001

GUTACHTEN

Bauvorhaben: Neubau Wohnanlage "Im Steinert", Gau-Algesheim

Gegenstand: Baugrunderkundung, Gründungsberatung und umwelttechnische Untersuchungen

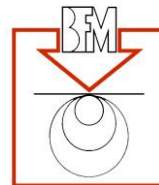
**Auftraggeber: Heberger Hoch-, Tief- und Ingenieurbau GmbH
Waldspitzweg 3
67105 Schifferstadt**

Datum: 4. März 2020

Seiten: 31

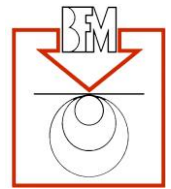
Anlagen: 6

Projektnummer: 6014-290/358-91323 (bei Schriftwechsel bitte angeben)



INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorgang	4
2	Unterlagen	5
	2.1 Planunterlagen	5
	2.2 Geologische Unterlagen und Vorschriften	5
	2.3 Untersuchungsberichte Chemie	6
3	Örtliche Verhältnisse	7
4	Bauvorhaben	7
	4.1 Allgemeines	7
	4.2 Lasten	8
5	Untersuchungen	8
	5.1 Felduntersuchungen	8
	5.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	9
	5.3 Umwelttechnische Untersuchungen	10
6	Baugrundaufbau	11
7	Grundwasser	12
8	Bodenkennwerte und erdstatische Rechenwerte	12
9	Sicherung der geplanten Untergeschosse gegen Feuchtigkeit	17
10	Gründung	18
11	Zusätzliche Hinweise zur Gründung	21
	11.1 Arbeitsraumverfüllung	21
	11.2 Schutz der Gründungssohle	22
12	Baugrube/Fundamentgräben	22
	12.1 Sicherung der Baugrube/Fundamentgräben	22
	12.2 Trockenhaltung der Baugrube/Fundamentgräben	23
	12.3 Sicherung der Nachbargebäude	23
	12.4 Beweissicherung	24
13	Hinweise zum geplanten Verkehrswegebau	24
	13.1 Grundlagen und erdbautechnische Maßnahmen	24
	13.2 Erfolgskontrolle	27
14	Umwelttechnische Untersuchungen	27
	14.1 Allgemeines	27
	14.2 Bewertungsgrundlage	28
	14.3 Bewertung der Böden nach LAGA [21]	28
	14.4 Allgemeine Hinweise	29
15	Versickerung von Niederschlagswasser	30
	15.1 Anforderungen	30
	15.2 Bewertung der Ergebnisse der Felduntersuchungen	30



ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Lageplan mit Aufschlusspunkten, Maßstab 1:250
Anlage 2	Bohr- und Sondierergebnisse, Schnitte A-A und B-B, Maßstab 1:100
Anlage 3.1 bis 3.6	Schichtenverzeichnisse RKS 1 bis RKS 6
Anlage 4.1 und 4.2	Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen
Anlage 5.1 und 5.2	Probenahmeprotokolle in Anlehnung an die LAGA PN 98
Anlage 6	CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202001514 vom 28.02.2020



1 Vorgang

Die Heberger Hoch-, Tief- und Ingenieurbau GmbH plant für die Wohnen "Im Steinert" Verwaltungs GmbH, Schulstraße 20, 55435 Gau-Algesheim, südlich des Albertus-Stift, Schulstraße 20, die Wohnanlage "Wohnen Im Steinert" (siehe Anlage 1).

Die Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH (BFM-RLP) wurde von der Heberger Hoch-, Tief- und Ingenieurbau GmbH, mit Schreiben vom 10.02.2020 beauftragt, im Grundrissbereich des geplanten Gebäudes die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse zu erkunden und auf der Grundlage der Ergebnisse der Felduntersuchungen zur Bauwerksgründung und zur Sicherung der Baugrube Stellung zu nehmen.

Da aufgrund des derzeitigen Planungsstandes noch keine konkreten Lastangaben vorliegen, werden in dem hier vorliegenden Gutachten zunächst die Ergebnisse der Felduntersuchungen dargestellt und auf der Grundlage dieser Erkenntnisse Empfehlungen für die weitere Planung abgeleitet (Gutachten, 1. Bericht). Nach Vorlage von konkreten Lastangaben, müssen in einer Ergänzung zu diesem Gutachten die Angaben zur Gründung überarbeitet und ggf. angepasst werden (Gutachten, 2. Bericht).

Darüber hinaus wurde unser Institut damit beauftragt die im Zuge der Erdarbeiten anfallenden Böden zur abfalltechnischen Vordeklaration umwelttechnisch zu untersuchen.

Nachfolgend wird über die Ergebnisse der Felduntersuchungen und der umwelttechnischen Untersuchungen berichtet und Angaben zur Gründung des geplanten Gebäudes und zur Sicherung der Baugrube gemacht.



2 Unterlagen

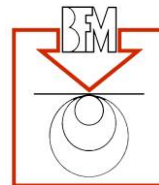
2.1 Planunterlagen

Von der Heberger Hoch-, Tief- und Ingenieurbau GmbH wurden uns die folgenden Planunterlagen zugesandt:

- [1] Grundriss Grundlage Vermessung plus 1. OG, Entwurf, Plan Nr. 3-AR-GR-01-0099-00-X- Vermessung plus 1. OG, Maßstab 1:200, Stand 18.02.2019.
- [2] Grundriss Dachaufsicht, Plan Nr. 3-AR-GR-DA-0014-01-X-Grundr Dachaufsicht, Maßstab 1:200, Stand 19.12.2019.
- [3] Bestandsgelände Längsschnitte, Plan Nr. 3-AR-SN-XX-0024-00-X-Bestandsgebäude Längsschnitt, Maßstab 1:200, Stand 16.01.2020.

2.2 Geologische Unterlagen und Vorschriften

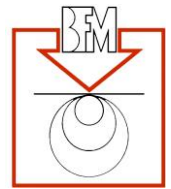
- [4] Normen-Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln, 2. Auflage, 2015, hrsg. vom Beuth Verlag GmbH.
- [5] Handbuch Eurocodes 7, Geotechnische Bemessung, Band 2: Erkundung und Untersuchung, 1. Auflage, 2011, Beuth Verlag GmbH.
- [6] Topografische und Geologische Karte von Rheinland-Pfalz, Messtischblatt 6014 Ober Ingelheim, Maßstab 1:25.000.
- [7] Erläuterungen zur Geologischen Karte von Rheinland-Pfalz, Messtischblatt 6014 Ober Ingelheim.
- [8] Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), Ausgabe 2016, VOB-Verlag Ernst Vögel.
- [9] DIN 4123: 2011-05 "Ausschachtungen, Gründung, Unterfangung im Bereich bestehender Gebäude".
- [10] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTVE-StB 17, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.
- [11] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012, RStO 12, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Infrastruktur-Management.



- [12] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau, ZTVT-StB 95, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, StB 26/38.56.05-05-01/36Va95.
- [13] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, ZTV-SoB-StB 04, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, S26/38.56.05-20/24Va2004.
- [14] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, ZTVA-StB 97, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. Köln, 1997.
- [15] Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138: "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser", herausgegeben von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. Stand 04/2005.
- [16] Künstliche Grundwassersicherung, Stand der Technik und des Wissens in der Bundesrepublik Deutschland, herausgegeben vom Bundesministerium des Innern 1995, Verlag Erich Schmidt GmbH.
- [17] Grundbautaschenbuch, 3. Auflage, Ulrich Smoltczyk, Verlag Ernst & Sohn.
- [18] Leitfaden flächenhafte Niederschlagsversickerung, Handlungsempfehlung für Planer, Ingenieure, Architekten, Bauherren und Behörden, herausgegeben vom Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz.
- [19] LAGA-Mitteilung Nr. 20, Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/-abfällen – Technische Regeln – Stand 06.11.2003, 5. erweiterte Auflage, Erich Schmidt Verlag.
- [20] LAGA-Mitteilung Nr. 20, Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 05.11.2004, (LAGA 2004).
- [21] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) vom 27.04.2009, zuletzt geändert durch Art. 2 der Verordnung vom 27.09.2017 (BGBl.I S.973).
- [22] Hangstabilitätskarte des linksrheinischen Mainzer Beckens, Maßstab 1:50.000, herausgegeben vom Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Mainz 2005.

2.3 Untersuchungsberichte Chemie

- [23] CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202001514 vom 28.02.2020 (siehe Anlage 6).



3 Örtliche Verhältnisse

Die hier in Rede stehende Liegenschaft liegt am östlichen Rand der Ortslage Gau-Algesheim, südlich der Liegenschaft "Schulstraße 20" dem sog. Albertus-Stift (siehe Anlage 1). Die Liegenschaft wird im Norden von der Liegenschaft "Schulstraße 20" und somit vom Albertus-Stift, im Osten und Süden jeweils von einem befestigten Wirtschaftsweg und im Westen von einem unbefestigten Wirtschaftsweg begrenzt.

Innerhalb der Liegenschaft fällt das Gelände in nordöstlicher Richtung von rd. 121,3 m NN im Südwesten auf rd. 118,0 m NN im Nordosten ab.

Zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen war das Baufeld unbebaut und mit Weinreben und Spontanvegetation bewachsen.

Gemäß der Hangstabilitätskarte des linksrheinischen Mainzer Beckens [22] liegt das Baufeld im Bereich eines vermuteten Rutschgebiets.

4 Bauvorhaben

4.1 Allgemeines

Nach den uns zur Verfügung gestellten Planunterlagen ist auf der hier in Rede stehenden Liegenschaft der Bau einer Wohnanlage mit 50 Wohneinheiten für ältere Menschen geplant. Der Neubau hat einen S-förmigen Grundriss mit Grundrissabmessungen von maximal rd. 13,8 m x rd. 75,5 m. Der Neubau ist mit vier Geschossen geplant. Aufgrund der Hanglage bindet das Untergeschoss zu der dem Hang zugewandten Seite und somit nach Südwesten bis zu rd. 2 m in den Untergrund ein und ist von der dem Hang abgewandten Seite und somit von Nordosten her ebenerdig zu begehen. Durch die Hanglage ist das geplante Erdgeschoss von der dem Hang zugewandten Seite und somit von Südwesten her ebenerdig zu begehen und ist an der dem Hang abgewandten Seite und somit von Nordosten her als 1. Obergeschoss ausgebildet. Zusätzlich sind zwei weitere Obergeschosse geplant, die nach Nordwesten als Staffelgeschosse ausgebildet sind. Nach Südwesten hin ragt das Obergeschoss um mehrere Meter aus dem Grundriss des Untergeschosses heraus. Das Bauwerksnull liegt in diesem Bereich bis zu rd. 1 m über der derzeitigen Geländeoberfläche.



Das Bauwerksnull der Wohnanlage entspricht der Oberkante Fertigfußboden des 1. Obergeschosses und ist nach den aktuellen Planunterlagen auf einem Niveau von 121,70 m NN geplant.

Die Oberkante Fertigfußboden des Untergeschosses bzw. des Erdgeschosses ist rd. 2,9 m unter Bauwerksnull auf einem Niveau von rd. 118,8 m NN geplant.

Die Bauwerkslasten des geplanten Gebäudes sollen nach den Planunterlagen über Einzel- und Streifenfundamente in den Untergrund eingeleitet werden. Die Gründungssohle des Untergeschosses/Erdgeschosses ist rd. 3,3 m unter Bauwerksnull auf einem Niveau von rd. 118,4 m NN, mindestens jedoch frostsicher rd. 0,8 m unter GOK, geplant.

4.2 Lasten

Aufgrund des aktuellen Planungsstandes lagen BFM-RLP zum Zeitpunkt der Erstattung des Gutachtens noch keine Lastangaben vor.

5 Untersuchungen

5.1 Felduntersuchungen

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sowie zur Probenentnahme für die erforderlichen geotechnischen und umwelttechnischen Laboruntersuchungen wurden am 18.02. und 19.02.2020 im Grundrissbereich des geplanten Gebäudes sechs **Kleinrammbohrungen (RKS 1 bis RKS 6) mit der Rammkernsonde, Ø 50 mm**, und vier **Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH 1 bis DPH 4) gemäß DIN EN ISO 22476** durchgeführt und bis in Tiefen von 5 m bis 6 m unter GOK abgeteuft. Die Aufschlüsse wurden vom Feldlabor der BFM durchgeführt.

In der Tabelle 1 sind die einzelnen durchgeführten Aufschlüsse mit Angaben zum Bohr- und Sondieransatzpunkt sowie zur Aufschlusstiefe bezogen auf m NN zusammengestellt:



Tabelle 1: Aufschlüsse mit Angaben zum Bohr- und Sondieransatzpunkt sowie zur Aufschlusstiefe bezogen auf m NN.

Aufschluss	GOK/Bohr- bzw. Sondieransatzpunkt [m NN]	Aufschlusstiefe	
		[m unter Ansatzpunkt]	[m NN]
RKS 1	120,48	6,0	114,5
RKS 2	119,76	6,0	113,8
RKS 3	118,72	5,0	113,7
RKS 4	120,81	6,0	114,8
RKS 5	120,27	6,0	114,3
RKS 6	119,04	5,0	114,0
DPH 1	120,28	6,0	114,3
DPH 2	119,41	6,0	113,4
DPH 3	119,72	6,0	113,7
DPH 4	120,81	6,0	114,8

Zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden wurde das Bohrloch der RKS 6 zu einer temporären Grundwassermessstelle, $\varnothing 1\frac{1}{4}$ ", ausgebaut und anschließend Versickerungsversuche nach der sog. Bohrlochmethode durchgeführt. Im Hinblick auf die Ergebnisse der Versickerungsversuche wird auf Abschnitt 15 des Gutachtens verwiesen.

Die Lage der einzelnen Aufschlüsse sind dem als Anlage 1 beiliegenden Lageplan zu entnehmen. Die Bohrprofile und die Rammdiagramme sind in der Anlage 2 lagen- und höhengerecht dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse der RKS 1 bis RKS 6 sind den Anlagen 3.1 bis 3.6 zu entnehmen.

Die Aufschlusspunkte wurden höhenmäßig auf die Oberkante eines Kanaldeckels eingemessen, der in der Zufahrt zur Liegenschaft "Schulstraße 20" liegt. Nach den uns zur Verfügung gestellten Planunterlagen liegt der Bezugspunkt auf einem Niveau von 117,75 m NN. Die Lage und die Höhe des Bezugspunktes sind dem als Anlage 1 beiliegenden Lageplan zu entnehmen.

5.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Im Zuge der Felduntersuchungen im Februar 2020 wurden aus dem Kernmarsch der RKS 1 bis RKS 6 insgesamt 30 **gestörte Bodenproben** (GP) entnommen. An ausgewählten Proben wurden auf der Grundlage der aktuellen VOB 2016, als Basis für die Festlegung der erdstatischen Rechenwerte und der Homogenbereiche im institutseigenen bodenmechanischen Labor folgende Kenngrößen bestimmt bzw. ermittelt:



- 2 Stück, Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1:2015-03,
- 7 Stück, Korngrößenverteilung durch Nass- und Trockensiebung sowie durch kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse gemäß DIN EN ISO 17892-4:2017-04.

Die Ergebnisse der vorab beschriebenen bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in Abschnitt 6 des Gutachtens bei der Beschreibung der anstehenden Böden berücksichtigt und in Abschnitt 8 bei den Bodenkennwerten und erdstatischen Rechenwerten aufgeführt und liegen dem Gutachten als Anlage 4.1 und 4.2 bei.

5.3 Umwelttechnische Untersuchungen

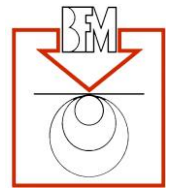
Aus dem Kernmarsch der RKS 1 bis RKS 6 wurden jeweils aus den aufgeschlossenen Böden schichtweise bzw. je laufendem Meter ggf. bei organoleptischen Auffälligkeiten insgesamt 23 Proben (CP) für spätere umwelttechnische Untersuchungen zur abfalltechnischen Vordeklaration der im Zuge der Erdarbeiten anfallenden Böden entnommen und in luftdicht verschließbare Spezialbehälter abgefüllt.

Die entnommenen Bodenproben wurden in Abhängigkeit von der Lage der einzelnen Aufschlüssen, dem Schichtenaufbau und ggf. aufgrund organoleptischer Auffälligkeiten zu den Mischproben MP 1 und MP 2 zusammengestellt, die im Weiteren dann in unserem Auftrag von der CAL GmbH & Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt, auf den in Rheinland-Pfalz gültigen Parameterumfang der LAGA 2004 [20] untersucht wurden.

Die Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen sind im CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202001514 vom 28.02.2020 zusammengestellt, der dem Gutachten als Anlage 6 beigefügt ist.

Die Probenahmeprotokolle in Anlehnung an die LAGA PN98 sind den Anlagen 5.1 und 5.2 des Gutachtens zu entnehmen.

Im Hinblick auf die Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchung wird auf Abschnitt 14 des Gutachtens verwiesen.



6 Baugrundaufbau

Nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse stellt sich der Baugrundaufbau wie folgt dar:

Im Bereich der **RKS 1 bis RKS 6** wurden in den oberen 0,15 m unter GOK bis 0,65 m unter GOK **Mutterboden (Schicht 1)** aufgeschlossen, der zumindest im Bereich der RKS 1, RKS 4 und RKS 5 umgelagert ist.

Unterhalb des Mutterbodens wurden im Bereich der **RKS 1** bis 0,6 m unter GOK (ca. 119,9 m NN), im Bereich der **RKS 4** bis 0,65 m unter GOK (ca. 120,1 m NN) und im Bereich der **RKS 5** bis 0,6 m unter GOK (ca. 119,7 m NN) **leichtplastische aufgefüllte Schluffe (Schicht 2)** mit wechselnden Sand-, Kies- und Tonanteilen aufgeschlossen, die gemäß DIN 18196 in die Bodengruppe UL eingestuft werden. Die Konsistenz der Schluffe ist steif bis halbfest. Als anthropogene Beimengungen wurden vereinzelt Ziegelbruchstücke, Kohle-, Pflanzen- und Wurzelreste aufgeschlossen.

Unterhalb der aufgefüllten Schluffe der Schicht 2 stehen im Bereich der **RKS 1, RKS 4 und RKS 5**, im Bereich der **RKS 2, RKS 3 und RKS 6** unterhalb des Mutterbodens bis zur Endteufe von jeweils 6,0 m unter GOK in unterschiedlicher Mächtigkeit und Wechselfolge **Sande, Kiese (Schicht 3)**, **leicht- bis mittelplastische Schluffe (Schicht 4)** und **ausgeprägt plastische Tone (Schicht 5)** mit unterschiedlichen Gewichtsanteilen der jeweils anderen Kornfraktion an. Die Konsistenz der leicht- bis mittelplastischen Schluffe ist steif bis fest, die der ausgeprägt plastischen Tone halbfest.

Bei der **DPH 1 bis DPH 4** lagen die Eindringwiderstände in den oberen 1 m bis 1,2 m und somit im Bereich der aufgefüllten Schluffe der Schicht 1 und der gewachsenen Schluffe der Schicht 2 zwischen 1 und 2 Schlägen je 10 cm Eindringtiefe. Im Bereich der DPH 1, DPH 2 und DPH 3 drang das Sondiergestänge in diesem Tiefenbereich z.T. mit einem Schlag bis zu 30 cm tief in den Untergrund ein. Die Eindringwiderstände bestätigen nicht die am "frischen" Bohrgut der RKS 1 bis RKS 6 angesprochene Festigkeit der aufgeschlossenen aufgefüllten und gewachsenen leicht- bis mittelplastischen Schluffe.

Darunter stiegen die Eindringwiderstände sprunghaft auf über 10, im Bereich der DPH 1, DPH 2 und DPH 4 auf über 20 bzw. 40 Schläge je 10 cm Eindringtiefe an. Demnach sind die in diesem Tiefenbereich aufgeschlossenen Sande und Kiese dicht bis sehr dicht gelagert. Ab rd. 3 m bzw. rd. 4 m unter GOK fielen die Eindringwiderstände dann bis zur Endteufe von jeweils 6,0 m unter



GOK auf 4 bis 12 Schläge je 10 cm Eindringtiefe wieder ab. Die Eindringwiderstände bestätigen die am "frischen" Bohrgut der RKS 1 bis RKS 6 angesprochene Festigkeit der gewachsenen Schluffe (Schicht 4) und Tone (Schicht 5).

7 Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten die am 18.02. und 19.02.2020 durchgeführt wurden, wurde in den Bohrlöchern der RKS 1 bis RKS 6 und in den Sondierlöchern der DPH 1 bis DPH 4 jeweils kein Grundwasser gemessen. Die Bohr- und Sondierlöcher waren bis zur Endteufe von maximal 6,0 m unter GOK trocken. Aufgrund unserer Erfahrung im Umfeld der hier in Rede stehenden Liegenschaft, den topographischen und geologischen Verhältnissen kann jedoch generell nicht ausgeschlossen werden, das jahreszeitlich bedingt und nach starken, langanhaltenden Niederschlägen sowohl auf den bindigen Böden Stauwasser als auch in den innerhalb der Tone und Schluffe eingelagerten Kiese und Sande Schicht- und Stauwasser auftreten kann.

Für die Sicherung der Gebäude gegen Feuchtigkeit sollte von einem Wasserstand ausgegangen werden, der bis knapp unter die Geländeoberfläche ansteigen kann. Für weitere Angaben wird auf Abschnitt 9 des Gutachtens verwiesen. Der Lastfall Auftrieb kann somit entfallen.

8 Bodenkennwerte und erdstatische Rechenwerte

Auf der Grundlage der durchgeführten Felduntersuchungen, den Ergebnissen der bodenmechanischen Laboruntersuchungen, den Angaben in der Literatur sowie eigene Erfahrungen, die unser Institut an vergleichbaren Böden gewonnen hat, geben wir nachfolgend die charakteristischen erdstatischen Rechenwerte auf der Grundlage der aktuellen VOB 2016, an.

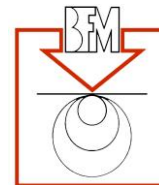
Mutterboden, Schicht 1

Bodengruppe nach DIN 18196	OH
Bodenklasse nach DIN 18300, VOB 2012	2



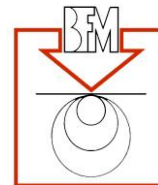
aufgefüllte Schluffe, Schicht 2

Bodengruppe nach DIN 18196	A [UL], [TL]
Bodenklasse nach DIN 18300, VOB 2012	4
bei hohem Wassergehalt in Verbindung mit dynamischer und/oder mechanischer Beanspruchung	2 möglich
Bodenart nach ATV-DVWK-A 127	G3
Verdichtbarkeitsklasse	V3
Frostempfindlichkeitsklasse	F3
Feuchtwichte	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 8 \text{ kN/m}^3$
Ersatzreibungswinkel	$\varphi_{E,k} = 30^\circ$
Wassergehalt	nicht bestimmt
Plastizitätszahl	nicht bestimmt
Konsistenzzahl	$0,75 < I_C \leq 1,0$ (steif bis halbfeste Konsistenz) $0,5 < I_C < 0,75$ (weiche Konsistenz möglich)
Körnungsband	nicht ermittelt
Organischer Anteil	$V_{gl} \leq 2 \text{ Gew.-%}$
Massenanteil an Steinen und Blöcken	0 Gew.-% (Schätzwert)
Steifemodul Konsistenz steif	$E_{S,k} = 0 \text{ MN/m}^2$



Kiese und Sande, Schicht 3

Bodengruppe nach DIN 18196	GU, GU*, SU, SU*
Bodenart nach ATV-DVWK-A 127	G2
Bodenklasse nach DIN 18300, VOB 2012	3 und 4
bei Blöcken und Geröllen, $\varnothing > 300$ mm	6 und 7 möglich
Verdichtbarkeitsklasse	V1
Frostempfindlichkeitsklasse	F1 und F2
Feuchtwichte	$\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 14 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k = 35^\circ \text{ bis } 37,5^\circ$
Wassergehalt	$w = 5,1 \%$
Körnungsband	siehe Anlage 4.2.1, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.7
Organischer Anteil	$V_{gl} \leq 1 \text{ Gew.-%}$ (Schätzwert)
Lagerungsdichte	$0,30 \leq D \leq 0,65$
Massenanteil an Steinen und Blöcken	0 bis 5 Gew.-% (Schätzwert) möglich
Abrasivität	nicht bestimmt
Lagerungsdichte	dicht bis sehr dicht
Steifemodul	dichte Lagerung $E_{S,k} = 80 \text{ MN/m}^2$ sehr dichte Lagerung $E_{S,k} = 100 \text{ MN/m}^2$



Schluffe, Schicht 4

Bodengruppe nach DIN 18196	UL, TL, UM, GU*, SU*
Bodenklasse nach DIN 18300, VOB 2012	4
bei hohem Wassergehalt in Verbindung mit dynamischer und/oder mechanischer Beanspruchung	2 möglich
Bodenart nach ATV-DVWK-A 127	G3
Verdichtbarkeitsklasse	V3
Frostempfindlichkeitsklasse	F3
Feuchtwichte	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 11 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k = 22,5^\circ \text{ bis } 25,0^\circ$
Kohäsion	$c'_k = 2 \text{ bis } 5 \text{ kN/m}^2$
Kohäsion undrainiert	$c'_{u,k} = 10 \text{ bis } 25 \text{ kN/m}^2$
Wassergehalt	$w = 14,5 \%$
Plastizitätszahl	nicht bestimmt
Konsistenzzahl	$0,75 \leq I_C < 1,0$ (steife bis halbfeste und halbfeste Konsistenz) $0,5 < I_C < 0,75$ (weiche Konsistenz möglich)
Körnungsband	siehe Anlage 4.2.2, 4.2.5, 4.2.6
Organischer Anteil	$V_{gl} \leq 2 \text{ Gew.-%}$ (Schätzwert)
Massenanteil an Steinen und Blöcken	0 Gew.-% (Schätzwert)
Steifemodul	steife bis halbfeste Konsistenz $E_{S,k} = 8 \text{ bis } 12 \text{ MN/m}^2$



Tone, Schicht 5

Bodengruppe nach DIN 18196	TA
Bodenklasse nach DIN 18300, VOB 2012	4 und 5
bei hohem Wassergehalt in Verbindung mit dynamischer und/oder mechanischer Beanspruchung	2 möglich
Feuchtwichte	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k = 17,5^\circ$
Kohäsion	$c'_k = 0 \text{ bis } 10 \text{ kN/m}^2$
Kohäsion undrainiert	$c'_{u,k} = 10 \text{ bis } 35 \text{ kN/m}^2$
Wassergehalt	nicht bestimmt
Plastizitätszahl	nicht bestimmt
Konsistenzzahl	$0,75 \leq I_c < 1,0$, Konsistenz steif bis halbfest und halbfest $0,5 < I_c < 0,75$ (weiche Konsistenz möglich)
Organischer Anteil	$V_{gl} = 0 \text{ bis } 3 \text{ Gew.-%}$ (Schätzwert)
Massenanteil an Steinen und Blöcken	0 Gew.-% (Schätzwert)
Körnungsband	nicht ermittelt
Steifemodul	steife Konsistenz $E_{s,k} = 10 \text{ MN/m}^2$ halbfeste Konsistenz $E_{s,k} = 15 \text{ MN/m}^2$

Ergänzende Hinweise:

Für den Nachweis gemäß DIN 4149:2005-04 können folgende Einstufungen zugrunde gelegt werden:

- Erdbebenzone: 0,
- Untergrundklasse: S,
- Baugrundklasse: C.



Die aufgeschlossenen Böden werden nachfolgend in Homogenbereiche nach VOB 2016, für Erdarbeiten nach DIN 18300 eingeteilt:

Tabelle 2: Einteilung der aufgeschlossenen Böden in Homogenbereiche

Boden- oder Felsschichten	Homogenbereiche Gewerk Erdarbeiten nach DIN 18300
Schicht 1	E1
Schicht 2	
Schicht 3	E2
Schicht 4	E1
Schicht 5	E3

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen ist ggf. eine weitere Unterteilung der o.g. Homogenbereiche erforderlich.

9 Sicherung der geplanten Untergeschosse gegen Feuchtigkeit

Bei den vorliegenden topographischen und geologischen Verhältnissen sowie den Ausführungen in Abschnitt 7 ist mit Grundwasser in Form von sog. Schicht- und/oder Stauwasser zu rechnen, dass die erdberührten Geschossaußenwände und die Bodenplatte als Druckwasser beansprucht. Demnach und unter Zugrundelegung der Ausführungen in der DIN 18533-1-2017-2 liegt in Abhängigkeit von der Einbindetiefe des geplanten Gebäudes in den Untergrund sowohl die Wassereinwirkungsklasse W1-E als auch die Wassereinwirkungsklasse W2-E vor. Die Abdichtungsart ist nach der o.g. Norm zu planen.

Alternativ zu der o.g. Abdichtungsart wird empfohlen, die erdberührten Geschossaußenwände und die Bodenplatten jeweils als sog. "Weiße Wannen" nach den WU-Richtlinien auszubilden.

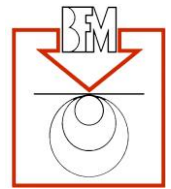
Das Prinzip der "Weißen Wanne" schließt mit ein, dass z.B. auch mögliche Schächte als "Weiße Wanne" ausgebildet und druckwasserdicht an das Gebäude sowie die Schachtentwässerungen an die Hausentwässerung angeschlossen werden. Weiterhin ist darauf zu achten, dass auch Wanddurchbrüche für Ver- und Entsorgungsleitungen druckwasserdicht ausgebildet werden. Bei einer ausreichenden Belüftung entstehen so "normal trockene" Räume. Undichtigkeiten sind nachverpressbar. Bei höheren Anforderungen ist ein Sonderfachmann (Bauphysiker) hinzuzuziehen.



10 Gründung

Nach dem aktuellen Planungsstand sollen die Bauwerkslasten des geplanten Gebäudes über Einzel- und Streifenfundamente in den Untergrund eingeleitet werden. Aufgrund der Hanglage und der wechselnden Baugrundverhältnisse, liegen die Gründungssohlen sowohl im Bereich der mindestens steifen gewachsenen leichtplastischen Schluffe der Schicht 4 als auch im Bereich der dicht bis sehr dicht gelagerten Sande und Kiese der Schicht 3. Im südwestlichen Grundrissbereich des geplanten Gebäudes liegt das Bauwerknull bis zu rd. 1 m über der derzeitigen Geländeoberfläche. Demnach liegt die Gründungssohle in diesem Bereich geringfügig oberhalb der derzeitigen Geländeoberfläche bzw. geringfügig darunter. In diesem Bereich ist nach dem Auskoffern des Mutterbodens und der nicht tragfähigen aufgefüllten bindigen Böden der Schicht 2 das Gelände zur Herstellung einer einheitlichen Planie aufzuschütten. Im Hinblick auf die Zusammensetzung des Schüttmaterials und die Einbauanforderungen wird auf den nachfolgenden Text verwiesen.

In den Grundrissbereichen sind bei einer mindestens steifen Konsistenz der bindigen Böden (Schicht 4), diese ebenso wie die Kiese/Sande (Schicht 3) zur Abtragung der Bauwerkslasten gut geeignet. Wenn auf Höhe der Gründungssohle hingegen lokal aufgeweichte bindige Böden anstehen, so sind diese zur Abtragung der Bauwerkslasten nicht geeignet und müssen ausgetauscht bzw. durchgründet werden. Bei kleineren Flächen kann dies mit Beton erfolgen. Bei größeren Flächen wird empfohlen, als Bodenaustauschmaterial gebrochenen kantigen Naturschotter und/oder umwelttechnisch unbedenkliches Recyclingmaterial der Körnung 0/45 mm und/oder 0/56 mm mit einem Feinkornanteil ($\leq 0,063$ mm) ≤ 5 Gew.-% und einer Ungleichförmigkeitszahl von $U \geq 7$ zu verwenden. Bei der Verwendung von Recyclingmaterial muss der Anteil an Ziegelbruch unter 2 -Gew.-% liegen. Von dem zum Einsatz kommenden Bodenaustauschmaterial ist von der mit den Arbeiten beauftragten Firma, vor Beginn der Maßnahme, eine Korngrößenverteilungskurve und eine umwelttechnische Unbedenklichkeitsbescheinigung (nicht älter als 3 Monate, LAGA Kategorie $\leq Z 1.2$) vorzulegen, um die Eignung des Materials im Vorfeld überprüfen zu können. Das Bodenaustauschmaterial ist in Schüttaglagen von maximal 0,3 m lagenweise einzubauen und mit einem geeigneten Verdichtungsgerät durch mehrere sich gegenseitig überlappende Übergänge kreuzweise auf $D_{Pr} = 100$ % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Bei einer Aufbauhöhe von mehr als 0,3 m sind zur Verdichtungskontrolle statische Plattendruckversuche gemäß DIN 18134 oder, wenn dies aufgrund des Einbringens des erforderlichen Gegengewichts in die Baugrube nicht möglich ist, zumindest Verdichtungskontrollen mit der dynamischen Fallplatte nach TP BF-StB durchzuführen. Die Ergebnisse sind unserem Institut zur Freigabe des Bodenaustauschmaterials



vorzulegen. Das vorab beschriebene Material sowie die Einbauanforderungen gelten auch für die Aufschüttung des Geländes zur Herstellung einer einheitlichen Planie.

Wenn wie vorab beschrieben verfahren wird, können die Bauwerkslasten sowohl über Einzel- und Streifenfundamente als auch über Bodenplatten mit ggf. Verstärkungen im Bereich von höheren Lasten in den Untergrund eingeleitet werden. In den Bereichen in denen die Gebäudeteile in den Untergrund einbinden und die erdberührten Außenwände und die Bodenplatte als sog. "Weiße Wannen" nach den WU-Richtlinien ausgebildet werden, ist es wirtschaftlicher, die Bauwerkslasten über eine durchgehende Bodenplatte in den Untergrund einzuleiten.

Für die **Vorbemessung der Einzel- und Streifenfundamente** oder für die Bemessung von Verstärkungen in einer Bodenplatte, die wie Streifenfundamente ausgebildet werden, kann bei einer Fundamentbreite b bzw. b' von $> 0,5$ m (Streifenfundamente) bzw. $\geq 1,1$ m (Einzelfundamente) gemäß DIN 1054:2010-2012, Abschnitt 6.1 (vereinfachter Nachweis in Regelfällen), ein **Bemessungswert des Sohlwiderstandes** von

- **Einzelfundamente:** $\sigma_{Rd} = 400 \text{ kN/m}^2$,
- **Streifenfundamente:** $\sigma_{Rd} = 300 \text{ kN/m}^2$

zugrundegelegt werden. Dies entspricht einem aufnehmbaren Sohldruck (vormals zulässige Bodenpressung gemäß Abschnitt 7.7 der DIN 1054:2005-01) von

- Einzelfundamente: $\sigma_{Zul} = 280 \text{ kN/m}^2$,
- Streifenfundamente: $\sigma_{Zul} = 210 \text{ kN/m}^2$.

Für die Vorbemessung einer **Bodenplatte** kann bei einer vorläufigen geschätzten mittleren **Bodenpressung von $\sigma = 50 \text{ kN/m}^2$ bis 80 kN/m^2** ein Bettungsmodul von

$$k_{s,k} = 5 \text{ MN/m}^3 \text{ bis } 10 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden. Um die Setzungsmulde realistisch darstellen zu können, können vorerst die Bettungsmodule zu den Außenrändern des geplanten Gebäudes, in einem 2 m breiten Streifen linear oder "fein" abgetrept zum Rand hin auf den zweifachen o.g. Wert erhöht werden.



Differenziertere Angaben zum Bettungsmodulansatz und insbesondere zu einer optimierten Bettungsmodulverteilung, können erst dann geliefert werden, wenn die Sohlspannungen durch den Tragwerksplaner im Gesamtsystem ermittelt worden sind und als Basis für eine verfeinerte Setzungsbetrachtung herangezogen werden können.

In diesem Zusammenhang werden dann auch Angaben zu den wahrscheinlichen und möglichen Setzungen sowie zu den Setzungsdifferenzen innerhalb der Gesamtkonstruktion geliefert.

Im Hinblick auf eine realistische Bewertung der Gründungssituation sollte im Weiteren wie folgt verfahren werden:

- Ermittlung der setzungsrelevanten Sohlspannungen durch den Tragwerksplaner am Gesamtsystem, Lastfall $g + 30 \% p$,
- Vorlage der Berechnungsergebnisse und Anpassung der Bettungsmodule bzw. der Bettungsmodulverteilung, Diskussion der Einflüsse auf die Schnittgrößen in der Bodenplatte,
- lokale Spannungskonzentration, die eventuell im Bereich von hochbelasteten Kernen auftreten können, müssen unter Berücksichtigung der maßgebenden Lastfälle gesondert betrachtet werden. Prinzipiell besteht in solchen Bereichen die Möglichkeit, durch Anpassung der Konzeption oder die Anordnung von lastverteilenden mineralischen Schichten, eine Einwandfreie Gründung sicherzustellen.

Im nordwestlichen Grundrissbereich des geplanten Gebäudes, wo dieses um mehrere Meter aus dem Grundrissbereich des unterkellerten Gebäudeteils herausragt, sind die Arbeitsräume des Kellergeschosses mit verdichtungsfähigem Verfüllmaterial (z.B. gemischtkörnige Böden) lageweise zu verfüllen und mit einem geeigneten Verdichtungsgerät auf $D_{Pr} = 100 \%$ der einfachen Proctordichte zu verdichten. Die Lasten des höher gelegenen Bereichs sind mit Beton unter einem Winkel von $\beta = 45^\circ$ abgetrept bis auf das Gründungsniveau des tiefer gelegenen Bereichs zu führen. Alternativ ist der Arbeitsraum mit Beton zu verfüllen oder die darüber liegende Bodenplatte ist so zu dimensionieren, dass der Arbeitsraum freitragend überbrückt wird.

Es wird in jedem Fall empfohlen, die Gründungssohlen von unserem Institut abnehmen zu lassen. Um eine frühzeitige Terminabsprache wird gebeten.



11 Zusätzliche Hinweise zur Gründung

11.1 Arbeitsraumverfüllung

In den Bereichen der Arbeitsraumverfüllung, wo darüber eine hochwertige Nutzung (z. B. Überbauung/Zuwegungen, Treppen, Treppenpodeste, Parkplätze, etc.) vorgesehen ist, die eine sehr gute Verdichtung und Tragfähigkeit der Arbeitsraumverfüllung erfordern, ist für die Bemessung der Untergeschossaußenwände ein erhöhter Erddruck (Verdichtungsdruck gemäß EC 7, Teil I, Punkt 9.5) zu berücksichtigen. Für das hier geplante Bauwerk wird der Ansatz von $0,5 \times E_a + 0,5 \times E_0$ als erhöhter aktiver Erddruck vorgeschlagen. Alternativ dazu können die in diesem Bereich z. B. vorgesehenen Treppenpodeste, etc., auch konstruktiv so ausgeführt werden, dass die Arbeitsräume überbrückt werden (Stichwort Auflage am Bauwerk), sodass dann auf eine hochwertige Verdichtung verzichtet werden könnte.

Dort, wo Setzungen bzw. Sackungen der Arbeitsraumverfüllung in Kauf genommen werden können (z.B. Grünflächen), kann dagegen auf einer etwa 97 % Proctordichte des Materials der Arbeitsraumverfüllung und somit auf den Ansatz eines Verdichtungserddrucks gemäß der o. g. DIN verzichtet werden.

Im Hinblick auf die Materialien zur Arbeitsraumverfüllung können gemischtkörnige Böden der Bodengruppen GW, GE, GU, SW und SU verwendet werden. In Abhängigkeit von der Breite des Arbeitsraumes könnte auch Flüssigboden zur Arbeitsraumverfüllung herangezogen werden. Dies hätte den Vorteil, dass dieses Material ohne Verdichtungsenergie beim Einbau den oben genannten Anforderungen an den Verdichtungsgrad entsprechen würde.

Die im Zuge der Erdarbeiten anfallenden Sande und Kiese sowie die leichtplastischen Schluffe wären grundsätzlich auch zum Wiedereinbau im Bereich der Arbeitsräume geeignet, wenn sie während ihrer Bereitstellung vor Witterungseinflüssen geschützt werden. In Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen bzw. den Wassergehalten zum Zeitpunkt des Wiedereinbaus der auf Halden bereitgestellten Böden, sind diese ggf. beim Wiedereinbau, um die Anforderungen an den Verdichtungsgrad zu erzielen, mit einem Bindemittel (Kalk-Zement Gemisch) zu verbessern. Hierbei ist eine homogene Durchmischung des Bindemittels mit dem Boden zu gewährleisten. Die Zugabemenge wäre im Vorfeld durch bodenmechanische Laborversuche zu bestimmen (erfahrungsgemäß 3 Gew-% bis 5 Gew-% Zugabemenge).



11.2 Schutz der Gründungssohle

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass die an der Gründungssohle u.a. zu erwartenden Schluffe der Schicht 4 sehr witterungsempfindlich sind und bei Durchnässung - z. B. durch Niederschläge - und/oder in Verbindung mit mechanischer und/oder dynamischer Beanspruchung (z. B. beim Befahren mit Baufahrzeugen) zum Aufweichen bzw. zum Verbreiten neigen. Es wird daher empfohlen, in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen zum Zeitpunkt der Erdarbeiten beim Aushub der mindestens letzten rd. 0,5 m der Baugrube das Feinplanum abschnittsweise in kleinen Tagesabschnitten rückschreitend mit einem Tieflöffelbagger mit glatter Schneide herzustellen und die freigelegten Gründungssohlen nach der Begutachtung durch BFM-RLP umgehend vor Witterungseinflüssen (z. B. Einbau der Sauberkeitsschicht) zu schützen. Ein Befahren der Gründungssohle ist unzulässig.

Falls an der Schnittstelle zwischen den Aushubarbeiten und dem nachfolgenden Gründungs- bzw. Rohbauarbeiten Unterbrechungen bzw. Wartezeiten absehbar sind, sollte über dem Planum eine Schutzschicht von mindestens 0,5 m Dicke belassen werden, die erst zu entfernen ist, wenn eine arbeitstägliche Versiegelung der Gründungsflächen sichergestellt werden kann. Derartige Zwischenaushubebenen müssen ggf. durch entsprechende Profilierung und Anordnung von temporären Wasserhaltungen, z.B. über provisorische Drainage und Stichgräben entwässert werden (siehe hierzu auch Kapitel 12).

12 Baugrube/Fundamentgräben

12.1 Sicherung der Baugrube/Fundamentgräben

Bei der Herstellung der Baugrube und Fundamentgräben gilt grundsätzlich die DIN 4124: Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten.

Unter Zugrundlegung der aktuellen Planung und den örtlichen Gegebenheiten, ist eine Abböschung der Baugrubenwände möglich. Diese können im Bereich der gewachsenen bindigen Böden mit einer mindestens steifen Konsistenz unter der Berücksichtigung, dass die Liegenschaft innerhalb eines vermuteten Rutschgebiets liegt (siehe [22]) unter einem Winkel von $\beta \leq 45^\circ$ und im Bereich der Sande und Kiese unter einem Winkel von $\beta \leq 45^\circ$ abgebösch werden. Sollte in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen lokal Schichtwasser über die Baugrubenböschungen in die Baugrube



eindringen, so sind diese Bereiche flacher abzuböschern und ggf. durch das sog. Andeckverfahren vor dem Ausspülen zu sichern. Ggf. ist der Bodengutachter hinzuzuziehen. Es wird in jedem Fall empfohlen, die Baugrubenböschung durch das Abdecken mit Baufolie vor Witterungseinflüssen zu schützen. Sollte durch Umplanung aufgrund der örtlichen Gegebenheiten eine Abböschung der Baugrubenwände lokal nicht möglich sein und ein senkrechter Baugrubenverbau erforderliche werden, so kann hier ein Bohrtägerverbau in Bohrpfahlqualität mit Holzausfachung zur Ausführung kommen. Sollte dies der Fall sein, so würden entsprechende Kennwerte zur Bemessung des Bohrtägerverbau mit Holzausfachung nachgereicht. Ggf. können die Fundamentgräben, in Abhängigkeit vom Schichtenaufbau insbesondere im Bereich der bindigen Böden mit einer mindestens steifen Konsistenz bis zu einer Tiefe von 1,25 m unter GOK senkrechte hergestellt werden.

12.2 Trockenhaltung der Baugrube/Fundamentgräben

Unter Zugrundelegung der Ausführungen in Abschnitt 7 und der Tiefenlage der Gründungssohle sind mit Ausnahme des Fassens von Tagwasser und jahreszeitlich bedingt auftretenden Schicht-/Stauwasser, das nicht in den Untergrund versickert, keine Maßnahmen zur Trockenhaltung der Baugrube/Fundamentgräben erforderlich. Das ggf. nicht in den Untergrund versickernde Wasser kann dann über filterstabil ausgebildete Drainagegräben gefasst, in filterstabil ausgebildete Pumpensümpfe geleitet und von dort über ein ausreichend dimensioniertes Absetzbecken in den Vorfluter (Kanalisation) eingeleitet werden. Alternativ kann das Wasser auch innerhalb der Liegenschaft in einem gebührenden Abstand zum Baufeld in den Untergrund versickert werden, was nach den Ergebnissen der Felduntersuchungen nur in den Kiesen und Sanden der Schicht 3 möglich ist.

12.3 Sicherung der Nachbargebäude

Aufgrund des Abstandes der geplanten Gebäude zu den Nachbarbauwerken von mehr als 14 m, ist eine Gefährdung dieser durch die geplante Baumaßnahme derzeit nicht zu erwarten.



12.4 Beweissicherung

Es wird in jedem Fall empfohlen, an allen Nachbargebäuden und den öffentlichen Verkehrsflächen ein geodätisches und architektonisches Beweissicherungsverfahren vor und nach der Baumaßnahme sowie Erschütterungsmessungen während der Erd- und Gründungs- und ggf. Verbauarbeiten durchführen zu lassen.

13 Hinweise zum geplanten Verkehrswegebau

13.1 Grundlagen und erdbautechnische Maßnahmen

Das Projektareal liegt in der Frosteinwirkungszone 0. Die nach dem Abtrag des Mutterbodens auf Höhe des Erdplanums aufgeschlossenen, aufgefüllten und gewachsenen leicht- bis mittelplastischen Schluffe der Schicht 2 und 3 werden in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich), die aufgeschlossenen schluffigen Sande in die Frostempfindlichkeitsklasse F2 (gering bis mittel frostempfindlich) eingestuft.

Bei den auf Höhe des Planums anstehenden bindigen Böden muss in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen zum Zeitpunkt der Erdarbeiten und aufgrund unserer Erfahrung mit vergleichbaren Böden davon ausgegangen werden, dass die bindigen Böden durch die Zugabe eines Bindemittels (z.B. Kalk-Zement Gemische) vor dem Aufbau des Schüttmaterials ggf. zur Herstellung einer einheitlichen Planie stabilisiert werden müssen. Die Einfrästiefe sollte mindestens 0,3 m betragen. Die Zugabemenge richtet sich nach dem Wassergehalt zum Zeitpunkt des Erdbaus. Bei den hier aufgeschlossenen bindigen Böden muss erfahrungsgemäß von einer Zugabemenge von 3 Gew.-% bis 5 Gew.-% ausgegangen werden. Sofern die mit Bindemittel verbesserten Böden zum frostsicheren Aufbau gezählt werden sollen, ist die entsprechende Frostsicherheit der aufbereitenden Böden (Nachweis F1 Boden über Frost-Tau-Wechselversuche) nachzuweisen. Hierfür wären dann auch größere Bindemittelzugabemengen erforderlich. Der Erfolg der Maßnahmen ist sehr stark abhängig von der homogenen Durchmischung des anstehenden Bodens mit dem Bindemittel. Um die Zugabemenge im Vorfeld zu überprüfen sind unter Berücksichtigung des zum Einsatz kommenden Bindemittels (z.B. Kalk-Zement Gemische) bodenmechanische Laboruntersuchungen an den zu verbessern Böden (Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1:2015-03, Proctorversuch nach DIN 18127 an fein- und gemischtkörnigen Böden mit und ohne Bindemittel, etc.) erforderlich. Die mit Bindemittel stabilisierten Flächen sind mit einem geeigneten Verdichtungsgerät durch mehrere sich gegenseitig überlappende Übergänge

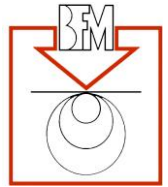


kreuzweise auf $D_{Pr} = 100\%$ der einfachen Proctordichte zu verdichten. Der Verdichtungserfolg ist durch statische Plattendruckversuche gemäß DIN 18134, Platten-Ø 30 cm, zu überprüfen. Die beschriebenen Maßnahmen haben auch den Vorteil, dass die auf Höhe des Planums anstehenden stabilisierten bindigen Böden für den Baustellenverkehr dann entsprechend befestigt sind und die Witterungsempfindlichkeit deutlich herabgesetzt ist. Der Einbau des Bindemittels darf bei Temperaturen unter 8°C (niedrigste Tages- und Nachttemperatur) nicht ausgeführt werden.

Anschließend sind ggf. zur Herstellung einer einheitlichen Planie Böden anzuliefern, die in Schüttlagen von maximal 0,3 m lagenweise eingebaut und mit einem geeigneten Verdichtungsgerät durch mehrere sich gegenseitig überlappende Übergänge kreuzweise auf $D_{Pr} = 100\%$ der einfachen Proctordichte zu verdichten sind.

Als Schüttmaterial kommen sowohl bindige Böden der Bodenklassen UL, TL, UM, TM, gemischtkörniger Boden der Bodenklassen SU, SU*, GU, GU* und rollige Böden, Körnung 0/32 mm bis 0/56 mm, mit einem Feinkornanteil ($\leq 0,063\text{ mm}$) $\leq 5\text{ Gew.}\%$ und einer Ungleichförmigkeitszahl von $U \geq 7$ in Betracht. Wenn bindige sowie gemischtkörnige Böden zum Einsatz kommen, muss auch hier in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen zum Zeitpunkt der Erdarbeiten damit gerechnet werden, dass diese mit einem Bindemittel (z.B. Kalk-Zement Gemisch) stabilisiert werden müssen um ihre Einbaufähigkeit und die Anforderung an die Tragfähigkeit (Dauerhaftigkeit) zu gewährleisten. Im Hinblick auf die Zugabemenge und die Vorgehensweise wird auf das vorab genannte verwiesen. Es ist zu prüfen, ob die Schüttstoffe im eingebauten Zustand der Frostempfindlichkeitsklasse F1 entsprechen müssen (z.B. Flankenbereiche, etc.).

Nach jeder zweiten Schüttlage sind Verdichtungs- und Tragfähigkeitskontrollen mit dem statischen Plattendruckgerät gemäß DIN 18134, Platten-Ø 30 cm, durchzuführen. Alternativ kann auch eine flächendeckende Verdichtungskontrolle, die mittlerweile in Walzenzügen eingebaut sind, zum Einsatz kommen. Diese Ergebnisse sind mit den Ergebnissen von statischen Plattendruckversuchen zu korrelieren. Das Schüttmaterial ist dann ausreichend verdichtet und tragfähig, wenn mit den statischen Plattendruckgerät gemäß DIN 18134 ein Verformungsmodul $E_{V2} \geq 45\text{ MN/m}^2$ und ein Verhältniswert von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,3$ [-] nachgewiesen wird. Es wird in jedem Fall empfohlen, in Abhängigkeit von dem zum Einsatz kommenden Materialien Probefelder mit Mindestabmessungen von 6 m x 15 m anlegen zu lassen, in deren Bereich dann Verdichtungs- und Tragfähigkeitskontrollen mit dem statischen Plattendruckgerät gemäß DIN 18134, Platten-Ø 30 cm, durchgeführt werden. Auf diese Weise können die zum Einsatz kommenden Schüttmaterialien sowie die zum Einsatz



kommenden Verdichtungsgeräte aufeinander abgestimmt und die erforderlichen Arbeitsgänge festgelegt werden (z. B. erforderliche Anzahl der Verdichtungsübergänge).

Gemäß der RStO 12 wird die erforderliche Mächtigkeit des frostsicheren Verkehrswegeaufbaus nach der Belastungsklasse des betreffenden Objektes festgelegt. Da nach unserem Kenntnisstand die Verkehrsflächen innerhalb der Liegenschaft unter Berücksichtigung des Schwerlastverkehrs in die Belastungsklasse BK 1,0 bis BK 1,8 (nicht ständig vom Schwerverkehr benutzte Flächen) und die Abstellflächen in die Belastungsklasse von mindestens BK 0,3 bis BK 1,8 (PKW-Verkehr einschließlich geringer Schwerverkehrsanteil) eingeordnet werden, muss die Dicke des frostsicheren Verkehrswegeaufbaus bei der Frostempfindlichkeitsklasse F3 mindestens 0,6 m betragen.

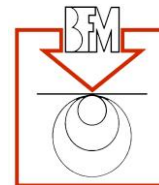
Mehrungen und Minderungen der Mächtigkeit des frostsicheren Verkehrswegeaufbaus sind der RStO 12 zu entnehmen und richten sich nach den örtlichen Gegebenheiten und der topographischen Lage des Objekts. Der Verkehrswegebau ist zu planen.

Gemäß der ZTVE-StB 17 ist bei einem Verkehrswegeoberbau der hier in Rede stehenden Belastungsklasse bei frostempfindlichem Untergrund bzw. Unterbau, wie hier der Fall, auf dem Erdplanum bzw. Oberkante Geländeaufhöhung ein Verformungsmodul von

$$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$$

nachzuweisen.

Der Nachweis ist nach vorangegangener Verdichtung des Erdplanums mit einem geeigneten Verdichtungsgerät (mehrere sich gegenseitig überlappende Übergänge erforderlich) durch statische Plattendruckversuche gemäß DIN 18134, Plattendurchmesser 30 cm, vorzunehmen. Sollte sich anhand der Ergebnisse der Tragfähigkeitsprüfung durch Plattendruckversuche herausstellen, dass der o. g. Wert nicht erreicht wird, was erfahrungsgemäß aufgrund der zum Teil bindigen Böden und/oder aufgrund von Witterungsverhältnissen während der Baumaßnahme davon ausgegangen werden muss, sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, z. B. kann die Mächtigkeit der Tragschicht erhöht werden. Die Mächtigkeit des erforderlichen Bodenaustauschs richtet sich nach den Ergebnissen der statischen Plattendruckversuche gemäß DIN 18134 und hier insbesondere nach der Abweichung des Ist-Wertes von Soll-Wert. Alternativ kann eine Stabilisierung der Böden mit einem Bindemittel (z.B. Kalk-Zement Gemisch) ausgeführt werden. Unter Berücksichtigung der üblicherweise an die Oberkante der Schottertragschicht gestellten Anforderungen im Bereich der Fahrbahn von



$E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ sollte für die Planung von einem Verformungsmodul auf Höhe des geschütteten Erdplanums/OK Geländeaufhöhung von $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ ausgegangen werden.

13.2 Erfolgskontrolle

Die Anforderungen an den zu erzielenden Verformungsmodul auf Höhe der einzelnen Aufbau-ebenen richtet sich gemäß den RStO 12, den ZTVE-StB 17 und der ZTV-SoB-StB 04 nach dem gewählten Straßenaufbau.

Die entsprechenden Verformungsmoduln sind durch Verdichtungskontrollen mit dem statischen Plattendruckgerät gemäß DIN 18134 und zu überprüfen.

14 Umwelttechnische Untersuchungen

14.1 Allgemeines

Da es sich bei den hier aufgeschlossenen Böden um solche mit keiner organoleptischen Auffälligkeit handelt und da aufgrund der bekannten Nutzungshistorie kein spezifischer Verdacht einer möglichen Kontamination des Untergrundes vorliegt, besteht hier im Sinne von § 8 der aktuellen Deponieverordnung [19] ein unspezifischer Verdacht. Die sogenannten Schlüsselparameter für solche Materialien sind demnach aufgrund von Erfahrungen bei einer Vielzahl von vergleichbaren Projekten auf die Parameter Schwermetalle, Mineralöle, Kohlenwasserstoffe und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA). Die Untersuchung auf diese Parameter im Feststoff ist Bestandteil der Vorgehensweise gemäß der LAGA 2004 [20].

Aus dem Kernmarsch der RKS 1 bis RKS 6 wurden schichtweise Einzelproben aus den aufgeschlossenen Böden entnommen und in luftdicht verschließbare Spezialglasbehälter gefüllt. Aufgrund der organoleptischen Auffälligkeit wurden die Einzelproben zu den Mischproben MP 1 und MP 2 zusammengestellt und im Weiteren dann in unserem Auftrag von CAL GmbH und Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt, in der Originalsubstanz und im Eluat dann auf den in Rheinland-Pfalz gültigen Parameterumfang der LAGA 2004 [20] untersucht.

Die Analyseergebnisse sind in dem CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202001514 vom 28.02.2020 zusammengestellt, der dem Gutachten als Anlage 6 beigelegt ist.



14.2 Bewertungsgrundlage

Die untersuchten Böden werden nach der LAGA 2004 [20] bewertet.

Erfolgt auf der Grundlage der Analyseergebnisse eine Einstufung in die Kategorie > Z 2 gemäß [20], so erfolgt auf der Grundlage von ergänzenden umwelttechnischen Untersuchungen eine weitergehende Bewertung nach [21].

14.3 Bewertung der Böden nach LAGA [20]

In der Tabelle 3 sind die Einzelproben der untersuchten Mischproben MP 1 und MP 2 aufgeführt und nach [20] bewertet:

Tabelle 3: Bewertung nach LAGA [20]

Mischprobe	Entnahmestelle	Probenbezeichnung	Entnahmetiefe [m unter GOK]	Material	auslösender Parameter	Bewertung nach [20]
MP 1	RKS 1	CP 1	0,15 bis 0,60	Schluffe, Sande und Kiese	-	Z 0
		CP 2	0,60 bis 1,90			
		CP 3	1,90 bis 3,20			
	RKS 2	CP 1	0,60 bis 1,30			
		CP 2	1,30 bis 2,20			
		CP 3	2,20 bis 3,00			
	RKS 4	CP 1	0,15 bis 0,65			
		CP 2	0,65 bis 1,00			
		CP 3	1,00 bis 2,00			
		CP 4	2,00 bis 2,45			
CP 5		2,45 bis 3,00				
MP 2	RKS 3	CP 1	0,50 bis 1,40	Schluffe, Sande und Kiese	-	Z 0
		CP 2	1,40 bis 2,00			
	RKS 5	CP 1	0,20 bis 0,60			
		CP 2	0,60 bis 0,95			
		CP 3	0,95 bis 2,00			
	RKS 6	CP 4	2,00 bis 3,00			
		CP 1	0,60 bis 0,95			
		CP 2	0,95 bis 1,95			
		CP 3	1,95 bis 2,10			

Die nach den Analyseergebnissen und gemäß [20] in die **Kategorie Z 0** eingestuftten **Böden der MP 1 und MP 2** können gemäß [20] frei verwendet werden. Die im Zuge der Erdarbeiten anfallenden Böden müssen somit nicht zwingend deponiert werden.



14.4 Allgemeine Hinweise

Es wird auf Folgendes hingewiesen:

- Aufgrund des Abstandes der Aufschlüsse untereinander können im Zuge der Erdarbeiten zwischen den Aufschlüssen bisher nicht nachgewiesene, organoleptisch auffälligere Bereiche angetroffen werden. Sollte dies der Fall sein, so ist dieses Material zu separieren, in Containern bereitzustellen, zu beproben und zu analysieren.
- In Abhängigkeit von den im Einzelnen gewählten Verwertern müssen aufgrund der jeweils spezifischen Genehmigungsbescheide ggf. weitere Parameter, ergänzend zu den in Kapitel 14.1 und 14.2 genannten, untersucht werden. Die Ergebnisse dieser ergänzenden Untersuchungen können dann u. U. im Einzelfall zu einer schlechteren Bewertung führen. Es wird daher empfohlen, diesem Sachverhalt im LV dahingehend Rechnung zu tragen, dass solche Zusatzkriterien in vertragsrechtlicher Hinsicht als nicht abrechnungsrelevant berücksichtigt bzw. ausgeschlossen werden.
- Nach Inkrafttreten der Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 16.07.2009 [19] kann generell nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge der Entsorgung der anfallenden Materialien von den einzelnen Verwertern eine Halden-Probenentnahme gemäß der LAGA PN 98 gefordert wird. Dies hätte dann zur Folge, dass im Zuge der Erdarbeiten die anfallenden Materialien auf Halde (Größe bis zu 300 m³) bereitgestellt, gemäß LAGA PN 98 beprobt und die entnommenen Mischproben zur abfalltechnischen Deklaration auf den Parameterumfang der Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts [19] untersucht werden müssten. In Abstimmung mit den Behörden kann ggf. anstelle der Haufwerkbeprobung auch ein engmaschiges Netz an Schürfgruben angelegt werden. Dies sollte in der Ausschreibung für die Erdarbeiten berücksichtigt werden, resp. die weitere Vorgehensweise ist ggf. mit dem Umweltamt abzustimmen.



15 Versickerung von Niederschlagswasser

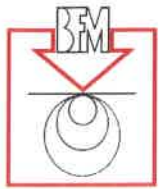
15.1 Anforderungen

Gemäß dem ATV-DVWK Arbeitsblatt 138, bei dem es sich nicht um eine Vorschrift im Sinne der DIN-Normen, sondern um ein Technisches Regelwerk handelt, kommen Versickerungsanlagen im Lockergestein, bei denen eine konzentrierte Versickerung von Niederschlagswasser stattfindet, nur dann in Frage, wenn die Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Böden zwischen $k = 1 \times 10^6 \text{ m/s}$ und $k = 1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ liegen. Darüber hinaus ist zwischen der Unterkante der Versickerungseinrichtung und dem höchsten gemessenen Grundwasserstand (Bemessungswasserstand) ein Sickerraum von mindestens 1 m einzuhalten. Überdies ist eine notwendige Voraussetzung für die entwässerungstechnische Versickerung von Niederschlagswasser das Vorhandensein eines ausreichend mächtigen, hydraulisch leitfähigen Grundwasserleiters. Dieser ist erforderlich, um das zu versickernde Wasser rasch abzuleiten, ohne dass es zu lokalen Grundwasseranstiegen größeren Ausmaßes kommt.

15.2 Bewertung der Ergebnisse der Felduntersuchungen

Nach den Ergebnissen der Felduntersuchungen weisen die unterhalb des Mutterbodens und der Schluffe aufgeschlossenen Sande der Schicht 3 einen Durchlässigkeitsbeiwert auf, der mittels Versickerungsversuche nach der sog. Bohrlochmethode mit $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ermittelt wurde. Demnach liegt der Durchlässigkeitsbeiwert innerhalb der vom ATV-DVWK-Arbeitsblatt 138 angegebenen Bandbreite, in der eine Versickerung von Niederschlagswasser möglich ist. Unter Berücksichtigung der wechselnden Schluffanteile innerhalb der Sande, muss von einer Bandbreite der Durchlässigkeit von rd. $1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ bis $5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ ausgegangen werden.

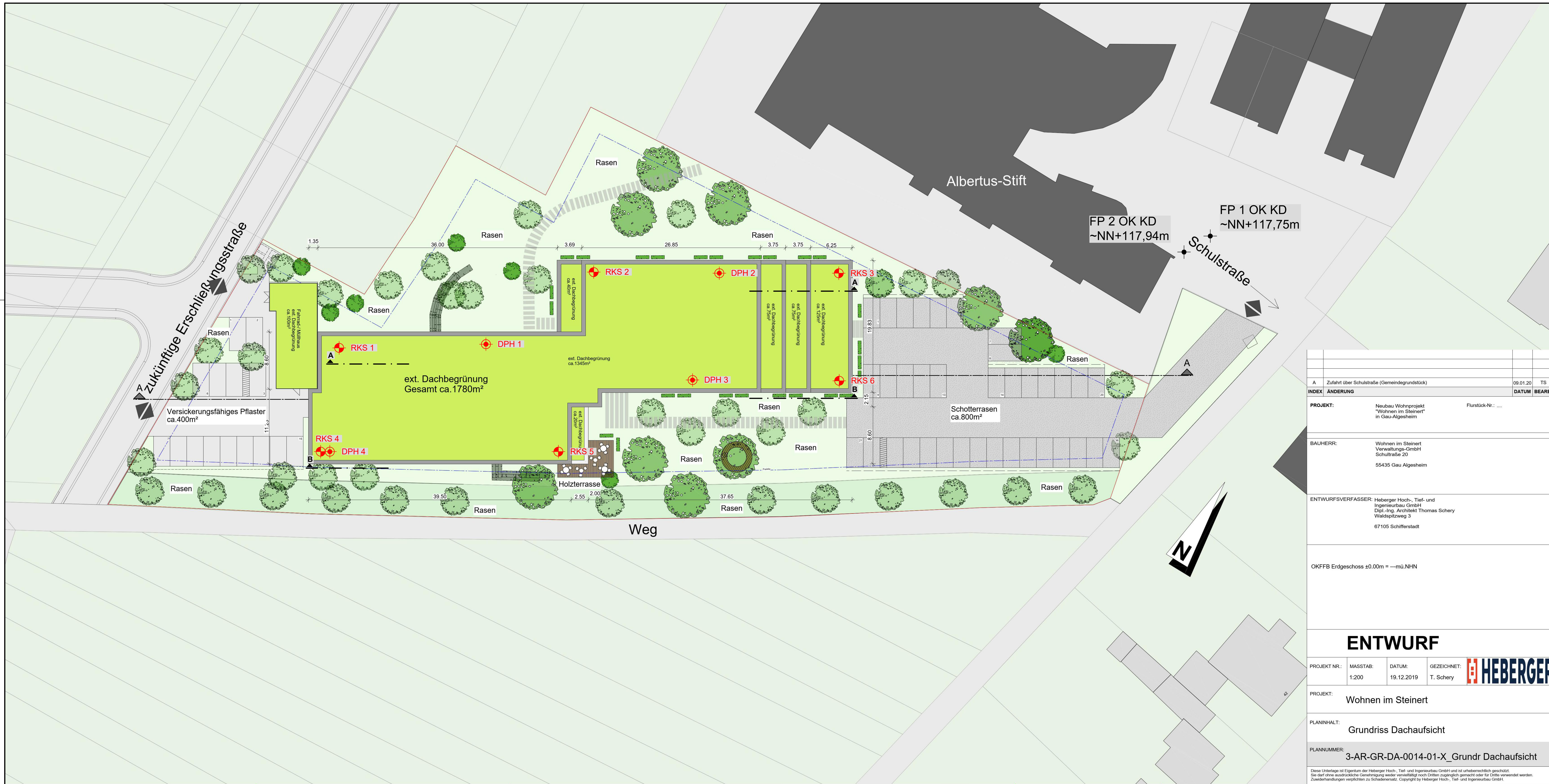
Aus geotechnischer Sicht kann somit eine geregelte Versickerung nach ATV-DVWK-Arbeitsblatt 138 empfohlen werden. Die Versickerungsanlage ist zu planen. Systembedingte Sicherheitsbeiwerte sind zu beachten.



In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, dass sich im Laufe der Jahre die Durchlässigkeit der Böden bei einer zentralen Einleitung von Niederschlagswasser verringern kann. Dies sollte im Vorfeld mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden.

Dipl.-Ing. H. Krechberger

ppa.
Dipl.-Ing. Schäfer



A	Zufahrt über Schulstraße (Gemeindegrundstück)	09.01.20	TS
INDEX	ÄNDERUNG	DATUM	BEARB.
PROJEKT: Neubau Wohnprojekt "Wohnen im Steinert" in Gau-Algesheim Flurstück-Nr.: ...			
BAUHERR: Wohnen im Steinert Verwaltungs-GmbH Schulstraße 20 55435 Gau Algesheim			
ENTWURFSVERFASSER: Heberger Hoch-, Tief- und Ingenieurbau GmbH Dipl.-Ing. Architekt Thomas Schery Waldspitzweg 3 67105 Schifferstadt			
OKFFB Erdgeschoss ±0.00m = --mü.NHN			

ENTWURF

PROJEKT NR.:	MASSTAB:	DATUM:	GEZEICHNET:	HEBERGER
	1:200	19.12.2019	T. Schery	
PROJEKT: Wohnen im Steinert				
PLANINHALT: Grundriss Dachaufsicht				
PLANNUMMER: 3-AR-GR-DA-0014-01-X_Grundr Dachaufsicht				

LEGENDE:

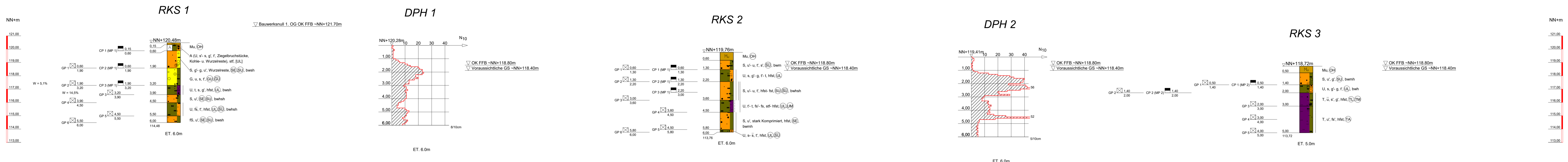
- RKS... Rammkernsondierung
- DPH... Schwere Rammsondierung
- FP... Festpunkt

Datum	bearb.	geprüft
AUFTRAGGEBER Heberger Hoch-, Tief- und Ingenieurbau GmbH Dipl.-Ing. Architekt Thomas Schery Waldspitzweg 3 67105 Schifferstadt		BAUVORHABEN Neubau Wohnanlage "Im Steinert" Gau-Algesheim
Lageplan mit Aufschlusspunkten		
Auftrag-Nr.:	6014-290/358-91323	Maßstab
Gutachten vom:	04.03.2020	1: 250
BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH Am Winterhafen 78 55131 Mainz Tel:06131/8847730 Fax:06131/8847750 e-Mail: info@bfm-mainz.de	bearbeitet	Datum
	04.03.20	04.03.20
geprüft	04.03.20	Name
		PI
Anlage		Kre
		1

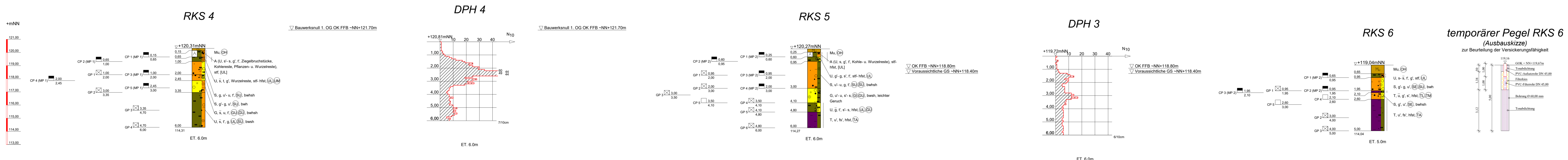
Diese Unterlage ist Eigentum der Heberger Hoch-, Tief- und Ingenieurbau GmbH und ist urheberrechtlich geschützt. Sie darf ohne ausdrückliche Genehmigung weder vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht oder für Dritte verwendet werden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Copyright by Heberger Hoch-, Tief- und Ingenieurbau GmbH.

Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH urheberrechtlich geschützt

Schnitt A - A



Schnitt B - B



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

BOHRARTEN		BOHRSCHNITT	
□	Schluff	▽	Grundwasser angebohrt
○	B	○	Grundwasser nach Bohrende
○	BK	○	Ruhewasserstand
○	N	○	Schichtwasser angebohrt
○	BL	○	ungetriggerte Probe
○	DPL	○	gesteuerte Probe
○	DPM	○	Chemie-Umweltprobe (Glas)
○	DPH	○	U.GW
○	BS	○	Chemie-Umweltprobe (Glas), analysiert
○	CPT	○	Kein Grundwasser
○	EKS	○	Chemie-Umweltprobe (Glas), analysiert
○	GWK	○	Bohrung mit Anbohrer zur Grundwasserentnahme

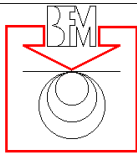
BOHRSCHNITT		BOHRSCHNITT	
□	Auffüllung	A	Fels, allgemein
□	Blöcke	Y	Fels, verwittert
□	Gesteinsgeröll	Yg	Granit
□	Kies	Gg	Kalkstein
□	Mäde	Fg	Kongl. Breckie
□	Sand	Sg	Mergelstein
□	Schluff	Ug	Sandstein
□	Steine	Xg	Schluffstein
□	Ton	Tg	Tonstein
□	Torf	Hg	Tonstein

BOHRSCHNITT		BOHRSCHNITT	
□	arg	sch	schwach (< 15%)
□	stf	stf	stark (ca. 30-40%)
□	stf	stf	sehr schwach
□	stf	stf	sehr stark

BOHRSCHNITT		BOHRSCHNITT	
□	arg	sch	schwach (< 15%)
□	stf	stf	stark (ca. 30-40%)
□	stf	stf	sehr schwach
□	stf	stf	sehr stark

BOHRSCHNITT		BOHRSCHNITT	
□	arg	sch	schwach (< 15%)
□	stf	stf	stark (ca. 30-40%)
□	stf	stf	sehr schwach
□	stf	stf	sehr stark

Datum bearb.		geprüft
AUFTRAGGEBER Heberger Hoch-, Tief- und Ingenieurbau GmbH Dipl.-Ing. Architekt Thomas Schery Waldspitzweg 3 67105 Schifferstadt		BAUVORHABEN Neubau Wohnanlage "Im Steinert" Gau-Algesheim
Bohr- u. Sondierergebnisse Schnitte A - A u. B - B		
Auftrag-Nr.:	6014-2903358-91323	Maßstab: H 1:100
Gutachten vom:	04.03.2020	
		Datum Name bearbeitet 04.03.2020 PI geprüft 04.03.2020 Kirschberger Anlage
BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner Rheinland-Pfalz GmbH Am Weierhafen 78 55131 Mainz Tel: 06131/8847730 Fax: 06131/8847750 e-Mail: info@bfm-mainz.de		2



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben

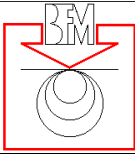
Anlage: 3.1
Bericht: 04.03.2020
AZ: 91323

Bauvorhaben: Neubau Wohnanlage "Im Steinert" Gau-Algesheim

Bohrung Nr.: RKS 1 / Blatt 1 Datum: 18.02.2020

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,15	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OH					
0,60	a) Auffüllung (Schluff, schwach sandig bis sandig, schwach kiesig, schwach tonig, Ziegelbruchstücke, Kohle- u. Wurzelreste)					CP 1 (MP 1)	1	0,15-0,60
	b)							
	c) steif	d)	e) braun-dunkelbraun					
	f)	g)	h) [UL]					
1,90	a) Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig, Wurzelreste					CP 2 (MP 1) GP 1	2	0,60-1,90
	b)							
	c)	d) BW sehr hoch	e) hellbraun, grau					
	f)	g)	h) SE,SU				i)	
3,20	a) Kies, schluffig, sandig, schwach tonig					CP 3 (MP 1) GP 2	3	1,90-3,20
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun, grau					
	f)	g)	h) GU,GU ⁻				i)	
3,90	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig					GP 3	3	3,20-3,90
	b)							
	c) halbfest	d) BW sehr hoch	e) hellbraun, grau					
	f)	g)	h) UL					
4,50	a) Sand, schwach schluffig					GP 4	4	3,90-4,50
	b)							
	c)	d) BW hoch-sehr hoch	e) hellbraun, grau					
	f)	g)	h) SE,SU					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

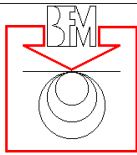
Anlage: 3.1
Bericht: 04.03.2020
AZ: 91323

Bauvorhaben: Neubau Wohnanlage "Im Steinert" Gau-Algesheim

Bohrung
Nr.: RKS 1 / Blatt 2
Datum: 18.02.2020

1	2	3	4	5	6			
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾							
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾				e) Farbe	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt
5,50	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig		GP 5	5	4,50-5,50			
	b)							
	c) halbfest	d) BW hoch-sehr hoch				ET. 6.0m		
	f)	g)						
6,00	a) Feinsand, schwach schluffig		GP 6	6	5,50-6,00			
	b)							
	c)	d) BW sehr hoch				ET. 6.0m		
	f)	g)						

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

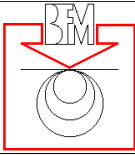
Anlage: 3.2
Bericht: 04.03.2020
AZ: 91323

Bauvorhaben: Neubau Wohnanlage "Im Steinert" Gau-Algesheim

Bohrung Nr.: RKS 2 / Blatt 1 Datum: 18.02.2020

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,60	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OH					
1,30	a) Sand, schwach schluffig bis schluffig, schwach tonig, schwach sandig					CP 1 (MP 1) GP 1	1	0,60-1,30
	b)							
	c)	d) BW mittel	e) hellbraun, grau					
	f)	g)	h) SU ⁻					
2,20	a) Schluff, sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach tonig bis tonig					CP 2 (MP 1) GP 2	2	1,30-2,20
	b)							
	c) halbfest	d)	e) hellbraun, grau					
	f)	g)	h) UL					
3,60	a) Sand, schwach schluffig bis schluffig, schwach tonig					CP 3 (MP 1) GP 3	3	2,20-3,00
	b)							
	c) halbfest- bis fest	d) BW hoch-sehr hoch	e) hellbraun, grau					
	f)	g)	h) SU, SU ⁻					
4,50	a) Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach feinsandig bis feinsandig					GP 4	4	3,60-4,50
	b)							
	c) steif- bis halbfest	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL, UM					
5,80	a) Sand, schwach schluffig, stark Komprimiert					GP 5	5	4,50-5,80
	b)							
	c) halbfest	d) BW mittel-hoch	e) hellbraun, grau					
	f)	g)	h) SE					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.2
Bericht: 04.03.2020
AZ: 91323

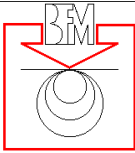
Bauvorhaben: Neubau Wohnanlage "Im Steinert" Gau-Algesheim

Bohrung
Nr.: RKS 2 / Blatt 2

Datum: 18.02.2020

1	2	3	4	5	6					
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben							
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾									
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾						h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt	
6,00	a) Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig		GP 6	6	5,80-6,00					
	b)									
	c) halbfest	d)				ET. 6.0m		e) grau, braun		
	f)	g)				h) UL,SU ⁻	i)			

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben

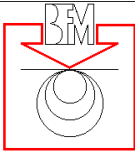
Anlage: 3.4
Bericht: 04.03.2020
AZ: 91323

Bauvorhaben: Neubau Wohnanlage "Im Steinert" Gau-Algesheim

Bohrung
Nr.: RKS 4 / Blatt 1
Datum: 18.02.2020

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,15	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OH					
0,65	a) Auffüllung (Schluff, schwach sandig bis sandig, schwach kiesig, schwach tonig, Ziegelbruchstücke, Kohlereste, Pflanzen- u. Wurzelreste)					CP 1 (MP 1)	1	0,15-0,65
	b)							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) [UL]					
1,00	a) Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig, Wurzelreste					CP 2 (MP 1)	2	0,65-1,00
	b)							
	c) steif- bis halbfest	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UL,UM					
2,00	a) Sand, kiesig, schwach schluffig bis schluffig, schwach tonig					CP 3 (MP 1) GP 1	3	1,00-2,00
	b)							
	c)	d) BW hoch-sehr hoch	e) hellbraun, grau				1	1,00-2,00
	f)	g)	h) SU					
2,45	a) Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig					CP 4 (MP 1)	4	2,00-2,45
	b)							
	c)	d) BW hoch	e) hellbraun, grau					
	f)	g)	h) SU					
3,35	a) Kies, stark sandig, schluffig, schwach tonig					CP 5 (MP 1) GP 2	5	2,45-3,00
	b)							
	c)	d) BW hoch-sehr hoch	e) braun, grau				2	3,00-3,35
	f)	g)	h) GU,GU ⁻					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.4
Bericht: 04.03.2020
AZ: 91323

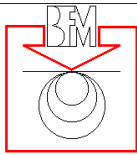
Bauvorhaben: Neubau Wohnanlage "Im Steinert" Gau-Algesheim

Bohrung
Nr.: RKS 4 / Blatt 2

Datum: 18.02.2020

1	2	3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		
	e) Farbe				
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt		
6,00	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, kiesig		GP 3	3	3,35-4,70
	b)		GP 4	4	4,70-6,00
	c)	d) BW sehr hoch	ET. 6.0m		
	e) hellbraun				
f)	g)	h) UL, SU ⁻	i)		

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

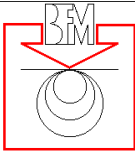
Anlage: 3.5
Bericht: 04.03.2020
AZ: 91323

Bauvorhaben: Neubau Wohnanlage "Im Steinert" Gau-Algesheim

Bohrung Nr.: RKS 5 / Blatt 1 Datum: 18.02.2020

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,25	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OH					
0,60	a) Auffüllung (Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig, Kohle- u. Wurzelreste)					CP 1 (MP 2)	1	0,25-0,60
	b)							
	c) steif- bis halbfest	d)	e) braun, grau					
	f)	g)	h) [UL]					
0,95	a) Schluff, schwach kiesig bis kiesig, schwach sandig, schwach tonig					CP 2 (MP 2)	2	0,60-0,95
	b)							
	c) steif- bis halbfest	d)	e) Braun					
	f)	g)	h) UL					
3,00	a) Sand, schwach schluffig bis schluffig, kiesig, schwach tonig					CP 3 (MP 2) GP 1 CP 4 (MP 2) GP 2	3 1 4 2	0,95-2,00 0,95-2,00 2,00-3,00 2,00-3,00
	b)							
	c)	d) BW hoch-sehr hoch	e) braun, grau					
	f)	g)	h) SU,SU ⁻					
4,10	a) Kies, schwach schluffig bis schluffig, schwach sandig bis sandig					GP 3 GP 4 CP 5	3 4 1	3,00-3,50 3,50-4,10 3,50-4,10
	b) leichter Geruch							
	c)	d) BW sehr hoch	e) grau					
	f)	g)	h) GI,GU					
4,80	a) Schluff, stark kiesig, schwach tonig, schwach sandig bis sandig					GP 5	5	4,10-4,80
	b)							
	c) halbfest	d)	e) grün, grau, braun					
	f)	g)	h) UL,GU ⁻					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 3.5
Bericht: 04.03.2020
AZ: 91323

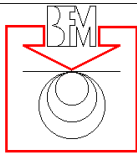
Bauvorhaben: Neubau Wohnanlage "Im Steinert" Gau-Algesheim

Bohrung
Nr.: RKS 5 / Blatt 2

Datum: 18.02.2020

1	2	3	4	5	6					
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben							
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾									
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾						h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt	
6,00	a) Ton, schwach schluffig, schwach feinsandig		ET. 6.0m	GP 6	6	4,80-6,00				
	b)									
	c) halbfest	d)		e) grün, grau, braun						
	f)	g)		h) TA	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben

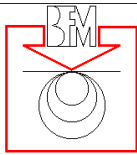
Anlage: 3.6
Bericht: 04.03.2020
AZ: 91323

Bauvorhaben: Neubau Wohnanlage "Im Steinert" Gau-Algesheim

Bohrung
Nr.: RKS 6 / Blatt 1
Datum: 18.02.2020

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,65	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OH	i)				
0,95	a) Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig					CP 1 (MP 2)	1	0,65-0,95
	b)							
	c) steif	d)	e) hellbraun, grau					
	f)	g)	h) UL	i)				
1,95	a) Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig					CP 2 (MP 2) GP 1	2	0,95-1,95
	b)							
	c)	d) BW hoch	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SE,SU	i)				
2,10	a) Ton, stark schluffig, schwach kiesig, schwach sandig					CP 3 (MP 2)	3	1,95-2,10
	b)							
	c) halbfest	d)	e) hellbraun, grün, grau					
	f)	g)	h) TL,TM	i)				
2,60	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig					CP 4	1	2,10-2,60
	b)							
	c)	d) BW hoch-sehr hoch	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SE	i)				
5,00	a) Ton, schwach schluffig, schwach feinsandig				ET. 5.0m	CP 5 GP 2 GP 3	2	2,60-3,00
	b)							
	c) halbfest	d)	e) grün, grau, braun					
	f)	g)	h) TA	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

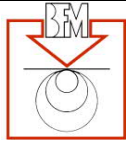
Anlage: 3.3
Bericht: 04.03.2020
AZ: 91323

Bauvorhaben: Neubau Wohnanlage "Im Steinert" Gau-Algesheim

Bohrung
Nr.: RKS 3 / Blatt 1
Datum: 18.02.2020

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,50	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OH					
1,40	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig					CP 1 (MP 2) GP 1	1	0,50-1,40
	b)							
	c)	d) BW mittel-hoch	e) braun					
	f)	g)	h) SU			i)		
2,00	a) Schluff, sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach tonig					CP 2 (MP 2) GP 2	2	1,40-2,00
	b)							
	c)	d) BW hoch	e) grün, braun					
	f)	g)	h) UL			i)		
3,00	a) Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig					GP 3	3	2,00-3,00
	b)							
	c) halbfest	d)	e)					
	f)	g)	h) TL, TM					
5,00	a) Ton, schwach schluffig, schwach feinsandig			ET. 5.0m		GP 4 GP 5	4 5	3,00-4,00 4,00-5,00
	b)							
	c) halbfest	d)	e) grüngrau					
	f)	g)	h) TA			i)		

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor



BAUGRUNDINSTITUT
 Franke-Meißner u. Partner GmbH
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Max-Planck-Ring 47
 65205 Wiesbaden-Delkenheim
 Telefon: 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 91323-01
 Anlage: 4.1
 zu: Gutachten vom 04.03.2020

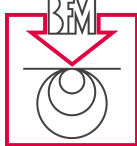
Bestimmung des Wassergehaltes
durch Ofentrocknung
nach DIN EN ISO 17892-1:2015-03

Prüfungs-Nr.: 91323 Bauvorhaben: Gau-Algesheim Ausgeführt durch: Knb am: 20.02.2020	Entnahmestelle: RKS 1 Art der Entnahme: RKS Entnahme am: 18.02.2020 durch: BFM
--	---

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	6
Bestimmung des Wassergehaltes w						
Bezeichnung der Probe	RKS 1 / GP 2	RKS 1 / GP 3				
Entnahme-Tiefe [m]	1,9 - 3,2	3,2 - 3,9				
Bodenart DIN EN ISO 14688-1	G,s,u,t'	U,s,t,g'				
Behälter-Nr.	418	393				
Masse Feuchtprobe + Behälter m + m _B [g]	2028,82	681,66				
Masse trockene Probe + Behälter m + m _B [g]	1953,70	619,18				
Masse des Behälters m _B [g]	488,85	187,75				
Masse des Wassers m _w [g]	75,12	62,48				
Masse der trockenen Probe m _d [g]	1464,85	431,43				
Wassergehalt m _w /m _d = w [%]	5,1	14,5				

Nr. des Versuchs	7	8	9	10	11	12
Bestimmung des Wassergehaltes w						
Bezeichnung der Probe						
Entnahme-Tiefe [m]						
Bodenart DIN EN ISO 14688-1						
Behälter-Nr.						
Masse Feuchtprobe + Behälter m + m _B [g]						
Masse trockene Probe + Behälter m + m _B [g]						
Masse des Behälters m _B [g]						
Masse des Wassers m _w [g]						
Masse der trockenen Probe m _d [g]						
Wassergehalt m _w /m _d = w [%]						

Bemerkungen:



BAUGRUNDINSTITUT
 Franke-Meißner u. Partner GmbH
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Max-Planck-Ring 47
 65205 Wiesbaden-Delkenheim
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 91323-02

Anlage: 4.2.1

zu: Gutachten vom 04.03.2020

Entnahmestelle: RKS 1 / GP 2

Entnahmetiefe: 1,9 - 3,2
 Bodenart: G.s.u.t'

Art der Entnahme: gest.
 Entnahme am: 18.02.20

durch: BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung

kombinierte Sieb-/Schlammanalyse

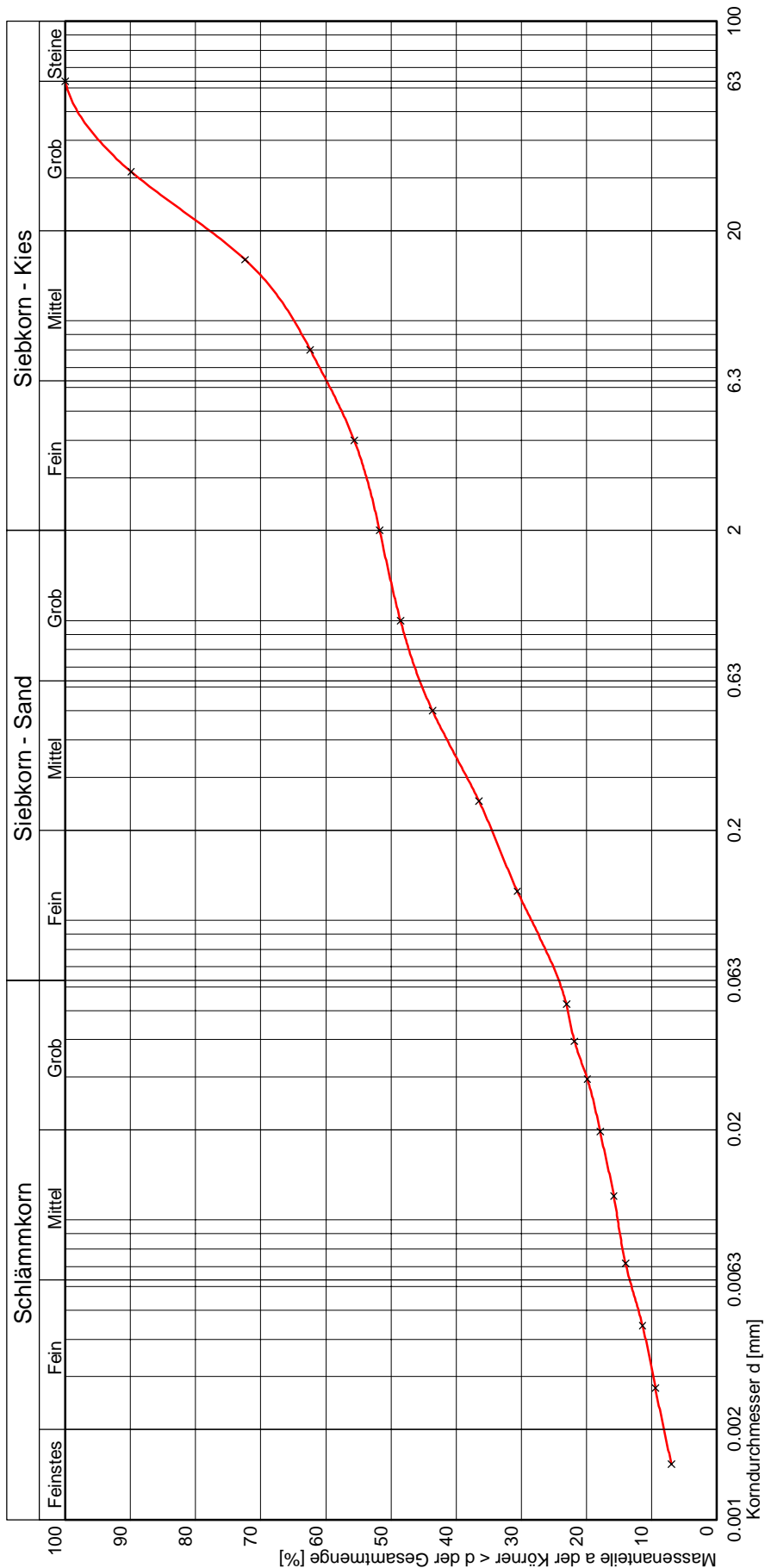
nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

© By IDAT-GmbH 1995 - 2016 V 4.29 1201

Prüfungs-Nr.: 91323-02
 Bauvorhaben: Gau-Algesheim

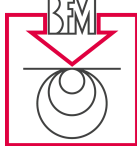
Ausgeführt durch: Ge
 am: 25.02.20

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Komb. Sieb- und Schlammanalyse
C _u = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	1991.95 / 0.68
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*
Geologische Bezeichnung	
kt-Wert	
Kornkennziffer	1 1 3 5 0 G.s.u.t'



BAUGRUNDINSTITUT
 Franke-Meißner u. Partner GmbH
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Max-Planck-Ring 47
 65205 Wiesbaden-Delkenheim
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 91323-01

Anlage: 4.2.2

zu: Gutachten vom 04.03.2020

Entnahmestelle: RKS 1 / GP 3

Entnahmetiefe: 3,2 - 3,9
 Bodenart: U,s,t,g

Art der Entnahme: gest.
 Entnahme am: 18.02.20

durch: BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung

kombinierte Sieb-/Schlammanalyse

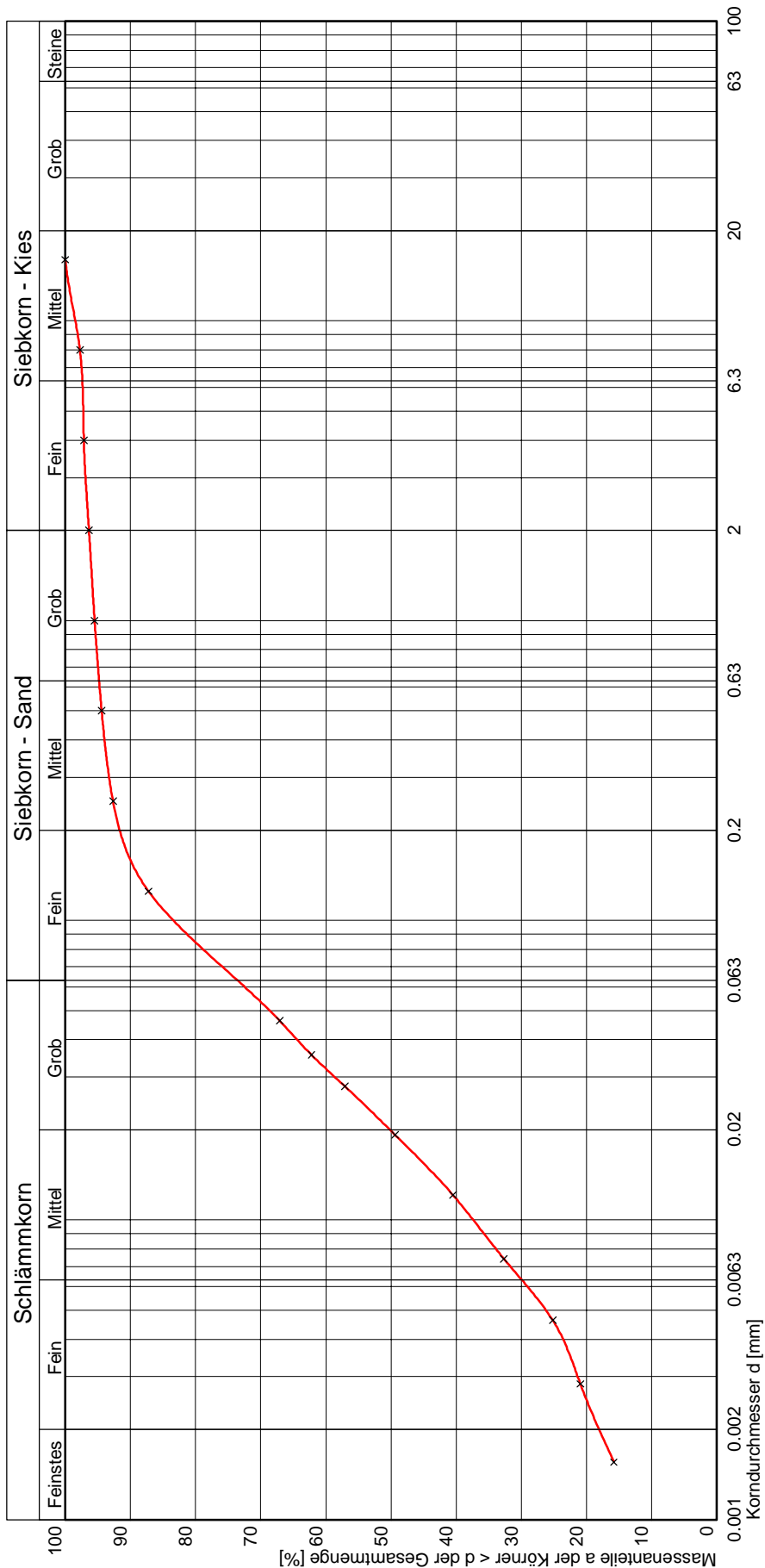
nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

© By IDAT-GmbH 1995 - 2016 V 4.29 1201

Prüfungs-Nr.: 91323-01
 Bauvorhaben: Gau-Algesheim

Ausgeführt durch: Ge
 am: 25.02.20

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Komb. Sieb- und Schlammanalyse
C _u = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	
Bodengruppe (DIN 18196)	
Geologische Bezeichnung	
kt-Wert	
Kornkennziffer	2 6 2 0 0 U,s,t,g'



BAUGRUNDINSTITUT
 Franke-Meißner u. Partner GmbH
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Max-Planck-Ring 47
 65205 Wiesbaden-Delkenheim
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 91323-03

Anlage: 4.3.2

zu: Gutachten vom 04.03.2020

Entnahmestelle: RKS 2 / GP 1

Entnahmetiefe: 0,6 - 1,3
 Bodenart: S,u,t,g'

Art der Entnahme: gest.
 Entnahme am: 18.02.20

m unter GOK

durch: BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung

kombinierte Sieb-/Schlammanalyse

nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

© By IDAT-GmbH 1995 - 2016 V 4.29 1201

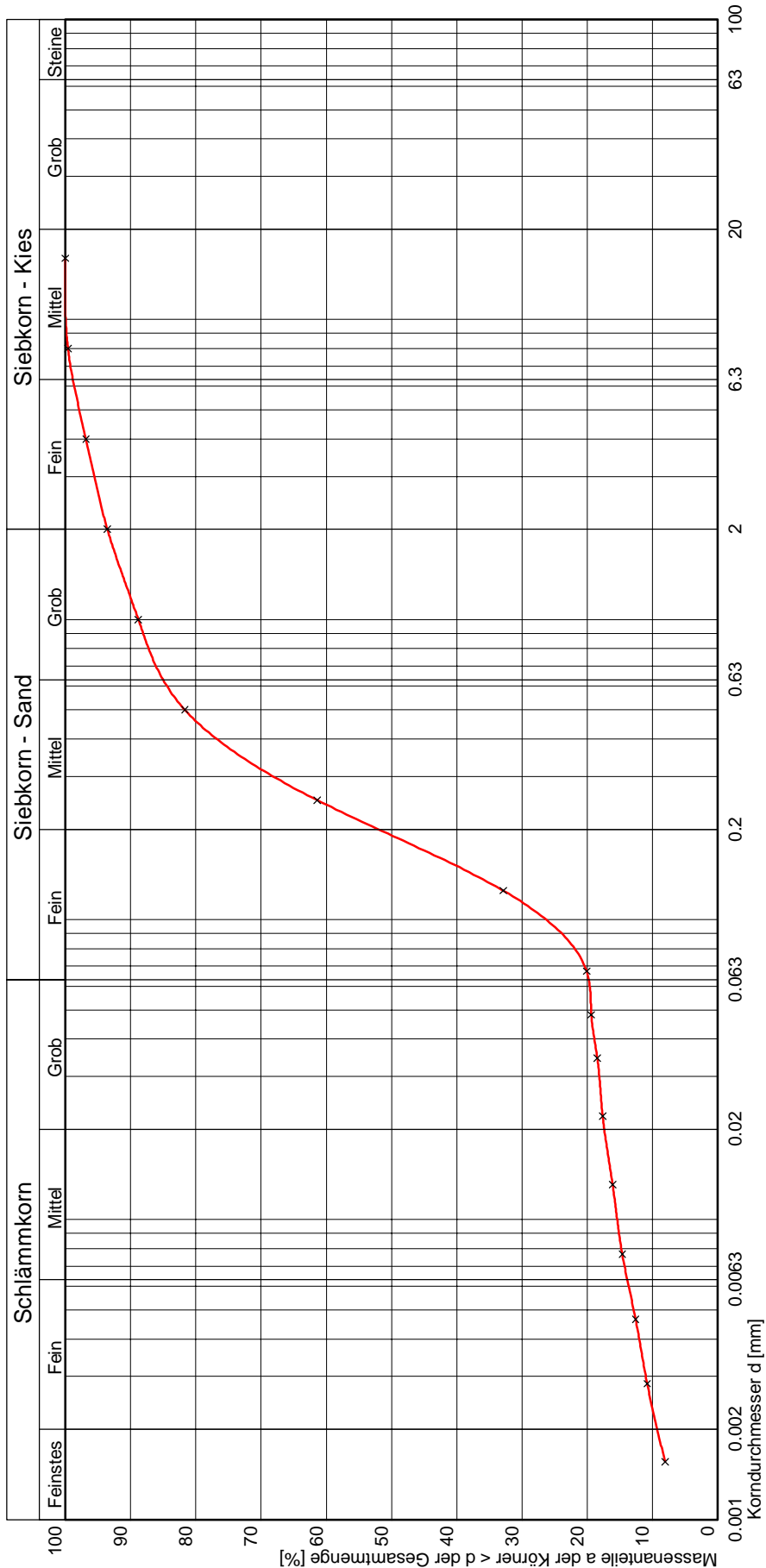
Prüfungs-Nr.: 91323-03

Bauvorhaben: Gau-Algesheim

Ausgeführt durch: Ge

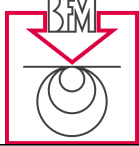
am: 25.02.20

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Komb. Sieb- und Schlammanalyse
C ₁₁ = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	105,16 / 23,51
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*
Geologische Bezeichnung	
kt-Wert	
Kornkennziffer	1 1 7 1 0 S,u,t,g'



BAUGRUNDINSTITUT
 Franke-Meißner u. Partner GmbH
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Max-Planck-Ring 47
 65205 Wiesbaden-Delkenheim
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 91323-04

Anlage: 4.2.4

zu: Gutachten vom 04.03.2020

Entnahmestelle: RKS 2 / GP 3
 Entnahmetiefe: 3,0 - 3,6
 Bodenart: S,u,t
 m unter GOK
 durch: BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung

kombinierte Sieb-/Schlammanalyse

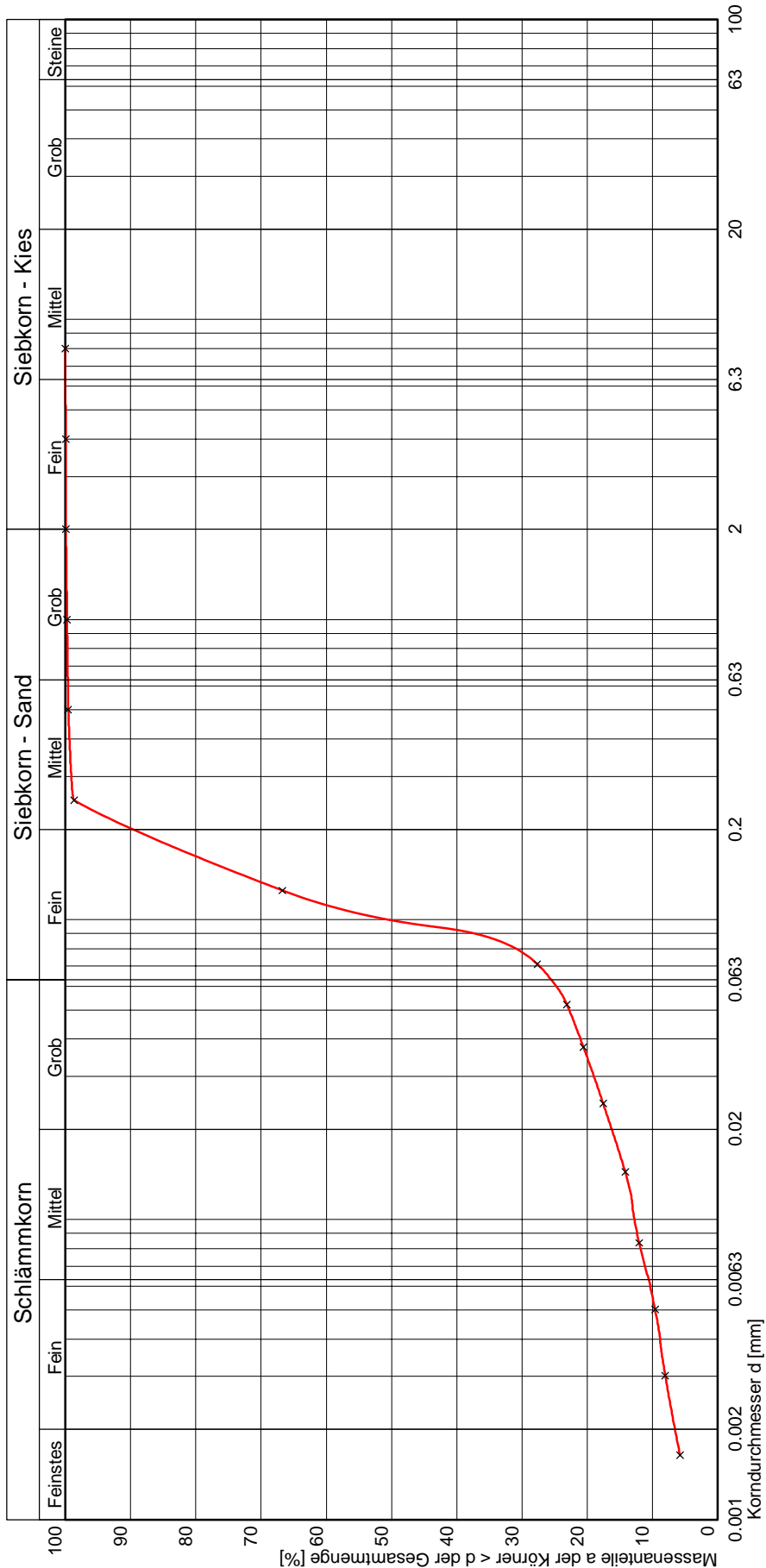
nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

© By IDAT-GmbH 1995 - 2016 V 4.29 1201

Prüfungs-Nr.: 91323-04
 Bauvorhaben: Gau-Algesheim

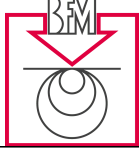
Ausgeführt durch: Ge
 am: 25.02.20

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Komb. Sieb- und Schlammanalyse
C _u = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	20.19 / 9.78
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*
Geologische Bezeichnung	
kt-Wert	
Kornkennziffer	1 2 7 0 0 Su,t



BAUGRUNDINSTITUT
 Franke-Meißner u. Partner GmbH
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Max-Planck-Ring 47
 65205 Wiesbaden-Delkenheim
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 91323-05

Anlage: 4.2.5

zu: Gutachten vom 04.03.2020

Entnahmestelle: RKS 4 / GP 1

m unter GOK

Entnahmetiefe: 1,0 - 2,0
 Bodenart: U,s*,t,g'

Art der Entnahme: gest.
 Entnahme am: 18.02.20
 durch: BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung

kombinierte Sieb-/Schlammanalyse

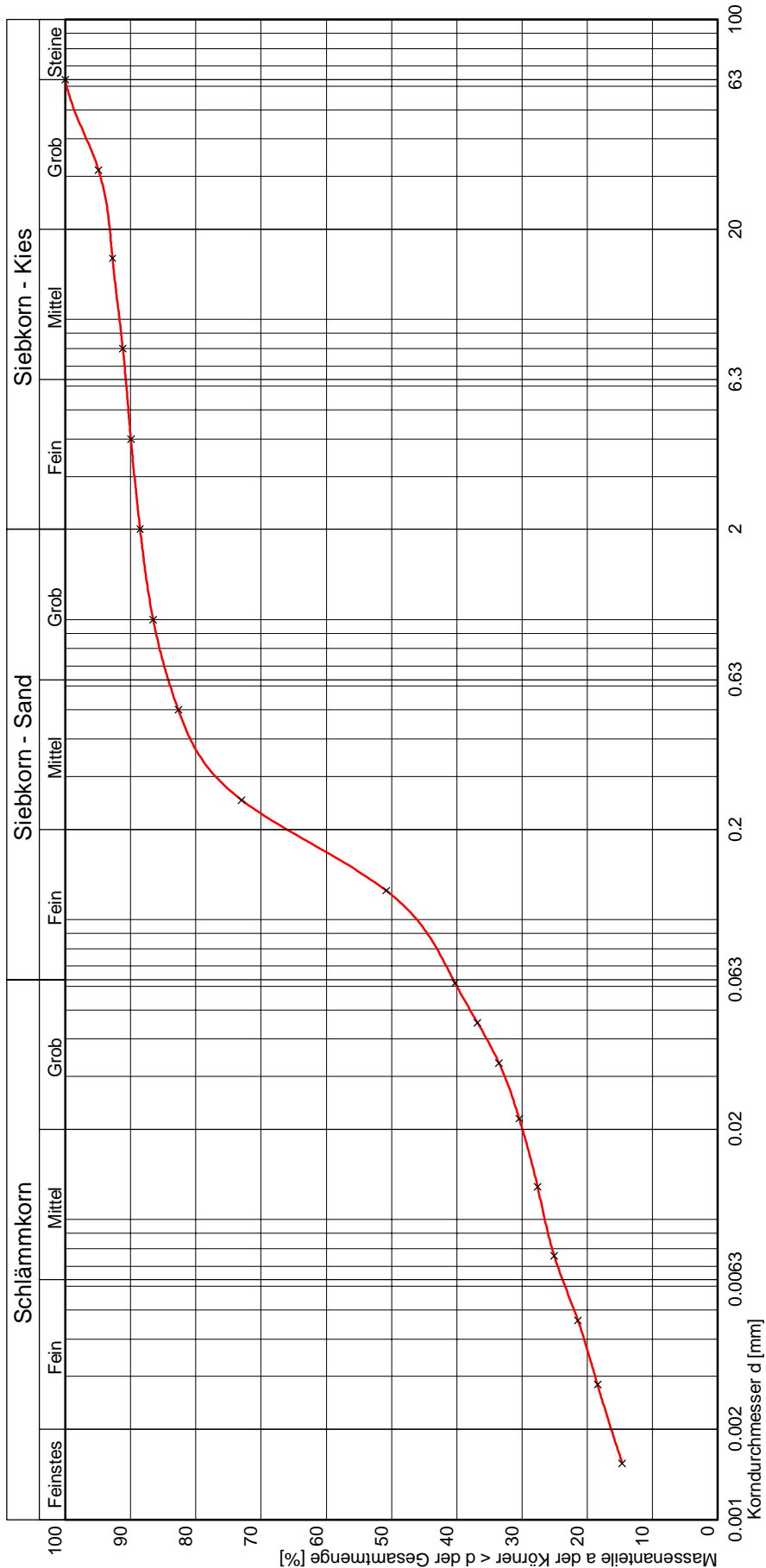
nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

© By IDAT-GmbH 1995 - 2016 V 4.29 1201

Prüfungs-Nr.: 91323-05
 Bauvorhaben: Gau-Algesheim

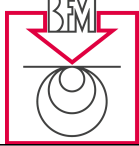
Ausgeführt durch: Ge
 am: 25.02.20

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Komb. Sieb- und Schlammanalyse
C _u = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	
Bodengruppe (DIN 18196)	
Geologische Bezeichnung	
kt-Wert	
Kornkennziffer	2 2 5 1 0 U,s*,t,g'



BAUGRUNDINSTITUT
 Franke-Meißner u. Partner GmbH
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Max-Planck-Ring 47
 65205 Wiesbaden-Delkenheim
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 91323-06

Anlage: 4.2.6

zu: Gutachten vom 04.03.2020

Entnahmestelle: RKS 4 / GP 3

Entnahmetiefe: 3,35 - 4,7
 Bodenart: U, s*, t, g'

m unter GOK

Art der Entnahme: gest.

Entnahme am: 18.02.20

durch: BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung

kombinierte Sieb-/Schlammanalyse

nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

© By IDAT-GmbH 1995 - 2016 V 4.29 1201

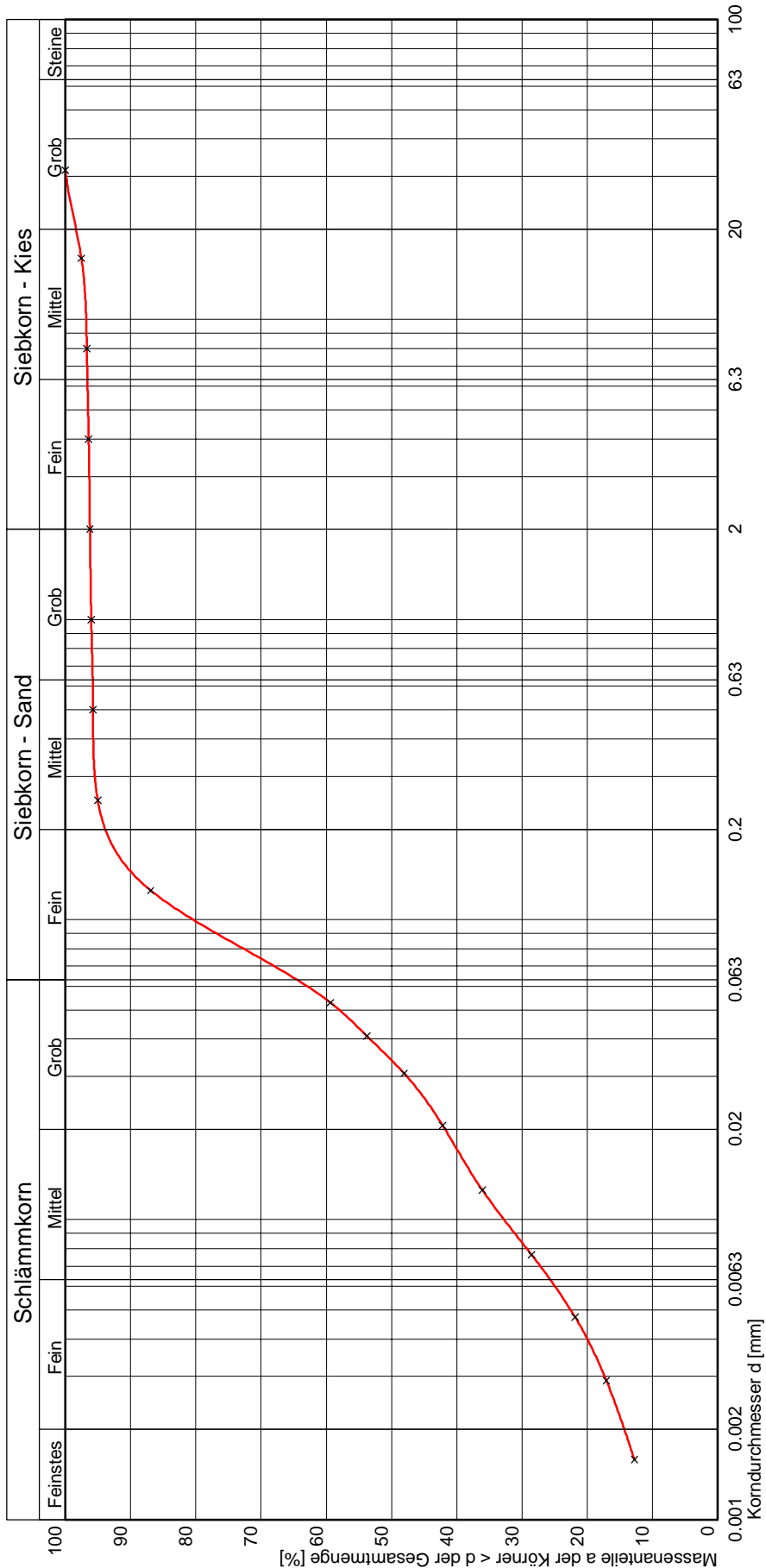
Prüfungs-Nr.: 91323-06

Bauvorhaben: Gau-Algesheim

Ausgeführt durch: Ge

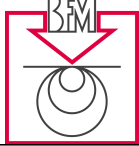
am: 25.02.20

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Komb. Sieb- und Schlammanalyse
C _u = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	
Bodengruppe (DIN 18196)	
Geologische Bezeichnung	
kt-Wert	
Kornkennziffer	2 5 3 0 0 U, s*, t, g'



BAUGRUNDINSTITUT
 Franke-Meißner u. Partner GmbH
 Bodenmechanisches Laboratorium
 Max-Planck-Ring 47
 65205 Wiesbaden-Delkenheim
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 91323-07

Anlage: 4.2.7

zu: Gutachten vom 04.03.2020

Entnahmestelle: RKS 5 / GP 1

m unter GOK

Entnahmetiefe: 0,95 - 2,0
 Bodenart: S.g.u.'t'

Art der Entnahme: gest.
 Entnahme am: 18.02.20
 durch: BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung

kombinierte Sieb-/Schlammanalyse

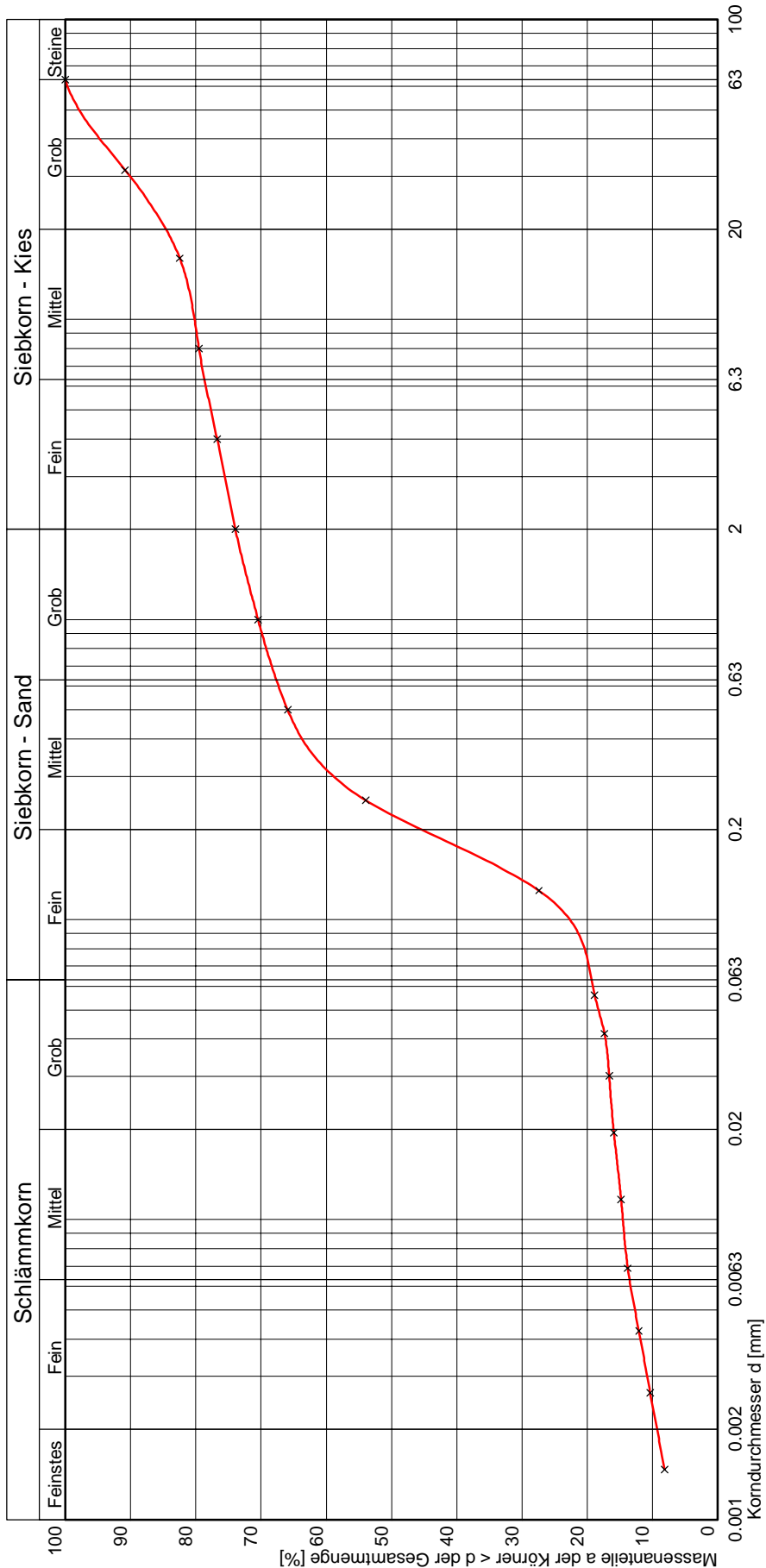
nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

© By IDAT-GmbH 1995 - 2016 V 4.29 1201

Prüfungs-Nr.: 91323-07
 Bauvorhaben: Gau-Algesheim

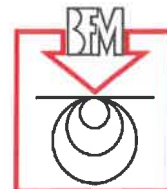
Ausgeführt durch: Ge
 am: 25.02.20

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Komb. Sieb- und Schlammanalyse
C _U = d ₆₀ /d ₁₀ / C _C / Median	130,36 / 24,22
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*
Geologische Bezeichnung	
kt-Wert	
Kornkennziffer	1 1 5 3 0 S.g.u.'t'



Probenahmeprotokoll zu MP 1 (in Anlehnung an LAGA PN 98)

A. Allgemeine Angaben

Veranlasser / Auftraggeber:
Heberger Hoch-, Tief- und
Ingenieurbau GmbH
Waldspitzweg 3
67105 Schifferstadt

Betreiber / Betrieb:

Landkreis / Ort / Straße:
Gau-Algesheim, Liegenschaft südlich
des "Schulweg 20", Albertus-Stift

Objekt / Lage:

Grund der Probenahme:

Abfalltechnische Voruntersuchung von Schluffen, Sanden
und Kiesen

Probenahmetag / Uhrzeit:

18.02. und 19.02.2020, jeweils 08:00 Uhr bis 17:00 Uhr

Probenehmer / Firma:

Herr Steuer, Herr H. Krechberger, Baugrundinstitut Franke-
Meißner Rheinland-Pfalz GmbH (BFM-RLP)

Anwesende Personen:

keine

Herkunft des Abfalls (Anschrift):

unbekannt

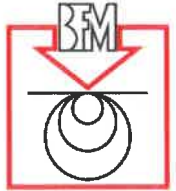
Vermutete Schadstoffe:

keine

Untersuchungsstelle / Labor:

CAL GmbH & Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt
zugehöriger Untersuchungsbericht:

CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202001514 vom 28.02.2020
(Anlage 6 des Gutachtens vom 04.03.2020)



B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / allgemeine Beschreibung:	Schluffe, Sande und Kiese mit unterschiedlichen Gewichtsanteilen der jeweils anderen Kornfraktion sowie wechselnden Sand-, Tonanteilen, Farbe braun, dunkelbraun, hellbraun, hellbraungrau, im oberflächennahen Bereich vereinzelt mit Ziegelbruchstücken, Kohleresten, Wurzel- und Pflanzenreste
Gesamtvolumen / Lagerungsform:	unbekannt
Lagerungsdauer	Keine
Einflüsse auf das Material: (z. B. Witterung, Regen etc.)	keine
Probenahmegerät und –material:	Kleinrammbohrungen mit der Rammkernsonde, Ø 50 mm (RKS)
Probenahmeverfahren:	Einzelprobengewinnung mittels RKS 1, RKS 2 und RKS 4, da keine Bereitstellungsfläche für Halden vorhanden ist
Anzahl der Proben:	11 Einzelproben, 1 Mischprobe (MP 1) - Sammelproben
Sonderproben (Beschreibung):	Keine
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:	MP 1 aus 11 Einzelproben (siehe Tabelle 3 des Gutachtens vom 04.03.2020)
Probenvorbereitungsschritte:	Verpackung der Einzelproben in luftdicht schließende Spezialglasbehälter, Mischprobenherstellung im Labor der CAL GmbH & Co. KG
Probentransport und Lagerung:	Isolierbox
Kühlung (evtl. Kühltemperatur):	-
Vor-Ort-Untersuchung:	Keine
Beobachtungen bei Probenahme:	Keine

Topographische Karte als Anhang: ja nein Hochwert Rechtswert

Lageskizze (Lage der Haufwerke, Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude etc.):

Lage der Entnahmestellen:

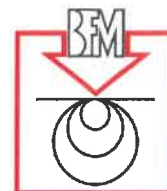
siehe Lageplan (Anlage 1 des Gutachtens vom 04.03.2020)

Ort: Gau-Algesheim Datum: 18.02. und 19.02.2020

Unterschrift

Probenehmer:

Anwesende / Zeugen:



Probenahmeprotokoll zu MP 2 (in Anlehnung an LAGA PN 98)

A. Allgemeine Angaben

Veranlasser / Auftraggeber:
Heberger Hoch-, Tief- und
Ingenieurbau GmbH
Waldspitzweg 3
67105 Schifferstadt

Betreiber / Betrieb:

Landkreis / Ort / Straße:
Gau-Algesheim, Liegenschaft südlich
des "Schulweg 20", Albertus-Stift

Objekt / Lage:

Grund der Probenahme:

Abfalltechnische Voruntersuchung von aufgefüllten Schluffe,
Sanden und Kiesen

Probenahmetag / Uhrzeit:

18.02. und 19.02.2020, jeweils 08:00 Uhr bis 17:00 Uhr

Probenehmer / Firma:

Herr Steuer, Herr H. Krechberger, Baugrundinstitut Franke-
Meißner Rheinland-Pfalz GmbH (BFM-RLP)

Anwesende Personen:

keine

Herkunft des Abfalls (Anschrift):

unbekannt

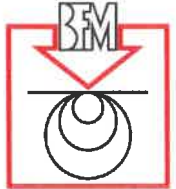
Vermutete Schadstoffe:

keine

Untersuchungsstelle / Labor:

CAL GmbH & Co. KG, Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt
zugehöriger Untersuchungsbericht:

CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202001514 vom 28.02.2020
(Anlage 6 des Gutachtens vom 04.03.2020)



B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / allgemeine Beschreibung:	Schluffe, Sande und Kiese mit unterschiedlichen Gewichtsanteilen der jeweils anderen Kornfraktion sowie wechselnden Tonanteilen, Farbe braun, grünbraun, dunkelbraun
Gesamtvolumen / Lagerungsform:	unbekannt
Lagerungsdauer	Keine
Einflüsse auf das Material: (z. B. Witterung, Regen etc.)	keine
Probenahmegerät und –material:	Kleinrammbohrungen mit der Rammkernsonde, Ø 50 mm (RKS)
Probenahmeverfahren:	Einzelprobengewinnung mittels RKS 3, RKS 5 und RKS 6, da keine Bereitstellungsfläche für Halden vorhanden ist
Anzahl der Proben:	9 Einzelproben, 1 Mischprobe (MP 2) - Sammelproben
Sonderproben (Beschreibung):	Keine
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:	MP 2 aus 9 Einzelproben (siehe Tabelle 3 des Gutachtens vom 04.03.2020)
Probenvorbereitungsschritte:	Verpackung der Einzelproben in luftdicht schließende Spezialglasbehälter, Mischprobenherstellung im Labor der CAL GmbH & Co. KG
Probentransport und Lagerung:	Isolierbox
Kühlung (evtl. Kühltemperatur):	-
Vor-Ort-Untersuchung:	Keine
Beobachtungen bei Probenahme:	Keine

Topographische Karte als Anhang: ja nein Hochwert Rechtswert

Lageskizze (Lage der Haufwerke, Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude etc.):

Lage der Entnahmestellen:

siehe Lageplan (Anlage 1 des Gutachtens vom 04.03.2020)

Ort: Gau-Algesheim Datum: 18.02. und 19.02.2020

Unterschrift

Probenehmer:

Anwesende / Zeugen:



**Chemisch Analytisches
Laboratorium**

CAL GmbH & Co. KG - Röntgenstraße 82 - 64291 Darmstadt

Baugrundinstitut Franke-Meißner
Rheinland-Pfalz GmbH
Herr Dipl.-Ing. Krechberger
Am Winterhafen 78

55131 Mainz

Staatlich anerkannt

Untersuchung
Beratung und
Auftragsforschung
für Industrie und
Umweltschutz

Tel. 06151 13633-0
Fax 06151 13633-28



Ihr Auftrag vom 19.02.2020

Ihr Projekt: 91323 - Neubau Wohnanlage "Im Steinert" Gau-Algesheim

Untersuchungsbericht 202001514

Probeneingang

Die Probe(n) wurde(n) durch die CAL GmbH & Co. KG beim Auftraggeber abgeholt.

Untersuchungsmethoden / Probenvorbereitung / Anmerkungen

Königswasseraufschluß nach DIN EN 13657 (Mikrowelle), Eluatherstellung nach DIN 38414 (S4)

Untersuchungsgegenstand

Probe ID	Eingang	Material	Bezeichnung
202001514-001	20.02.2020	Schluffe, Sande, Kiese	MP 1
202001514-002	20.02.2020	Schluffe, Sande, Kiese	MP 2



Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II - LAGA TR Boden
Stand: 5. November 2004, Technische Regeln für die Verwertung, Tabellen II. 1.2-2 bis II. 1.2-5

Probenbezeichnung			ID	Zuordnungswerte			
MP 1			202001514-001	Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	5,6	15	15	45	150	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<5	70	140	210	700	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3	1	1	3	10	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	17,8	60	120	180	600	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	9,7	40	80	120	400	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	15,6	50	100	150	500	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3	0,7	0,7	2,1	7	
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<0,05	0,5	1	1,5	5	
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	16,9	150	300	450	1500	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<0,5			3	10	
TOC [%]	DIN EN 13137 (2001-12)	<0,30	0,5 (1) %	0,5 (1) %	1,5 %	5,0 %	
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	<0,1	1	1	3	10	
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<10,0	100	200	300	1000	
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<10		400	600	2000	
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1	
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1	
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	**	0,05	0,1	0,15	0,5	
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	**	3	3	3 (9)	30	
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	0,3	0,6	0,9	3	

bezüglich Zuordnungswert Z0* im Feststoff: maximale Feststoffwerte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

bezüglich EOX im Feststoff, Zuordnungswerte Z0* und Z1: Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

bezüglich Arsen im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.

bezüglich Cadmium im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

bezüglich Thallium im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.

bezüglich PAK im Feststoff, Zuordnungswert Z1: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und <=9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

bezüglich TOC im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

bezüglich Zuordnungswerte Kohlenwasserstoffindex im Feststoff: die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt (C10 bis C40) darf insgesamt den separat genannten Wert nicht überschreiten.

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung		ID	202001514-001
MP 1			
Eluatanalytik	Methode	mg/L	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	8,73	
el. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	78	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<1	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	2,6	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<0,003	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,004	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,0003	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,003	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<0,0001	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<0,005	

Zuordnungswerte			
Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
250	250	1500	2000
30	30	50	100 (300)
20	20	50	200
0,005	0,005	0,01	0,02
0,014	0,014	0,02	0,06 (0,12)
0,04	0,04	0,08	0,2
0,0015	0,0015	0,003	0,006
0,0125	0,0125	0,025	0,06
0,02	0,02	0,06	0,1
0,015	0,015	0,02	0,07
<0,0005	<0,0005	0,001	0,002
0,15	0,15	0,2	0,6
0,02	0,02	0,04	0,1

bezüglich Chlorid im Eluat, Zuordnungswert Z2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/L.

bezüglich Arsen im Eluat, Zuordnungswert Z2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 0,12 mg/L.

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.



Einzelaufstellung der Summenparameter:

Probenbezeichnung

ID 202001514-001

MP 1

Einkernige aromatische KW (BTEX)	Feststoff mg/kg TS
Benzol	<0,1
Toluol	<0,05
Ethylbenzol	<0,1
m,p-Xylol	<0,1
o-Xylol	<0,1
Summe BTEX	**

Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)	Feststoff mg/kg TS
Dichlormethan	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	<0,05
Chloroform	<0,004
1,1,1-Trichlorethan	<0,002
Tetrachlormethan	<0,002
Trichlorethen	<0,002
Tetrachlorethen	<0,002
Summe LHKW	**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	Feststoff mg/kg TS
PCB-28	<0,01
PCB-52	<0,01
PCB-101	<0,01
PCB-153	<0,01
PCB-138	<0,01
PCB-180	<0,01
Summe PCB	**

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)	Feststoff mg/kg TS
Naphthalin	<0,1
Acenaphthylen	<0,1
Acenaphthen	<0,1
Fluoren	<0,1
Phenanthren	<0,1
Anthracen	<0,1
Fluoranthren	<0,1
Pyren	<0,1
Benzo-(a)-anthracen	<0,1
Chrysen	<0,1
Benzo-(b)-fluoranthren	<0,1
Benzo-(k)-fluoranthren	<0,1
Benzo-(a)-pyren	<0,1
Dibenzo-(ah)-anthracen	<0,1
Benzo-(ghi)-perylen	<0,1
Indeno-(123cd)-pyren	<0,1
Summe EPA-PAK	**

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar



Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II - LAGA TR Boden
Stand: 5. November 2004, Technische Regeln für die Verwertung, Tabellen II. 1.2-2 bis II. 1.2-5

Probenbezeichnung			ID	Zuordnungswerte			
MP 2			202001514-002	Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	4,1	15	15	45	150	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	6,7	70	140	210	700	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3	1	1	3	10	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	19,8	60	120	180	600	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	9,7	40	80	120	400	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	15,3	50	100	150	500	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3	0,7	0,7	2,1	7	
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<0,05	0,5	1	1,5	5	
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	21,1	150	300	450	1500	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<0,5			3	10	
TOC [%]	DIN EN 13137 (2001-12)	<0,30	0,5 (1) %	0,5 (1) %	1,5 %	5,0 %	
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	<0,1	1	1	3	10	
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<10		400	600	2000	
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<10,0	100	200	300	1000	
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1	
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1	
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	**	0,05	0,1	0,15	0,5	
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	**	3	3	3 (9)	30	
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	0,3	0,6	0,9	3	

bezüglich Zuordnungswert Z0* im Feststoff: maximale Feststoffwerte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

bezüglich EOX im Feststoff, Zuordnungswerte Z0* und Z1: Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

bezüglich Arsen im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.

bezüglich Cadmium im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

bezüglich Thallium im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: Der Wert von 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.

bezüglich PAK im Feststoff, Zuordnungswert Z1: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

bezüglich TOC im Feststoff, Zuordnungswert Z0*: bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

bezüglich Zuordnungswerte Kohlenwasserstoffindex im Feststoff: die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt (C10 bis C40) darf insgesamt den separat genannten Wert nicht überschreiten.

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung		ID	202001514-002
MP 2			
Eluatanalytik	Methode	mg/L	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	8,71	
el. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	81	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<1	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	2,4	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<0,003	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,004	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,0003	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,003	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<0,0001	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,01	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<0,005	

Zuordnungswerte			
Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
250	250	1500	2000
30	30	50	100 (300)
20	20	50	200
0,005	0,005	0,01	0,02
0,014	0,014	0,02	0,06 (0,12)
0,04	0,04	0,08	0,2
0,0015	0,0015	0,003	0,006
0,0125	0,0125	0,025	0,06
0,02	0,02	0,06	0,1
0,015	0,015	0,02	0,07
<0,0005	<0,0005	0,001	0,002
0,15	0,15	0,2	0,6
0,02	0,02	0,04	0,1

bezüglich Chlorid im Eluat, Zuordnungswert Z2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/L.

bezüglich Arsen im Eluat, Zuordnungswert Z2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 0,12 mg/L.

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.



Einzelaufstellung der Summenparameter:

Probenbezeichnung

ID 202001514-002

MP 2

Einkernige aromatische KW (BTEX)	Feststoff mg/kg TS
Benzol	<0,1
Toluol	<0,05
Ethylbenzol	<0,1
m,p-Xylol	<0,1
o-Xylol	<0,1
Summe BTEX	**

Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)	Feststoff mg/kg TS
Dichlormethan	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	<0,05
Chloroform	<0,004
1,1,1-Trichlorethan	<0,002
Tetrachlormethan	<0,002
Trichlorethen	<0,002
Tetrachlorethen	<0,002
Summe LHKW	**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	Feststoff mg/kg TS
PCB-28	<0,01
PCB-52	<0,01
PCB-101	<0,01
PCB-153	<0,01
PCB-138	<0,01
PCB-180	<0,01
Summe PCB	**

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)	Feststoff mg/kg TS
Naphthalin	<0,1
Acenaphthylen	<0,1
Acenaphthen	<0,1
Fluoren	<0,1
Phenanthren	<0,1
Anthracen	<0,1
Fluoranthren	<0,1
Pyren	<0,1
Benzo-(a)-anthracen	<0,1
Chrysen	<0,1
Benzo-(b)-fluoranthren	<0,1
Benzo-(k)-fluoranthren	<0,1
Benzo-(a)-pyren	<0,1
Dibenzo-(ah)-anthracen	<0,1
Benzo-(ghi)-perylen	<0,1
Indeno-(123cd)-pyren	<0,1
Summe EPA-PAK	**

** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar



Die vorliegenden Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Probenmaterial. Die auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Einwilligung des Prüflaboratoriums. * = Fremdleistung durch akkreditiertes Labor. # = nicht akkreditiertes Prüfverfahren.



signiert
von: CAL GmbH & Co. KG
am: 28.02.2020
um: 11:58:47 +01
Dr. Marcus Süßner, Projektbearbeiter

Die Probe(n) wurde(n) vom 21.02.2020 bis zum 28.02.2020 bearbeitet.