Baugrundinstitut
Franke-Meißner und Partner GmbH

Max-Planck-Ring 47
65205 Wiesbaden-Delkenheim
Telefon 06122 95 62-0
Telefax 06122 95 62-34
info@bfm-wi.de
www.bfm-wi.de

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
Bauüberwachung
Bauschadensanalysen

GUTACHTEN

Bauvorhaben:	**Neubau Feuerwehrstützpunkt** **Heidelberger Straße** **64579 Gernsheim**
Gegenstand:	**Baugrunderkundung und Gründungsberatung sowie orientierende umwelttechnische Untersuchungen zum Zwecke der abfalltechnischen Voreinstufung**
Auftraggeber:	**Magistrat der Schöfferstadt Gernsheim** **Stadthausplatz 1** **64579 Gernsheim**
Datum:	**21. Mai 2024**
Textseiten:	**18**
Anlagen:	**4**
Projektnummer:	**6217-642/130-19406** **(bei Schriftwechsel bitte angeben)**

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorgang	4
2	Unterlagen	4
2.1	Geologische Unterlagen	4
2.2	Literatur	4
2.3	Gesetzliche Regelwerke und Verwaltungsvorschriften	5
2.4	Planunterlagen	6
2.5	Tragwerksplanung	6
2.6	Vermesser	6
3	Baugelände / Bauvorhaben	7
3.1	Baugelände	7
3.2	Geplante Baumaßnahme	7
4	Baugrund	8
4.1	Baugrundaufschluss	8
4.2	Schichtenfolge und Schichtenverlauf	8
5	Grundwasser	9
6	Bodenmechanische Laborversuche	10
7	Erdstatische Rechenwerte	10
8	Erdbebennachweis	12
9	Planmäßige Versickerung von Niederschlagswasser	12
10	Gründung	13
11	Bau der Verkehrsflächen	15
12	Baugrube	15
13	Baubegleitende Wasserhaltung	16
14	Schutz der erdberührten Bauteile gegen Feuchtigkeit	16
15	Sicherung von Nachbarbauwerken	16
16	Beweissicherung	17
17	Umwelttechnische Untersuchungen	17
18	Schlussbemerkungen	18

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 **Luftbild und Lageplan**

Anlage 1.1 **Luftbild zum Standort (Quelle: Google Earth)**

Anlage 1.2 **Lageplan zum Standort mit der Eintragung der Aufschlussposition und der Gebäudegrundrisse**

Anlage 2 **Bohrprofile und Sondierdiagramme – Ingenieurgeologische Profilschnitte**

Anlage 3 **Bodenmechanische Laborprotokolle**

Anlage 4 **Untersuchungsbericht Nr. 202404644 der CAL GmbH & Co. KG vom 17.05.2024**

1 Vorgang

Im Auftrag des Magistrats der Schöfferstadt Gernsheim plant das Architekturbüro ARC Hammann+Hildebrand Architektenpartnerschaft mbB den Neubau des Feuerwehrstützpunktes an der Heidelberger Straße in Gernsheim.

Die Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH (BFM) wurde in diesem Zusammenhang mit der Baugrunderkundung und der Gründungsberatung beauftragt.

2 Unterlagen

2.1 Geologische Unterlagen

[1] Geologische Karte von Hessen, Blatt 6217 Zwingenberg a. d. Bergstraße, sowie die zugehörigen Erläuterungen.

2.2 Literatur

[2] Die einschlägigen Deutschen Normen bzw. die betreffenden Eurocodes für den Bereich Geotechnik.
[3] DIN 4149, Teil 1, Bauten in deutschen Erdbebengebieten: Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten, Ausgabe April 1981 und April 2005 in Verbindung mit der zugehörigen Planungskarte des HLNUG, M 1 : 200.000, Stand 02/2007.
[4] Grundbautaschenbuch, Teil 1 bis 3, 8. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Ausgabe 2017/2018.
[5] DIN 4030: Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gas, Ausgabe Juni 2008.
[6] W. HERTH, E. ARNDTS: Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, 3. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Ausgabe 1984.
[7] FRITZ WEYRAUCH UND GEORG SCHÖFFEL: Dimensionierung von Grundwasserabsenkungen – Probleme und Lösungen, Bautechnik 81 (2004), Heft 7.
[8] W. MUTH: Schadenfreies Bauen, Band 17, Fraunhofer IRB Verlag, 2. überarbeitete Auflage, Ausgabe 2003.
[9] JOACHIM HETTLER und CHRISTIAN Stoll: Nachweis des Aufbruchs der Baugrubensohle nach der neuen DIN 1054; 2003-01, Bautechnik 81 (2004), Heft 7.

[10] EBERHARD BRAUN: BWA-Richtlinien für Bauwerksabdichtungen, Technische Regeln für die Planung und Ausführung von Abdichtungen, Bundesfachabteilung Bauwerksabdichtung im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e. V., Otto Elsner Verlagsgesellschaft, 2004.

[11] U. WIENS UND CH. ALFES: Feuchtetransport in Bauteilen aus wasserundurchlässigem Beton, Grundlagen und Praxisbetrachtungen, Beton- und Stahlbetonbau, Heft 6 aus 2007, Seite 380 ff.

[12] VICTOR RIZKALLAH: Bauschäden im Hoch- und Tiefbau, Band 1: Tiefbau. Institut für Bauforschung e.V., Ausgabe 2007, Fraunhofer IRB Verlag.

[13] BWK, Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e. V., Ermittlung des Bemessungswasserstands für Bauwerksabdichtungen, Ausgabe 09/2009.

[14] M. ACHMUS, J. KAISER, F. TOM WÖRDEN: Bauwerkserschütterungen durch Tiefbauarbeiten; Grundlagen – Messergebnisse – Prognosen, IFB Institut für Bauforschung e. V., Hannover, Informationsreihe Bericht 20.

[15] Mitteilungen des Instituts und der Versuchsanstalt für Geotechnik der Technischen Universität Darmstadt, Heft Nr. 94, 2015, 189 – 198, Vorträge zum 22. Darmstädter Geotechnik-Kolloquium am 12.03.2015: Aus den Bodenklassen wird der Homogenbereich – Veränderungen in der ATV der VOB C und ihre Auswirkungen in technischer und rechtlicher Hinsicht, vorgetragen von DR. B. FUCHS UND DIPL.-ING. H.-G. HAUGWITZ.

[16] PROF. DR. B. FUCHS UND DIPL.-ING. H.-G. HAUGWITZ: Homogenbereiche aus Bodenklassen werden Homogenbereiche – technische und rechtliche Auswirkungen auf die VOB, Teil C, 2016, Bundesanzeiger Verlag / Fraunhofer IRB Verlag.

[17] Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben", EAB. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT), 6. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, 2021.

[18] PRINZ, H. & STRAUß, R: Ingenieurgeologie, 6. Auflage, Springer-Spektrum.

[19] DIN 19698-6: Untersuchung von Feststoffen – Probenahme von festen und stichfesten Materialien – Teil 6: In situ-Beprobung, mit CD-ROM (DIN 19698-6:2019-01).

2.3 Gesetzliche Regelwerke und Verwaltungsvorschriften

[20] BBodSchG – Bundes-Bodenschutzgesetz, Gesetz zum Schutz des Bodens vom 17.03.1998, BGBL. I, G 5702, Nr. 16 vom 24.03.1998, S. 502-510: Artikel 1: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) ergänzt durch: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999, Bundesgesetzblatt Jahrgang 1999 Teil I Nr. 36, S. 1554 – 1582.

[21] Regierungspräsidium Darmstadt, Gießen, Kassel, Abt. Staatliche Umweltämter, Merkblatt **"Entsorgung von Bauabfällen", Stand 01.09.2018**.

[22] Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserverunreinigungen (GWS-VwV), Wiesbaden den 28.09.2016, Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz III.2-89a 14.11 - Gült-Verz. 85 - StAnz. 42/2016 S. 10722f.

[23] Bundesgesetzblatt Jahrgang 2006, Teil I, Nr. 59, ausgegeben zu Bonn am 16.12.2006: Verordnung zur Umsetzung der Ratsentscheidung vom 19.12.2002 zur Festlegung von Kriterien und Verfahren für die Annahme von Abfällen auf Abfalldeponien (in der aktuellen Fassung).

[24] Hessisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und zur Altlastensanierung (Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz HAltBodSchG) vom 28.09.2007.

[25] Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009, Teil I, Nr. 22, ausgegeben zu Bonn am 29.04.2009, Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) (in der aktuellen Fassung) vom 09.07.2021.

[26] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung **(EBV)**, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, Stand 09.07.2021.

2.4 Planunterlagen

Mit der Neubauplanung ist das Architekturbüro ARC Hammann+Hildebrand Architektenpartnerschaft mbB, Südenstraße 3, 76137 Karlsruhe, beauftragt.

Von diesem erhielten wir mit Stand vom 29.04.2024, Variante 2.3 Lage, den Lageplan zum Projektstandort. Dieser ist mit dem Vermerk Vorentwurf versehen.

2.5 Tragwerksplanung

Mit der Tragwerksplanung ist das Ingenieurbüro Weisbrod + Partner, In den Bahngärten 13, 67574 Osthofen, beauftragt.

2.6 Vermesser

Mit der Vermessung ist das Vermessungsbüro Ehret, Ringstraße 21, 64579 Gernsheim, beauftragt.

3 Baugelände / Bauvorhaben

3.1 Baugelände

Das Projektgebiet liegt am östlichen Rand der Ortslage von Gernsheim. Es wird im Norden durch die Heidelberger Straße, im Westen durch den Tannenhofweg, im Süden durch den Aussiedlerhof Tannenhof und im Osten durch einen Feldweg begrenzt. Das Gelände wurde bisher landwirtschaftlich genutzt, es ist mehr oder weniger eben.

Kenntnis über eine frühere Bebauung liegen uns nicht vor, dies ist hier jedoch aufgrund der Nutzungshistorie im Umfeld sehr unwahrscheinlich. Die Lage des Projektstandortes kann außerdem dem Luftbild gemäß Anlage 1.1 entnommen werden.

3.2 Geplante Baumaßnahme

Nach den uns übergebenen Planunterlagen ist im zentralen Grundstücksteil der Neubau des Dienstgebäudes, der Fahrzeughalle, der Fahrzeugwerkstatt und einer sog. Kalthalle geplant. Am westlichen Rand, also zum Tannenhofweg hin, sind Pkw-Parkplätze und optional der Neubau eines Dienstgebäudes für das DRK (Deutsches Rotes Kreuz) projektiert, welcher jedoch hier nicht Gegenstand der Begutachtung ist. Die zukünftige Ein- und Ausfahrt zum Gelände soll von der Heidelberger Straße aus erfolgen, wie dies dem Lageplan gemäß Anlage 1.2 zu entnehmen ist.

Angaben zum NN-Bezug für die geplante Neubebauung liegen uns nicht vor. Wir gehen deshalb davon aus, dass dieses mit der Oberkante Fertigfußboden im Bereich des Dienstgebäudes bzw. der Fahrzeughalle definiert ist und dass das Gelände zukünftig an das Höhenniveau der Heidelberger Straße angepasst wird.

4 Baugrund

4.1 Baugrundaufschluss

Zum Baugrunderkundung wurden im Baufeld vier Rammkernsondierungen, ∅ 50 mm, und drei Sondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2, ausgeführt.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist dem als Anlage 1.2 beiliegenden Lageplan zu entnehmen.

Die Aufschlusspunkte wurden höhenmäßig auf einen Kanaldeckel im Einmündungsbereich der Berliner Straße in die Heidelberger Straße eingemessen, dessen Lage wiederum der Anlage 1.2 zu entnehmen ist. Für das Nivellement wurde die Kanaldeckelhöhe aufgrund eines fehlenden NN-Bezuges mit + 10 m angenommen.

Hinweis: Sobald uns hier auftraggeberseitig eine NN-Höhe bekannt gegeben wird, kann das Nivellement dann unproblematisch auf dieses Höhensystem umgerechnet werden.

4.2 Schichtenfolge und Schichtenverlauf

Die Bohrprofile und Sondierdiagramme sind in zwei ingenieurgeologischen Profilschnitten höhengerecht in der Anlage 2 dargestellt.

Danach stellen sich die Schichtenfolge und der Schichtenverlauf wie folgt dar:

Mit den RKS wurde jeweils oberflächennah aufgefüllter bzw. vermutlich aufgefüllter Boden angetroffen, welcher auch mehr oder weniger stark durchwurzelt ist. Hier liegt eindeutig der Einfluss aus der landwirtschaftlichen Nutzung der letzten Jahre und Jahrzehnte vor, d. h. es kann nicht mit letzter Sicherheit beurteilt werden, ob hier die Struktur des Bodens bis in die vermutete Schichtgrenze zwischen Auffüllung und gewachsenem Boden alleine durch das Pflügen in der Vergangenheit gestört ist, oder aber ob hier tatsächlich im vermuteten Umfang Auffüllungen vorliegen.

Unterhalb dieser bis etwa 1 m bzw. 1,50 m unter GOK reichenden Bodenhorizontes folgt dann bis zur jeweiligen Endtiefe der RKS i. d. R. schwach kiesiger und schwach schluffiger Sand. Lediglich bei RKS 1 ist anfangs ein schwach toniger Anteil vorhanden.

Die RKS wurden jeweils planmäßig bei 4 m unter GOK beendet. Dabei ist zu beachten, dass bei RKS 4 zwischen etwa 3,20 m und 4 m unter GOK das Material aus dem Rammkernrohr ausgespült wurde. Selbiges ist bei RKS 3 zwischen etwa 3,60 m und 3,80 m unter GOK der Fall.

Die Sondierungen mit der schweren Rammsonde nach wurden jeweils bis 7 m unter GOK geführt, um hier Sicherheit darüber zu erlangen, dass der in den ersten Metern erbohrte Sand auch mindestens bis in diese Tiefe ansteht. Anhand der jeweils dokumentierten Sondierverläufe ist dies der Fall. Die Lagerungsdichte der gewachsenen Sande ist demnach mitteldicht.

In den ersten etwa 1 m bis 1,50 m unter GOK wurden dagegen nur geringe Sondierwiderstände registriert, was wiederum in Verbindung mit der Auffüllung bzw. der im Zuge der landwirtschaftlichen Nutzung bearbeiteten Bodenzone steht.

5 Grundwasser

Grundwasser konnte nach dem Ziehen des Rammkernrohres bzw. des Sondiergestänges der DPH jeweils nicht gemessen werden, weil die Bohr- bzw. Sondierlöcher jeweils in unterschiedlichen Tiefen eingefallen sind. Allerdings war bei DPH 3 das Sondiergestänge ab etwa 3 m unter GOK nass und das Ausspülen von Bodenmaterial bei RKS 4 ab etwa 3,20 m unter GOK weist ebenfalls auf Grundwasser in diesem Tiefenbereich hin.

Da die hier geplanten Hochbaumaßnahmen nicht unterkellert werden sollen, spielt der Flurabstand des Grundwassers im klassischen Sinne keine Rolle, d. h. die Angabe eines sog. Bau- und Bemessungswasserstandes ist nicht erforderlich.

Hinweis: Sobald die Planung für die Grundstücksentwässerung vorliegt, muss geprüft werden, ob die Kanalgrabensohle und/oder die Sohle der Schachtbauwerke in das Grundwasser einbinden werden.

6 Bodenmechanische Laborversuche

Zur stichprobenartigen Überprüfung der im bergfrischen Zustand vorgenommenen ingenieurgeologischen Ansprache des Kernmarsches der RKS für den Tiefenbereich des gewachsenen Bodens wurden aus diesem drei gestörte Proben entnommen und daran im institutseigenen Labor Versuche zur Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Nass-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04 ausgeführt.

Die zugehörige graphische Versuchsauswertung liegt als Anlage 3.1 bis 3.3 dem Gutachten bei.

Demnach ist festzustellen, dass die Sande ab etwa 1,50 m unter GOK nur noch einen geringen Schlämmkornanteil aufweisen.

Der aus der Kornverteilungskurve für diesen Tiefenbereich nach BEYER errechnete k_f-Wert lautet wie folgt:

- RKS 2 / GP 1, 1,50 m – 2,0 m → $k_f = 2{,}88 \times 10^{-4}$ m/s,
- RKS 4 / GP 1, 1,40 m – 1,60 m → $k_f = 2{,}11 \times 10^{-4}$ m/s.

7 Erdstatische Rechenwerte

Auf der Basis der hier durchgeführten Feld- und Laborversuche, eigenen umfangreichen Erfahrungen aus Baumaßnahmen mit vergleichbaren Untergrundverhältnissen und Angaben in der Fachliteratur werden folgende erdstatische Rechenwerte festgelegt:

Ober- bzw. Ackerboden, stark durchwurzelt

Bodengruppe nach DIN 18196	OH bzw. u. U. [A]
Bodenklasse nach DIN 18300 (VOB/C, Stand 2012)	1

Vermutlich aufgefüllter schluffiger und schwach toniger Sandboden, durchwurzelt bis stark durchwurzelt

Bodengruppe nach DIN 18196	SU* / ST		
Bodenklasse nach DIN 18300 (VOB/C, Stand 2012)	4 bzw. [A]		
Feuchtwichte	γ	=	19 kN/m³
Reibungswinkel	φ'_k	=	30°
Steifemodul	$E_{S,k}$	=	3 – 10 MN/m²

Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, wie z. T. schwach tonig

Bodengruppe nach DIN 18196	SE, SU		
Feuchtwichte	γ	=	20 kN/m³
Wichte unter Auftrieb	γ'	=	10 kN/m³
Reibungswinkel	φ'_k	=	30° - 32,5°
Steifemodul	$E_{S,k}$	=	20 – 30 MN/m²
Abrasivität (Schätzwert)		=	hoch
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (Schätzwert)		=	$5{,}0 \times 10^{-5}$ m/s ≤ k_f ≤ $5{,}0 \times 10^{-4}$ m/s

Gemäß ZTVE-StB 17 sind die hier im gründungsrelevanten Tiefenbereich erbohrten Schichten folgenden Frostempfindlichkeitsklassen zuzuordnen:

- Ober- bzw. Ackerboden → F2/F3
- Vermutlich aufgefüllter schluffiger und schwach toniger Sandboden → F2/F3
- Sand, schwach schluffig und schwach kiesig → F1 und untergeordnet F2

Nach der Neufassung der DIN 18300 in der Ausgabe der VOB/C 2015/2016 sind anstelle der früher üblichen Bodenklassen nunmehr bodenart- und bauverfahrensabhängige Homogenbereiche anzugeben.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt gehen wir davon aus, dass hier lediglich Erdarbeiten notwendig werden. Für diese werden die hier relevanten Schichtglieder folgenden Homogenbereichen zugeordnet:

- Ober- bzw. Ackerboden → HE1
- Vermutlich aufgefüllter schluffiger und schwach toniger Sandboden → HE2
- Gewachsener Sandboden → HE3

8 Erdbebennachweis

Gemäß der Planungskarte zu DIN 4149:2005-04 Erdbebenzonen und geologische Untergrundklassen für Hessen, herausgegeben vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie, sowie einer aktuellen Auskunft des GeoForschungsZentrums Potsdam liegt der hier untersuchte Bereich in der Erdbebenzone 1 und ist der Untergrundklasse S sowie der Baugrundklasse C zuzuordnen (siehe dazu auch DIN EN 1998-1/NA:2011-01).

9 Planmäßige Versickerung von Niederschlagswasser

Nach dem Ergebnis der Baugrunderkundung ist der hier untersuchte Standort ab einer Tiefe von etwa 1,50 m unter GOK gut für eine planmäßige / gezielte Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Allerdings muss bei der Planung / dem Bau einer solchen Anlage darauf geachtet werden, dass die notwendigen Abstände zum sog. mittleren Höchstgrundwasserstand eingehalten werden. Hier ist diesbezüglich eine entsprechende Anfrage an die zuständige Untere Wasserbehörde bei der Kreisverwaltung zu richten.

Für eine Vorbemessung, also vorbehaltlich ggf. noch durchzuführender Detailuntersuchungen mittels z. B. sog. In situ-Schluckversuche, kann hier für die Vorbemessung einer Versickerungsanlage der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f mit 1,0 x 10^{-4} m/s angesetzt werden.

10 Gründung

Die Gründung kann hier mittels Einzel- und Streifenfundamenten erfolgen. Dazu muss über die frostsichere Mindesteinbindetiefe von T = 0,8 m hinaus dann der vermutlich aufgefüllte bzw. landwirtschaftlich bearbeitete Horizont bis etwa 1,0 m / 1,50 m unter GOK mit Magerbeton durchgründet werden. Dies kann in mehr oder weniger senkrecht ausgehobenen Erdgräben erfolgen, weil diese zum Einbringen des Magerbetons nicht durch Personen betreten werden müssen.

Die finale Aushubtiefe ist vor Ort vom Bodengutachter festzulegen.

Wenn wie zuvor beschrieben verfahren wird, kann für die Bemessung der Einzel- und Streifenfundamente auf die Tabelle A 6.1 der DIN 1054:2010-12 zurückgegriffen werden, die wir hier der Einfachheit halber übernommen haben:

Tabelle A 6.1 – Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit mit den Voraussetzungen nach Tabelle A 6.3

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	**Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands** kN/m²					
	b bzw. b'					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,50 m	280	420	560	700	700	700
1,00 m	380	520	660	800	800	800
1,50 m	480	620	760	900	900	900
2,00 m	560	700	840	980	980	980
bei Bauwerken mit Einbindetiefen 0,30 m ≤ d ≤ 0,50 m und mit Fundamentbreiten b bzw. b' ≥ 0,30 m	210					
ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-1 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.						

Die o. g. Tabellenwerte gelten für mittigen und vertikalen Lastangriff. Außermittigkeiten sind auf die Teilfläche A' bzw. b' zu beziehen.

Bei der Gründung mittels Einzelfundamenten können die Tabellenwerte um 20 % höher angesetzt werden.

Die wahrscheinlichen sowie die möglichen Setzungen werden bei dieser Art der Gründung in einer Größenordnung von etwa 1,5 cm bis 2,5 cm liegen. Davon werden erfahrungsgemäß bereits während der Rohbauphase etwa 3/4 der Setzungen eintreten, der Rest dann danach über einen Zeitraum von etwa 1 bis 3 Monaten, u. a. abhängig vom Ausbaufortschritt.

Bezüglich des Hallenbodens, z. B. unterhalb der Fahrzeughalle, ist darauf hinzuweisen, dass hier ein flächiger Bodenaustausch notwendig wird. Das Material ist vollflächig mindestens einen Meter auszukoffern. Falls dann in Höhe dieser Zwischenaushubebene noch stärker organische Schichten anstehen, ist der Aushub entsprechend tiefer zu führen.

Als Bodenaustauschmaterial ist vorzugsweise umwelttechnisch geeigneter Naturschotter der Körnung 0/45 mm in Schüttlagen von maximal 0,35 m einzubauen und intensiv in jeweils mehreren kreuzweise zueinander versetzt angeordneten Verdichtungsübergängen zu verdichten. Als Zielwert gilt dabei auf der letzten Einbaulage der Nachweis eines E_{V2} -Wertes von $\geq$ 120 MN/m² bei einem Verhältniswert $E_{V2}/E_{V1} \leq 2{,}3$ (Plattendurchmesser 300 mm).

Unterhalb des Dienstgebäudes und untergeordneter Nebengebäude ist analog zu verfahren, allerdings reicht hier ein Bodenaustausch unterhalb der Bodenplatte in einer Stärke von ca. 0,6 m aus. Die dadurch entstehende Zwischenaushubebene ist vor dem Einbau der ersten Schotterlage intensiv mit einer schweren Rüttelplatte in mehreren kreuzweise zueinander versetzt angeordneten Verdichtungsübergängen nachzuverdichten.

Hinweis: Anstelle der heute meist verwendeten Styrodur-Dämmung unterhalb der Bodenplatte kann hier ggf. auch auf sog. Schaumglas / auf Glasschotter zurückgegriffen werden, der dann sowohl die wärmedämmenden Eigenschaften aufweist als auch die bodenmechanischen Anforderungen an eine tragfähige Schotterschicht unterhalb der Bodenplatte erfüllt, sofern wirtschaftlich interessant.

11 Bau der Verkehrsflächen

Beim Bau der Verkehrsflächen ist zunächst grundsätzlich in die mit im Schwerlastverkehr der Feuerwehr zu befahrenden Verkehrsflächen einerseits und die Pkw-Parkplätze am westlichen Rand andererseits zu unterscheiden.

Für die Bereiche mit Schwerlastverkehr wird empfohlen, beim Aufbau der frostsicheren Tragschicht analog zu verfahren, wie im voranstehenden Kapitel für den Aufbau der Schottertragschicht unter dem Hallenboden der Fahrzeughalle empfohlen.

Für den Bereich der Pkw-Flächen kann dagegen so verfahren werden, wie für den Unterbau der Bodenplatte des Dienstgebäudes empfohlen, wobei hier dann auf der letzten Einbaulage im statischen Plattendruckversuch, Plattendurchmesser 300 mm, ein E_{V2} -Wert $\geq$ 90 MN/m² bei einem Verhältniswert E_{V2} /E_{V1} $\leq$ 2,5 nachzuweisen ist.

12 Baugrube

Es gilt grundsätzlich die DIN 4124 in der aktuellen Fassung. Beim gegenwärtigen Planungsstand werden Baugruben im klassischen Sinn nicht erforderlich.

Überall dort, wo zukünftig Kanalgräben usw. auszuheben sind, können diese oberhalb des Grundwasserspiegels unter $\beta \leq 45°$ zur Horizontalen abgeböscht werden.

Alternativ dazu sind sog. Systemverbau-Platten einzusetzen.

Der beim Kanalgrabenaushub ab etwa 1,50 m unter GOK schwach schluffige und schluffige Kiessand ist zur Rückverfüllung der Kanalgräben grundsätzlich geeignet.

13 Baubegleitende Wasserhaltung

Eine baubegleitende Wasserhaltung wird hier nicht erforderlich.

Eine sach- und fachgerecht vorgehaltene und bei Bedarf betriebene Tagwasserhaltung stellt gemäß VOB/C eine Nebenleistung des Unternehmers dar.

14 Schutz der erdberührten Bauteile gegen Feuchtigkeit

Da nach dem gegenwärtigen Planungsstand keine Unterkellerung geplant ist, ist die Baumaßnahme nach dem Ergebnis der Baugrunderkundung gemäß DIN 18533 der Wassereinwirkungsklasse W4-E zuzuordnen.

Hinweis: Für alle „Arbeitsraumverfüllungen“ wird empfohlen, den jeweils gewachsenen Sand- bzw. Kiessand zu verwenden, dessen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f im verdichteten Zustand > 1,0 x 10^{-4} m/s beträgt.

Schuttgüter, die dafür in Frage kommen, sind solche, die gemäß DIN 18196 den Bodengruppen SE, SW, GE oder GW zuzuordnen sind.

15 Sicherung von Nachbarbauwerken

Es gilt grundsätzlich die DIN 4123 in der jeweils aktuellen Fassung.

Bei dem gegenwärtigen Planungsstand werden keine Maßnahmen zur Sicherung von Nachbarbaumaßnahmen erforderlich.

16 Beweissicherung

Es wird empfohlen, für die angrenzenden Verkehrsflächen sowie die Gebäude des Aussiedlerhofes Tannenhof eine Beweissicherung durchzuführen, da es in Folge der hier notwendigen Erdarbeiten zu einer Schwingungsübertragung bis in diesen Bereich hineinkommen kann.

17 Umwelttechnische Untersuchungen

Zum Zwecke der abfalltechnischen Voreinstufung der im Zuge der geplanten Baumaßnahmen anfallenden Aushubmassen wurden aus dem oberflächennah vermuteten aufgefüllten Bereichen vier Einzelproben ausgewählt und zu einer Mischprobe mit der Bezeichnung MP-A zusammengestellt.

Im Einzelnen handelt es sich dabei um folgende Proben:

– RKS 1, CP 1, 0,60 m – 1,00 m, RKS 2, CP 1, 0,00 m – 0,45 m,
– RKS 3, CP 2, 0,40 m – 1,00 m,
– RKS 4, CP 2, 0,40 m – 1,40 m

Die Analyse der Mischprobe erfolgte auf den Parameterumfang LAGA-Boden gemäß Hessischen Baumerkblatt, Stand 01.09.2018 (siehe [21]).

Die Einzeluntersuchungsergebnisse sind dem als Anlage 4 beiliegenden Untersuchungsbericht des Labors vom 17.05.2024, Untersuchungsbericht Nr. 202404644, zu entnehmen.

Demnach ist das Material der LAGA-Kategorie Z0 zuzuordnen, also uneingeschränkt wiederverwertbar. Aufgrund der Tatsache, dass, wenn auch vereinzelt, bodenuntypische Bestandteile, wie Ziegelbruch darin vorkommen, wird für das LV empfohlen, hier von der LAGA-Kategorie Z0* auszugehen.

Der guten Ordnung halber weisen wir darauf hin, dass die hier durchgeführte Probenahme aus dem Kernmarsch von Rammkernsondierungen verfahrensbedingt für eine statistisch abgesicherte Probenahme zu wenig Probenmaterial liefert (Stichwort: Deponieverordnung /

LAGA PN 98). Daraus folgt, dass im Zuge der späteren Erdarbeiten dann weitere Probenahmen und Analysen notwendig werden. Dazu kann, sofern mit dem beauftragten Erdbauunternehmen abgestimmt, auf Baggerschürfe zurückgegriffen werden. Andernfalls muss das Material sonst im Baufeld in Halden zu maximal 300 m³ aufgesetzt und gemäß LAGA PN 98 repräsentativ beprobt werden.

Schlussendlich weisen wir darauf hin, dass mit der Einführung der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) zum 01.08.2023 formal das Hessische Baumerkblatt ersetzt wurde. Gleichwohl sieht die EBV – [26] – eine Übergangsfrist von maximal 8 Jahren vor, bei der die abfalltechnische Einstufung gemäß LAGA-Boden oder LAGA-Bauschutt nach wie vor angewendet werden kann, wenn die annehmenden Stellen über eine Genehmigung verfügen, die vor einem bestimmten Stichtag erteilt wurde. Da dies für die überwiegende Mehrzahl der dafür in Frage kommenden Verwerter / Entsorger im Großraum Rhein-Main zutrifft, findet die abfalltechnische Einstufung / die Abfuhr von Aushubmaterial aktuell noch i. d. R. auf dieser Basis statt. Anders verhält es sich dagegen für die Annahme von Schüttgütern auf der Baustelle, hier muss der Lieferant einen entsprechenden Eignungsnachweis gemäß EBV vorweisen.

18 Schlussbemerkungen

Es wird empfohlen, die Erdarbeiten vom Baugrundgutachter überwachen, abnehmen und dokumentieren zu lassen. Dies gilt hier insbesondere für den notwendigen Zusatzaushub im Grundrissbereich der Fundamente zum Einbau der Magerbetonplomben.

Dieter Ringleb (Dipl.-Ing.)

ppa. gez.

Volker Sachtleben (Dipl.-Geol.)

N

Datum	bearb.		geprüft

AUFTRAGGEBER
Magistrat der Schöfferstadt Gernsheim
Stadthausplatz 1
64579 Gernsheim

BAUVORHABEN
Neubau Feuerwehrstützpunkt
Heidelberger Straße
64579 Gernsheim

Luftbild mit Projektstandort (Quelle: Google Earth)

Auftrag-Nr.: 6217-642/130-19406
Gutachten vom: 21.05.2024

Maßstab o.M.

Baugrundinstitut
Franke-Meißner und Partner GmbH
Max-Planck-Ring 47
65205 Wiesbaden-Delkenheim
Telefon 06122 9562-0 – info@bfm-wi.de

	Datum	Name
bearbeitet	21.05.24	C.W.
geprüft	21.05.24	Ri

Anlage 1.1

19406G1X1.dwg

Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH urheberrechtlich geschützt

LEGENDE:

RKS...	Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung)
DPH...	Schwere Rammsondierung
FP...	Festpunkt

Alle Höhenangaben (Fenster, Türen etc.) beziehen sich auf OKF.
Einbaumaße sind eigenverantwortlich zu prüfen. Unstimmigkeiten sind der Bauleitung sofort mitzuteilen.

Planstand

K
J
I
H
G
F
E
D
C
B
A

Index Änderung Datum gez.

Datum	bearb.		geprüft

AUFTRAGGEBER
Magistrat der Schöfferstadt Gernsheim
Stadthausplatz 1
64579 Gernsheim

BAUVORHABEN
Neubau Feuerwehrstützpunkt
Heidelberger Straße
64579 Gernsheim

Lageplan mit Sondieransatzpunkten

Bauvorhaben
Neubau Feuerwehr
Heidelberger Straße
64579 Gernsheim

Bauherr
Stadt Gernsheim
Stadthausplatz 1
64579 Gernsheim

Nordpfeil / Pikto

Architekt
HAMMANN+HILDEBRAND ARCHITEKTEN
Südendstraße 3 TEL: 0721 - 933888-10
76137 Karlsruhe www.arc-architekten.de

Maßstab	Format	Datum Planerstellung	Gezeichnet
1:500	DIN A1	29.04.2024	MK

Planinhalt
Variante 2.3 Lage

Plannummer
A23013-ueb-01 **Vorentwurf**

Index
-

Auftrag-Nr.:	6217-642/130-19406
Gutachten vom:	21.05.2024

Maßstab 1:1000

Baugrundinstitut
Franke-Meißner und Partner GmbH
Max-Planck-Ring 47
65205 Wiesbaden-Delkenheim
Telefon 06122 9562-0 – info@bfm-wi.de

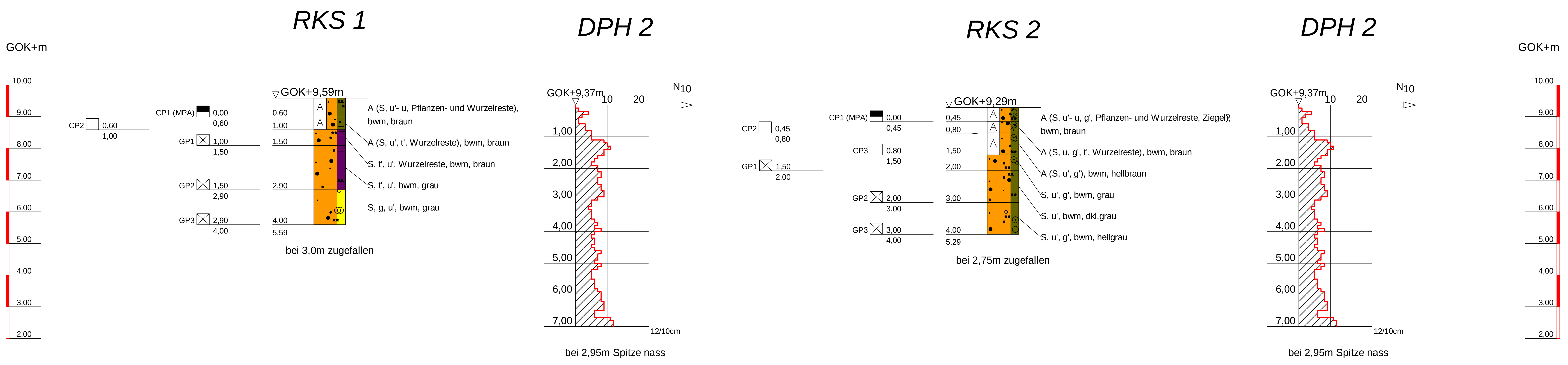
	Datum	Name
bearbeitet	21.05.24	C.W.
geprüft	21.05.24	Ri

Anlage **1.2**

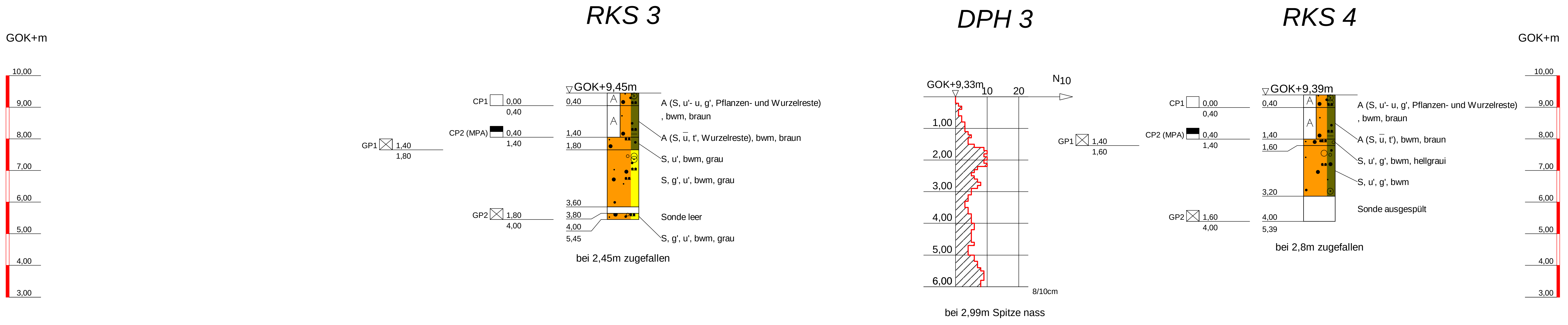
19406G1X1.dwg

Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH urheberrechtlich geschützt

Schnitt A- A



Schnitt B - B



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Schurf
- B Bohrung
- BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
- N Nutsondierung d=32mm
- BL Bodenluftentnahmestelle
- DPL Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2
- DPM Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2
- DPH Schwere Rammsondierung (SRS) DIN EN ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung
- CPT Drucksondierung nach DIN EN ISO 22476-1
- RKS Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) DIN EN ISO 22475-1
- GWM Bohrung mit Ausbau zur Grundwassermeßstelle

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende
- Ruhewasserstand
- Schichtwasser angebohrt
- ungestörte Probe
- gestörte Probe
- Chemie-/Umweltprobe (Glas)
- k.GW kein Grundwasser
- Chemie-/Umweltprobe (Glas), analysiert

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Blöcke	mit Blöcken	Y	y
Geschiebemergel	mergelig	Mg	me
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Steine	steinig	X	x
Ton	tonig	T	t
Torf	humos	H	h

FELSARTEN

Fels,allgemein	Z
Fels,verwittert	Zv
Granit	Gr
Kalkstein	Kst
Kongl.,Brekzie	Gst
Mergelstein	Mst
Sandstein	Sst
Schluffstein	Ust
Tonstein	Tst

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
_ stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; = sehr stark

KONSISTENZ

brg breiig, stf steif, fst fest, wch weich, hfst halbfest

FEUCHTIGKEIT

f naß

KLÜFTUNG

klü klüftig, klü stark klüftig

RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe; Tiefe (m)

	leicht	schwer
Spitzendurchmesser	2.52 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm²/10.00 cm²	15.00 cm²

BODENGRUPPEN NACH DIN 18196
GE; SU; TA; UL

Datum	bearb.		geprüft

AUFTRAGGEBER
Magistrat der Schöfferstadt Gernsheim
Stadthausplatz 1
64579 Gernsheim

BAUVORHABEN
Neubau Feuerwehrstützpunkt
Heidelberger Straße
64579 Gernsheim

Sondierergebnisse
Schnitt A - A und Schnitt B - B

Auftrag-Nr.:	6217-642/130-19406	Maßstab H 1:100
Gutachten vom:	21.05.2024	

	Datum	Name
bearbeitet	21.05.2024	C.W.
geprüft	21.05.2024	Ri

BFM
Baugrundinstitut
Franke-Meißner und Partner GmbH
Max-Planck-Ring 47
65205 Wiesbaden-Delkenheim
Telefon 06122 9562-0 - info@bfm-wi.de

Anlage
2

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2023 - J:\ZEICH\194XX\19406\G1\19406G1X2.BOP

© By IDAT-GmbH 1995 - 2016 V 4.29

Prüfungs-Nr.: 19406-01
Bauvorhaben: NB Feuerwehrstandort, Gernsheim

Ausgeführt durch: AW
am: 16.05.2024
Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung

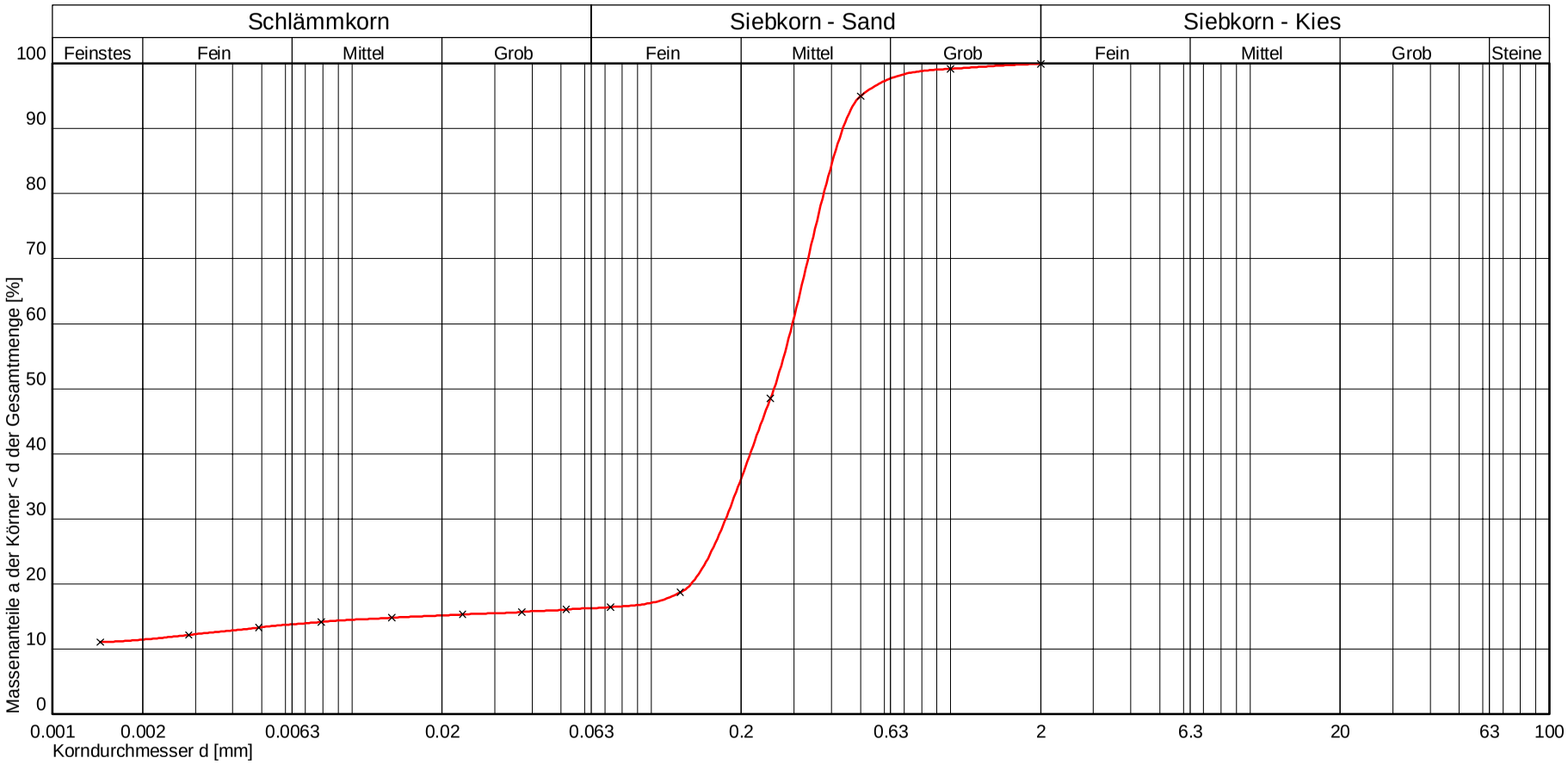
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse

nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Entnahmestelle: RKS 1 / GP 1

Entnahmetiefe: 1,0 - 1,5 m unter GOK
Bodenart: S,t',u'

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 07.05.2024 durch: BFM



Kurve Nr.:	1			Bemerkungen
Arbeitsweise	Kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse			
C_U = d60/d10 / C_C / Median				
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$3{,}637 * 10^{-5}$ [m/s] nach USBR/Bialas			
Kornkennziffer	1 1 8 0 0 S,t',u'			

BFM
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.: 19406-01
Anlage: 3.1
zu: Gutachten vom 21.05.2024

X:\LABOR NEU\LAB-DAT\IDATIVERSION 4.29\WINLAB 24\KORNVERTEILUNG\19406.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2016 V 4.29

Prüfungs-Nr.: 19406-02
Bauvorhaben: NB Feuerwehrstandort, Gernsheim

Ausgeführt durch: AW
am: 16.05.2024
Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung

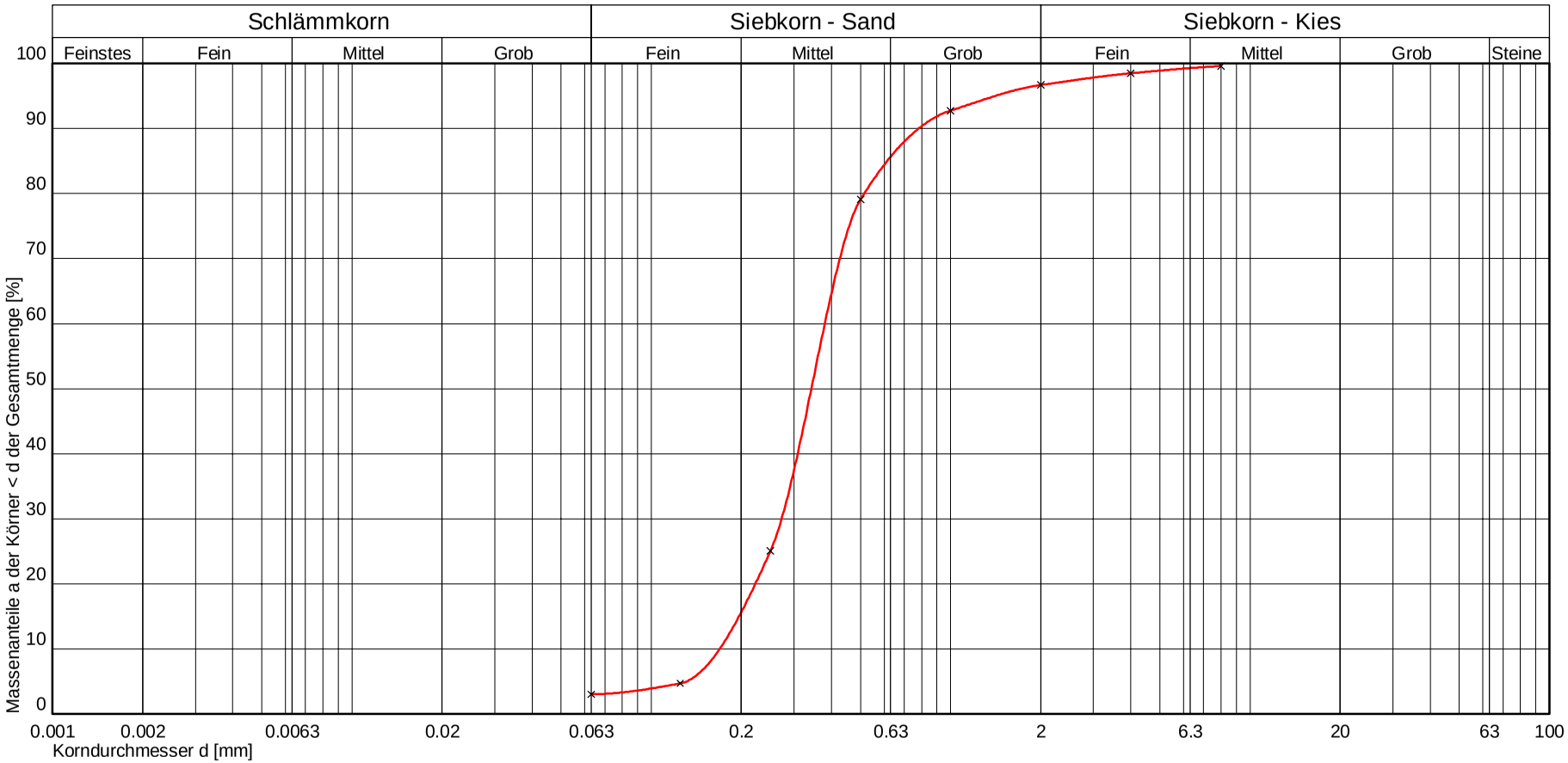
Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Entnahmestelle: RKS 2 / GP 1

Entnahmetiefe: 1,5 - 2,0 m unter GOK
Bodenart: S,g',u'

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 07.05.2024 durch: BFM



Kurve Nr.:	1			Bemerkungen
Arbeitsweise	Sieben nach Abschlämmen			
C_U = d60/d10 / C_C / Median	2,25 1,17			
Bodengruppe (DIN 18196)	SE			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$2,881 * 10^{-4}$ [m/s] nach Beyer			
Kornkennziffer	0 0 10 0 0 S,g',u'			

BFM
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.: 19406-02
Anlage: 3.2
zu: Gutachten vom 21.05.2024

X:\LABOR NEU\LAB-DAT\IDATIVERSION 4.29\WINLAB 24\KORNVERTEILUNG\19406.LAB

© By IDAT-GmbH 1995 - 2016 V 4.29

Prüfungs-Nr.: 19406-03
Bauvorhaben: NB Feuerwehrstandort, Gernsheim

Ausgeführt durch: AW
am: 16.05.2024
Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung

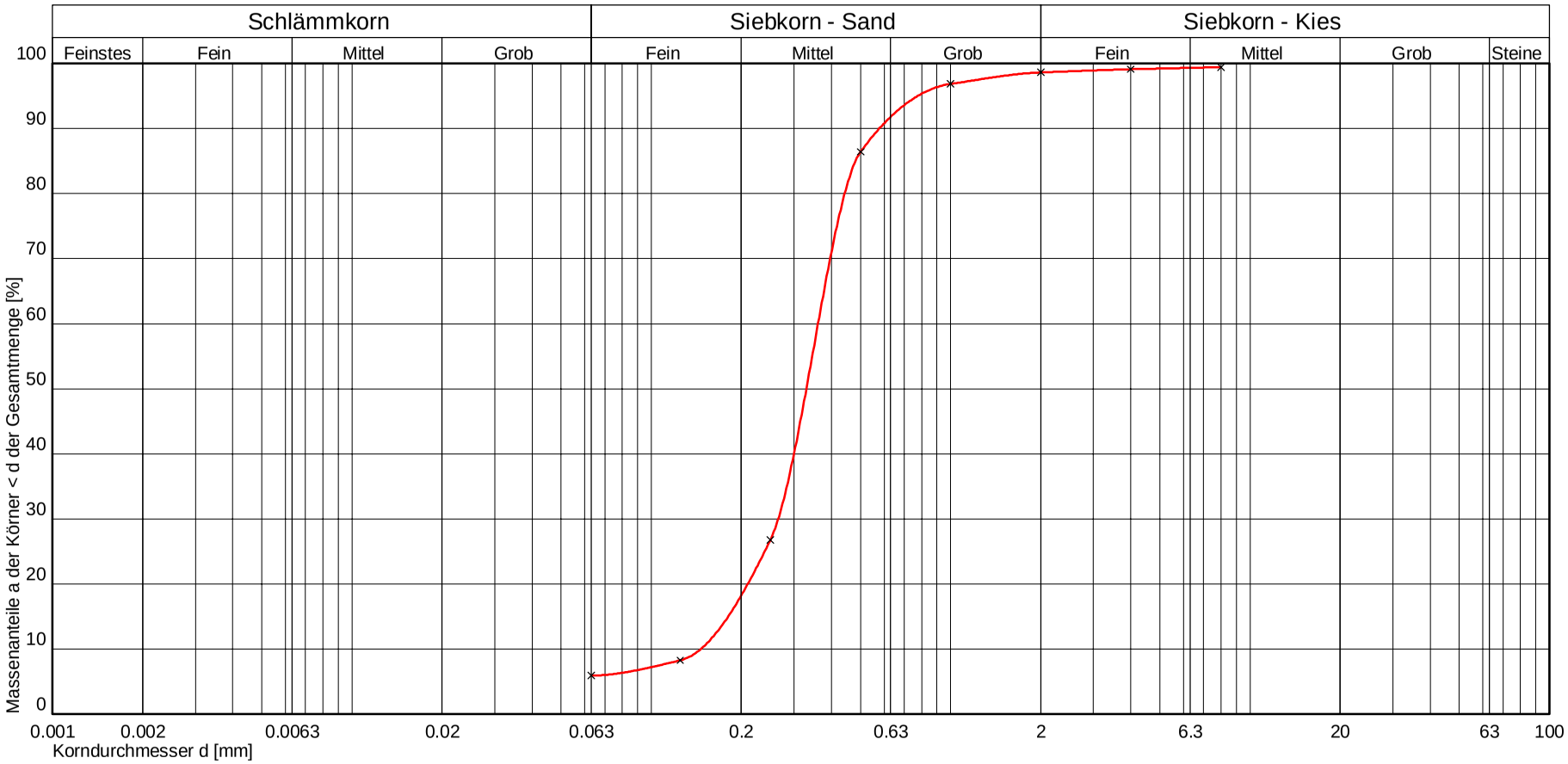
Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Entnahmestelle: RKS 4 / GP 1

Entnahmetiefe: 1,4 - 1,6 m unter GOK
Bodenart: S,u',g'

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 07.05.2024 durch: BFM



Kurve Nr.:	1			Bemerkungen
Arbeitsweise	Sieben nach Abschlämmen			
C_U = d60/d10 / C_C / Median	2,48 1,32			
Bodengruppe (DIN 18196)	SU			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$2{,}115 * 10^{-4}$ [m/s] nach Beyer			
Kornkennziffer	0 1 9 0 0 S,u',g'			

BFM
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.: 19406-03
Anlage: 3.3
zu: Gutachten vom 21.05.2024

X:\LABOR NEU\LAB-DAT\IDATVERSION 4.29\WINLAB 24\KORNVERTEILUNG\19406.LAB

Chemisch Analytisches Laboratorium

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

Staatlich anerkannt

Untersuchung
Beratung und
Auftragsforschung
für Industrie und
Umweltschutz

Tel. 06151 13633-0
Fax 06151 13633-28

Baugrundinstitut Franke-Meißner
und Partner GmbH
Herr Dipl.-Ing. Dieter Ringleb
Max-Planck-Ring 47

65205 Wiesbaden-Delkenheim

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14532-01-00

Ihr Auftrag vom 08.05.2024
Ihr Projekt: 19406 - Neubau Feuerwehrstandort Gernsheim

Untersuchungsbericht 202404644

Probeneingang

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

Untersuchungsmethoden / Probenvorbereitung / Anmerkungen

Königswasseraufschluß nach DIN EN 13657: 2003-01 (Mikrowelle), Eluatherstellung nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Untersuchungsgegenstand

Probe ID	Eingang	Material	Bezeichnung
202404644-001	13.05.2024	Auffüllung	MP A

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Boden - TR - LAGA: Zuordnungswerte Boden
Angaben gemäß Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen, RP Darmstadt, Gießen, Kassel, Stand 01.09.2018

Probenbezeichnung	ID	202404644-001
MP A		

Feststoffanalytik	**Methode**	**mg/kg TS**	Zuordnungswerte Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
			mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**6,8**	15	15	45	150
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**14,1**	70	140	210	700
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**< 0,2**	1	1	3	10
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**39,6**	60	120	180	600
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**8,7**	40	80	120	400
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	**13,7**	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)	**29,8**	150	300	450	1500
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	**< 0,5**	1		3	10
TOC [%]	DIN 19539 (2016-12)	**0,31**	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	**0,25**	1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	**10,8**		400	600	2000
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	**< 10**	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

1) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0*: Feststoffgehalte 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 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).
2) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0* für Arsen: Der Wert 15 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg TS.
3) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0* für Cadmium: Der Wert 1 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg TS.
4) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0* für Thallium: Der Wert 0,7 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg TS.
5) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0* für TOC: Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
6) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0* und Z1 für EOX: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
7) Bezüglich der Zuordnungswerte für PCB: Die Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5.
8) Bezüglich des Zuordnungswerts Z1 für PAK: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg TS und < oder = 9 mg/kg TS darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
9) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0* für Cyanide: Analog der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 (Z0 Wert Technische Regeln – Teil II vom 06.11.1997).
** = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.
Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.

Probenbezeichnung	ID	202404644-001
MP A		

Eluatanalytik	**Methode**	**mg/L**	Zuordnungswerte Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**< 0,005**	0,01	0,01	0,04	0,06
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**< 0,004**	0,02	0,04	0,1	0,2
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**< 0,0002**	0,002	0,002	0,005	0,01
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**0,001**	0,015	0,03	0,075	0,15
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**0,003**	0,05	0,05	0,15	0,3
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**< 0,005**	0,04	0,05	0,15	0,2
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	**< 0,0001**	0,0002	0,0002	0,001	0,002
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**< 0,0001**	<0,001	0,001	0,003	0,005
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	**< 0,01**	0,1	0,1	0,3	0,6
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	**< 0,003**	<0,01	0,01	0,05	0,1
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	**< 1,0**	10	10	20	30
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	**1,6**	50	50	100	150
el. Leitfähigkeit [µS/cm]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	**47**	500	500	1000	1500
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	**7,81**	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	**< 0,005**	<0,01	0,01	0,05	0,1

1) Bezüglich der Zuordnungswerte für die pH-Werte: Niedrigere pH-Werte stellen alleine kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
2) Bezüglich der Zuordnungswerte für den Phenolindex: Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
3) Bezüglich der Zuordnungswerte für Cyanid: Verwertung für Z 2-Material mit Cyanid ges. > 0,1 mg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 0,05 mg/l.
4) Bezüglich der Zuordnungswerte für Chlorid und Sulfat: Bei Chlorid und Sulfat sind in analoger Anwendung der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 Überschreitungen ab Z 1.1 im Einzelfall bis zu 250 mg/l zulässig.

Einzelaufstellung der Summenparameter:

Probenbezeichnung **ID 202404644-001**

MP A

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	**< 0,05**
Acenaphthylen	**< 0,05**
Acenaphthen	**< 0,05**
Fluoren	**< 0,05**
Phenanthren	**< 0,05**
Anthracen	**< 0,05**
Fluoranthen	**< 0,05**
Pyren	**< 0,05**
Benzo-(a)-anthracen	**< 0,05**
Chrysen	**< 0,05**
Benzo-(b)-fluoranthen	**< 0,05**
Benzo-(k)-fluoranthen	**< 0,05**
Benzo-(a)-pyren	**< 0,05**
Dibenzo-(ah)-anthracen	**< 0,05**
Benzo-(ghi)-perylen	**< 0,05**
Indeno-(123cd)-pyren	**< 0,05**
Summe EPA-PAK	**

Bei Probenahme und/oder Probenanlieferung durch den Auftraggeber beziehen sich die vorliegenden Prüfergebnisse ausschließlich auf das untersuchte Probenmaterial. Bei Probenahme durch die CAL GmbH & Co. KG sind die vorliegenden Prüfergebnisse repräsentativ für das Probenmaterial und die durchgeführte Probenahme. Die auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Einwilligung des Prüflaboratoriums. * = Fremdleistung durch akkreditiertes Labor. # = nicht akkreditiertes Prüfverfahren. Es wurden keine gesonderten Messunsicherheitsbetrachtungen an den Grenzwerten/Richtwerten vorgenommen. Die erweiterten Messunsicherheiten werden regelmäßig im Labor parameterbezogen ermittelt und können auf Anfrage mitgeteilt werden.

CAL GmbH & Co. KG
Darmstadt

geprüft und freigegeben
CAL GmbH & Co. KG
17.05.2024
15:31:54 +02
Dipl.-Ing. (FH) Jan Senfftleben, Laborleitung

Die Probe(n) wurde(n) vom 13.05.2024 bis zum 17.05.2024 bearbeitet.