

GUTACHTEN

Bauvorhaben: **Neubau eines Nahversorgungszentrums
Diedesfelder Weg 94
(hinter der Freiwilligen Feuerwehr)
67434 Neustadt-Hambach**

Gegenstand: **Baugrunderkundung und Gründungsberatung
sowie orientierende abfalltechnische Deklarati-
onsanalysen**

Auftraggeber: **GLM Gewerbeimmobilien GmbH & Co. KG
Multring 26
69469 Weinheim**

Datum: **5. Dezember 2018**

Textseiten: **19**

Anlagen: **4**

Projektnummer: **6614-371/663-15602 (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
3	Baugelände und Bauvorhaben	6
3.1	Baugelände	6
3.2	Geplante Baumaßnahme	7
4	Baugrund	7
4.1	Baugrundaufschluss	7
4.2	Schichtenfolge und Schichtenverlauf	8
5	Grundwasser	9
6	Bodenmechanische Laborversuche	9
7	Erdstatische Rechenwerte	10
7.1	Mutter-/Ackerboden	10
7.2	Auffüllung	11
7.3	Decklehm, i.d.R. mindestens steife Konsistenz	11
7.4	Sand, schluffig, schwach kiesig, mindestens mitteldicht gelagert	11
7.5	Kiessand, schluffig, mindestens mitteldicht gelagert	11
8	Erdbebeneinwirkungen	12
9	Versickerung von Niederschlagswasser	12
10	Gründung	12
11	Baugrube	15
12	Wasserhaltung	16
13	Schutz der erdberührten Bauteile gegen Feuchtigkeit	16
14	Bau der Verkehrsflächen	17
15	Umwelttechnische Untersuchungen	18
16	Schlussbemerkung	19



ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1 Lageplan**
- Anlage 2 Bohrprofile und Sondierdiagramme – Ingenieurgeologische Profilschnitte**
- Anlage 3 Bodenmechanische Laborprotokolle**
- Anlage 4 Untersuchungsbericht Nr. 201810718 vom 20.11.2018 der CAL GmbH &
 Co. KG**



1 Vorgang

Die GLM Wohn- und Gewerbeimmobilien GmbH & Co. KG plant im Bereich der Ortslage von Neustadt-Hambach im Bereich der Liegenschaft Diedesfelder Weg 94, also konkret im Bereich einer derzeit als Weinberg genutzten Fläche hinter dieser Liegenschaft (Standort der Freiwilligen Feuerwehr) den Neubau eines Nahversorgungszentrums.

Die Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH (BFM) wurde in diesem Zusammenhang mit der Baugrunderkundung und der Gründungsberatung beauftragt. Darüber hinaus waren umwelttechnische Untersuchungen in Form von sog. abfalltechnischen Deklarationsanalysen durchzuführen.

2 Unterlagen

2.1 Geologische Unterlagen

- [1] Geologische Karte von Rheinland-Pfalz, Blatt 6614, 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 HLOG, 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: Feuchttransport 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), 5. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, 2012.

2.3 Gesetzliche Regelwerke und Verwaltungsvorschriften

- [18] Gesetz zum Schutz des Bodens 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.



- [19] LAGA-Merkblatt M20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II – LAGA TR Boden, Stand: 05.11.2004, Technische Regeln für die Verwertung, Tabellen II.1.2-2 bis II.1.2-5.
- [20] 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 AbfalldPONien (in der aktuellen Fassung).
- [21] Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009, Teil I, Nr. 22, ausgegeben zu Bonn am 29.04.2009, Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 27.04.2009 (in der aktuellen Fassung).

2.4 Planunterlagen

Vom Auftraggeber wurde uns ein Grundrissplan mit der Darstellung des Verbrauchermarkts und der zugehörigen Verkehrsflächen übergeben, Stand 14.11.2018.

3 Baugelände und Bauvorhaben

3.1 Baugelände

Das Baugelände liegt am Ortsrand des Ortsteils Hambach der Gemeinde Neustadt. Es wird Osten vom Standort der Freiwilligen Feuerwehr, im Süden von mit Wohnhäusern bebauten Grundstücken und einem davor, also parallel zur südlichen Grenze, verlaufenden Feldweg, im Westen von Weinbergen und im Norden von Grün- und Brachland begrenzt.

Im Bereich des Projektstandorts selbst ist die derzeit ebenfalls noch eine Nutzung als Weinberg vorhanden. Anders verhält es sich in der südöstlichen Ecke des Projektareals; hier liegt ein derzeit brach liegendes Grundstück vor, welches in der Vergangenheit offensichtlich schon einmal bebaut war.

Die Geländeoberfläche weist im Projektstandort zunächst unmittelbar hinter dem Standort der Freiwilligen Feuerwehr eine Art muldenartige Vertiefung / Geländedepression auf, das Gelände steigt dann jedoch nach Westen hin wieder an. Ein Geländeanstieg ist außerdem



Richtung Süden vorhanden. Daraus ergibt sich im Projektgebiet eine Höhendifferenz von z. T. mehr als 2 m.

3.2 Geplante Baumaßnahme

Nach der uns vorliegenden Konzeptstudie zum Bau des Verbrauchermarkts in der etwa westlichen Hälfte des Grundstücks ist der Neubau eines im Grundriss etwa rechteckigen Verbrauchermarkts mit Grundrissabmessungen von ca. 80 m in Ost-Süd-Richtung und ca. 35 m in Ost-West-Richtung geplant. In den übrigen Flächen sind interne Verkehrswege und Pkw-Parkplätze geplant. Die Ein- und Ausfahrt zum Gelände soll zukünftig vom Diedesfelder Weg aus erfolgen, wobei die Ein- und Ausfahrt unmittelbar südlich des Standorts der Freiwilligen Feuerwehr projektiert ist (siehe Anlage 1).

Die Höhe des Fußbodens ist nach unserem Kenntnisstand bis ca. 0,9 m unter dem Niveau des Diedesfelder Weges geplant.

4 Baugrund

4.1 Baugrundaufschluss

Zum Baugrundaufschluss wurden im Grundrissbereich des zukünftigen Verbrauchermarkts die Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 5 sowie die Sondierungen mit der schweren Rammsonde DPH 1 bis DPH 5 ausgeführt. Der Bohrdurchmesser der Rammkernsondierungen betrug 50 mm.

Das Aufschlussraster wurde außerdem in den zukünftigen Verkehrsflächen durch die RKS 6 bis RKS 10 sowie die DPH 6 bis DPH 10 ergänzt.

Entsprechend der unterschiedlichen Fragestellungen wurden die Aufschlüsse im Bereich des zukünftigen Verbrauchermarkts in der Regel bis etwa 5 m unter GOK und im Bereich der Verkehrsfläche bis etwa 3 m unter GOK ausgeführt.



Die Aufschlusspunkte wurden höhenmäßig auf zwei Kanaldeckel im Bereich des Diedesfelder Wegs etwa in Höhe der zukünftigen Einfahrt zum Projektstandort eingemessen (siehe Anlage 1). Der dort gekennzeichnete Kanaldeckel mit der Zusatzbezeichnung "FP 1 = Festpunkt 1" wurde von uns für das Nivellement mit + 10 m angenommen, weil uns keine NN-Bezüge aus der Umgebung vorliegen.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist dem als Anlage 1 beiliegenden Lageplan zu entnehmen.

4.2 Schichtenfolge und Schichtenverlauf

Die Bohrprofile und Sondierdiagramme sind in insgesamt sechs ingenieurgeologischen Profilschnitten in den Anlagen 2.1 und 2.2 dargestellt.

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

I) Verbrauchermarkt

Nach dem Ergebnis der Rammkernsondierungen steht im Projektgebiet oberflächennah zumindest weitaus überwiegend aufgefülltes Material an. Dieses hat eine Mächtigkeit von etwa 1 m – 2 m und setzt sich vorwiegend aus gemischtkörnigem Boden mit Anteilen an Ziegel- und Keramikbruch usw. zusammen. Oberflächennah ist das Material entsprechend der derzeitigen weinbaulichen Nutzung stark durchwurzelt.

Unterhalb der Auffüllung folgt meist noch bindiger Decklehm und darunter dann Sand und Kiessand. In diesem Material wurden die Rammkernsondierungen zum Teil vergleichsweise früh fest.

Ausnahmen davon bilden z. B. der Bereich um RKS 5, weil hier stärker bindig geprägter Boden bzw. gemischtkörniger vorliegt.

Die Sondierungen mit der schweren Rammsonde zeigen für die Auffüllung unterschiedliche Sondierverläufe und weisen im Weiteren dann für die unterlagernden gewachsenen Böden auf eine mindestens mitteldichte, bereichsweise auch dichte bis sehr dichte Lagerung hin.



II) Zukünftige Verkehrsflächen

Dem Grunde nach wurden hier vergleichbare Untergrundverhältnisse wie zuvor für den Grundrissbereich des zukünftigen Nahversorgungszentrums beschrieben ermittelt. Dies gilt sinngemäß auch für die mit den Sondierungen mit der schweren Rammsonde registrierten Sondierverläufe.

5 Grundwasser

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten im Herbst 2018 lediglich in den Bohrlöchern der RKS 2 und der RKS 3 am nordwestlichen Rand des Projektgebiets gemessen. Hier betrug der Flurabstand ca. 3,20 m bei RKS 2 und ca. 2,30 m bei RKS 3. Dabei ist zu beachten, dass der Ansatzpunkt von RKS 3 rd. 1,45 m höher liegt als der von RKS 2. Offensichtlich liegt in diesem Bereich eine lokale Schichtwasserführung vor.

Unter diesen Voraussetzungen ist die Angabe eines sogenannten Bau- und Bemessungswasserstands nicht sinnvoll.

Hinweis:

Zum Zeitpunkt unserer Aufschlussarbeiten Anfang November 2018 sind im Umfeld des hier betrachteten Projektstandorts Niederschläge gefallen. In den Monaten davor herrschte jedoch eine extreme Trockenheit.

6 Bodenmechanische Laborversuche

Zur stichprobenartigen Überprüfung der im bergfrischen Zustand beurteilten Kornzusammensetzung usw. wurden aus dem Bohrgut der Rammkernsondierung exemplarisch Proben ausgewählt und für diese im institutseigenen Labor Versuche zur Bestimmung der Korngrößenverteilung und der Atterberg'schen Grenzen durchgeführt.



Die jeweilige grafische Versuchsauswertung liegt als Anlage 3 dem Gutachten bei. Die Ergebnisse wurden mit der zeichnerischen Darstellung der Bohrprofile in der Anlage 2 resp. die mit den dort eingetragenen granulometrischen Angaben berücksichtigt.

7 Erdstatische Rechenwerte

Vorbemerkung:

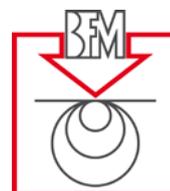
Mit Novellierung der VOB/C im September 2015 sind anstelle der bisher üblichen Bodenklassen nach DIN 18300 und DIN 18301 sog. "Homogenbereiche", die den Baugrund hinsichtlich seiner bodenmechanischen und bauverfahrenstechnisch kennzeichnenden Eigenschaften beschreiben sollen, anzugeben. Die Angabe solcher Homogenbereiche ist in der Praxis bisher nicht erprobt und in der Fachwelt inhaltlich umstritten. In der jetzigen Planungsphase werden daher, wie bisher, die Bodenklassen nach DIN 18300 bzw. 18301 angegeben.

Soweit im Zuge der Fortführung der Planung "Homogenbereiche" definiert werden sollen, kann deren Festlegung in Zusammenarbeit mit den Planern erfolgen.

Auf der Basis der hier durchgeführten Feld- und Laborversuche, eigenen umfangreichen Erfahrungen bei der Realisierung von Baumaßnahmen in vergleichbaren Baugrundverhältnissen sowie Angaben in der Fachliteratur werden folgende erdstatische Rechenwerte festgelegt:

Mutter-/Ackerboden

Bodengruppe nach DIN 18196	OH	
Bodenklasse nach DIN 18300 (VOB/C, Stand 2012)	1	
Feuchtwichte	γ	= 18 kN/m ³



Auffüllung

Bodengruppe nach DIN 18196	A
Bodenklasse nach DIN 18300 (VOB/C, Stand 2012)	3 - 5
Feuchtwichte	$\gamma = 19 - 20 \text{ kN/m}^3$
Ersatzreibungswinkel	$\varphi_{E,k} = 30^\circ$
Steifemodul	$E_{S,k} = 10 - 40 \text{ MN/m}^2$

Hanglehm, i.d.R. mindestens steife Konsistenz

Bodengruppe nach DIN 18196	TL, TM
Bodenklasse nach DIN 18300 (VOB/C, Stand 2012)	5
Feuchtwichte	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k = 20^\circ - 25^\circ$
Kohäsion	$c'_k = 2 - 5 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_{S,k} = 3 - 8 \text{ MN/m}^2$

Sand, schluffig, schwach kiesig, mindestens mitteldicht gelagert

Bodengruppe nach DIN 18196	SU/SU*, untergeordnet SE/SW
Bodenklasse nach DIN 18300 (VOB/C, Stand 2012)	3 - 4
Feuchtwichte	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k = 30^\circ$
Steifemodul	$E_{S,k} = 30 - 50 \text{ MN/m}^2$

Kiessand, schluffig, mindestens mitteldicht gelagert

Bodengruppe nach DIN 18196	GU/GW
Bodenklasse nach DIN 18300 (VOB/C, Stand 2012)	3
Feuchtwichte	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k = 35^\circ$
Steifemodul	$E_{S,k} = 60 - 80 \text{ MN/m}^2$



Gemäß ZTVE-StB 17 werden die hier im gründungs- bzw. erdbautechnisch relevanten Tiefenbereich anstehenden Böden in folgende Frostsicherheitsklassen eingestuft:

- Auffüllung: F2 und F3
- Hanglehm: F3
- Sand und Kiessand: F1 und F2

8 Erdbebeneinwirkungen

Nach einer aktuellen Abfrage beim Deutschen GeoForschungsZentrum (GFZ) in Potsdam liegt der hier untersuchte Bereich in der Erdbebenzone 1 und ist der Untergrundklasse R zuzuordnen.

9 Versickerung von Niederschlagswasser

Die planmäßige/gezielte Versickerung von Niederschlagswasser ist hier grundsätzlich möglich, d. h. rein formal sind die diesbezüglichen Anforderungen des DVWK-Arbeitsblatts A138 für den Bereich der Sande und Kiessande erfüllt. ($k_f \sim 1 \times 10^{-5}$ m/s bis 1×10^{-4} m/s).

Es wird deshalb empfohlen, durch entsprechende bauliche Maßnahmen wie z. B. die Verwendung von Ökopflaster im Bereich der Verkehrswege und den Bau von Versickerungsmulden dafür Sorge zu tragen, dass das anfallende Regenwasser möglichst dezentral versickern kann. Gleichzeitig wird jedoch auch empfohlen, hinsichtlich der Auswirkungen möglicher Starkregenereignisse dahingehend vorzubeugen, dass eine Entwässerung in einen Vorflutgraben oder ähnliches möglich ist.

10 Gründung

Nach dem Ergebnis der Baugrunderkundung kommt die planmäßige Gründungstiefe des nicht unterkellert geplanten Verbrauchermarktes bei einer frostsicheren Einbindetiefe von



$T \geq 1,0$ m entweder gerade noch innerhalb der Auffüllungen oder der Hanglehne oder aber bereits innerhalb der "Sande" zu liegen. Die Untergrundverhältnisse sind grundsätzlich für eine Flachgründung resp. zur Abtragung der Bauwerkslasten aus der hier geplanten Baumaßnahme geeignet. Allerdings wird in diesem Zusammenhang ausdrücklich auf die große Witterungsempfindlichkeit der anstehenden gewachsenen bindigen Böden hingewiesen!

Für die Gründung wird empfohlen, jeweils so vorzugehen, dass an den Standorten für die Stützenfundamente der Pfosten-Riegel-Konstruktion des geplanten Verbrauchermarktes der Mutter- bzw. Ackerboden sowie die Auffüllungen und der Hanglehm ggf. über das statisch erforderliche Maße hinaus bis zum Erreichen der "Sande" ausgehoben wird. Dabei kann, soweit wie möglich, senkrecht ausgehoben werden. Zum Massenausgleich ist jeweils Magerbeton zu verwenden.

Für den Bereich des Hallenbodens besteht die Problematik, dass der Mutter- bzw. Ackerboden sowie die Auffüllungen nicht ausreichend tragfähig sind. Es wird deshalb empfohlen, je nach NN-Bezug das Bauwerksnull resp. die sich daraus ergebende Höhenlage der UK Bodenplatte, darunter flächig einen Bodenaustausch mit einer Stärke von bis zu ca. 0,5 m auszuführen. Dabei ist so vorzugehen, dass das entstehende Zwischenplanum zunächst intensiv mit einer schweren Noppenwalze nachverdichtet wird, wozu mehrere kreuzweise zueinander versetzt anzuordnende Verdichtungsübergänge erforderlich sind. Nach Abschluss der Verdichtung und der Glättung am Schluss sowie einer Standzeit von mindestens 24 Stunden sind dann im Grundrissbereich des Marktes mindestens sechs statische Plattendruckversuche im Plattendurchmesser 300 mm auszuführen. Die Verdichtung / Tragfähigkeit gilt als ausreichend, wenn dabei dann $E_{V2} \geq 45$ MN/m² bei Verhältniswerten $E_{V2}/E_{V1} \geq 2,5$ gemessen wird. Andernfalls muss der Bodenaustausch lokal tiefer ausgeführt werden!

Oberhalb der solchermaßen vorbereiteten Planumsfläche ist dann in zwei Schüttlagen entweder umwelttechnisch unbedenkliches RC-Material aus reinem Betonbruch, also hier LA-GA-Bauschutt gemäß [19] $\leq Z$ 1.2 oder entsprechend geeigneter Naturschotter der Körnung 0/45 mm in zwei Lagen einzubauen und ebenfalls intensiv mit einer schweren Glattmantelwalze in mehreren kreuzweise zueinander versetzt angeordneten Verdichtungsübergängen zu verdichten. Als Gütekriterium gilt dabei der Nachweis eines E_{V2} -Wertes von ≥ 100 MN/m² bei Verhältniswerten $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,3$. Zu diesem Zweck sind wiederum in der Fläche mindestens sechs statische Plattendruckversuche auszuführen.



Beim Aufbau der obersten Schüttlage des Bodenpolsters unter dem Hallenboden ist außerdem darauf zu achten, dass das Material die Kriterien der Frostsicherheitsklasse F1 erfüllt, um gleichzeitig auch kapillarbrechend zu wirken.

Hinweis:

Falls unter dem Hallenboden eine Dämmschicht vorgesehen ist, wird empfohlen, diese aus sog. Glasschotter herzustellen oder hoch druckfeste Dämmplatten zu verwenden. Die Dicke dieser Dämmschicht darf dabei dann, sofern es sich um Dämmplatten handelt, nicht von der Dicke des Bodenpolsters abgezogen werden!

Bezüglich der Bemessung der Gründung für die Stützenfundamente sind bei Beachtung der eingangs gemachten Ausführungen zum Durchgründen der Auffüllung usw. die Voraussetzungen gemäß Abschnitt A 6.10 "Vereinfachter Nachweis in Regelfällen" der DIN 1054:2010-12 erfüllt.

Bei einer frostsicheren Mindesteinbindetiefe von 1,0 m kann dann der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ gemäß der Tabelle A 6.1 der o. g. Norm zugrunde gelegt werden.

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/m ²					
	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 $0,30\text{ m} \leq d \leq 0,50\text{ m}$ und mit Fundamentbreiten b bzw. $b' \geq 0,30\text{ m}$	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.						



Achtung: Der angegebene Wert ist ein Bemessungswert des Sohlwiderstands, kein aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässige Bodenpressung nach DIN 1054:1976-11.

Der o. g. Wert gilt für mittigen und vertikalen Lastangriff. Außermittigkeiten der Belastung sind auf die Teilfläche A' zu beziehen.

Die wahrscheinlichen sowie die möglichen Setzungen werden bei dieser Art der Gründung wie folgt abgeschätzt:

- wahrscheinliche Setzungen: $s_w \leq 1,5 \text{ cm}$,
- mögliche Setzungen: $s_m \leq 2 \text{ cm}$.

Die Setzungsunterschiede zwischen benachbarten Fundamenten können bis zu etwa 50 % der o. g. wahrscheinlichen bzw. möglichen Setzungen betragen.

Umlaufend ist am äußeren Rand der Bodenplatte zwischen den Einzelfundamenten der Halbenstützen eine Frostschräge mit einer Mindestbreite von 0,10 m und einer Mindestdiefe von 0,8 m vorzusehen.

11 Baugrube

Es gilt grundsätzlich die DIN 4124 in der jeweils aktuellen Fassung.

Im Zuge der hier geplanten Baumaßnahme sind keine Baugruben im klassischen Sinn erforderlich.

Fundamentgruben und -gräben können bis zu einer Tiefe von maximal 1,25 m senkrecht ausgeschachtet werden.



Wenn zum Verlegen von Kanälen usw. größere Aushubtiefen erforderlich werden, dann kann unter $\beta \leq 45^\circ$ zur Horizontalen geböscht werden.

Alternativ dazu sind zum Grabenverbau entweder sog. Spundwanddielen oder Systemverbauplatten, z. B. System Krings, einzusetzen.

Bedingt durch die Geländemodellierung wird im rückwärtigen Bereich des Marktes eine hangseitige Böschung erforderlich. Diese ist unter $\beta \leq 30^\circ$ anzulegen. Alternativ ist hier ggf. eine „Stützwand“ - z. B. in Form von L-Steinen - vorzusehen.

12 Wasserhaltung

Eine Wasserhaltung wird im vorliegenden Fall nicht erforderlich.

Der sachgerechten Annahme / dem Abpumpen vom Tagwasser kommt jedoch im vorliegenden Fall wegen der starken Witterungsempfindlichkeit des Hanglehms eine besondere Bedeutung zu! In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die sachgerechte Planung und Umsetzung einer Tagwasserhaltung eine Nebenleistungen gemäß VOB, Teil C, darstellt und demnach vom AN zum Schutz seines Gewerks geschuldet wird.

13 Schutz der erdberührten Bauteile gegen Feuchtigkeit

Da die geplante Hochbaumaßnahme nicht unterkellert werden soll, sind hier über die Beachtung der allgemeinen Vorgaben der DIN 18195 zum Schutz von erdberührten Bauteilen gegen Feuchtigkeit hinaus keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Weitere Einzelheiten regelt die DIN 18533 und DIN 18534.



14 Bau der Verkehrsflächen

Unabhängig von der gemäß RStO 12 festzulegenden Bauklasse für den Oberbau sowie der Art der Oberflächenbefestigung gilt grundsätzlich gemäß ZTVE-StB 17 und RStO 12 folgende Anforderung an die Tragfähigkeit des Planums:

$$E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2.$$

Dieser Wert ist bei den hier in Höhe der zukünftigen Planumsebene anstehenden vorwiegend bindigen Mutter- bzw. Ackerböden und/oder Auffüllungen sowie der Hanglehne – selbst bei optimalen Witterungsverhältnissen und einer zu 100 % sachgerecht ausgeführten Verdichtung des Untergrunds – nicht annähernd zu erreichen, d. h. es werden dementsprechend zusätzliche Maßnahmen zur Vorbereitung / Stabilisierung des Planums erforderlich. Grundsätzlich kommen dafür zwei Ausführungsvarianten in Betracht. Die **Variante 1** sieht einen zusätzlichen Erdaushub und einen Einbau von gut verdichtungsfähigem / tragfähigem Mineralschotter oder Recycling-Material zum Bodenaustausch ($d \geq 0,50 \text{ m}$) vor. Bei der **Variante 2** verbleibt der gewachsene „Boden“ – abgesehen vom Mutterboden - an Ort und Stelle und wird durch das Einfräsen eines hydraulischen Bindemittels stabilisiert. Es gelten hier dann die gleichen Spezifikationen wie im Kapitel 10 für den Bereich des zukünftigen Hallenbodens bereits ausgeführt.

Zum Nachweis des Erfolgs gilt hier als Gütekriterium im statischen Plattendruckversuch dann ein E_{V2} -Wert von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$. Darüber kann dann der Aufbau der Tragschicht gemäß den Anforderungen der RStO 12 für die gewählte / erforderliche Bauklasse erfolgen.

Im vorliegenden Fall wird in diesem Zusammenhang zusätzlich empfohlen, eine Asphaltbauweise zu wählen, um so sicherzustellen, dass zukünftig in die Schichten darunter praktisch kein Niederschlagswasser eindringt. Andernfalls besteht sonst die Gefahr, dass es infolge von aufstauendem Sickerwasser über der durch das Einfräsen eines hydraulischen Bindemittels verbesserten Planumsschicht zu Frostschäden kommt.



Hinweis:

Bezüglich der Verfüllung von Leitungsgräben, und dabei insbesondere von Kanalgräben, wird empfohlen, diese bis in Höhe des zukünftigen Planums zum Aufbau der frostsicheren Tragschicht unterhalb der Verkehrsflächen vorlaufend vor allen anderen Erdarbeiten mit dem beim Aushub separierten „Sande“, welche während der seitlichen Lagerung fachgerecht vor nachteiligen Witterungseinflüssen zu schützen ist, lagenweise rückzufüllen und zu verdichten. Danach ist dann das empfohlene Einfräsen des hydraulischen Bindemittels vollflächig – also auch über der Kanaltrasse – auszuführen. Andernfalls besteht sonst die Gefahr, dass es wegen ungleicher Steifigkeiten im Untergrund im Trassenbereich der Leitungen bzw. des Kanals zu einem relevant anderen Verformungsverhalten kommt als jeweils links und rechts davon, so dass dieser Sachverhalt dann zumindest mittelfristig zu Schäden am Oberbau führen kann.

15 Umwelttechnische Untersuchungen

Das Bohrgut der hier im Projektareal ausgeführten Rammkernsondierungen weist z. T. sog. organoleptischen Auffälligkeiten auf, d. h. innerhalb der bereichsweise oberflächennah anstehenden Auffüllungen sind anthropogene Beimengungen, wie Ziegelbruch und Kunststoffreste, enthalten. Demgegenüber weist der gewachsene Boden keine organoleptischen Auffälligkeiten auf.

Da im Zuge der hier geplanten Baumaßnahme voraussichtlich überschüssiges Erdreich vom Baufeld abgefahren und verwertet bzw. ggf. entsorgt werden muss, wurden aus dem Bohrgut der RKS 2, RKS 3 und RKS 8 jeweils Mischproben über den Tiefenbereich der erbohrten Auffüllung gebildet und für diese jeweils eine sog. abfalltechnische Deklarationsanalyse auf die Parameter gemäß [19] veranlasst. Der zugehörige CAL-Untersuchungsbericht Nr. 201810718 vom 20.11.2018 liegt als Anlage 4 dem Gutachten bei.

Daraus ergibt sich folgende Einstufung:



- RKS 2, CP 2, 0,25 – 070 m → LAGA-Boden Z 0
- RKS 3, CP 1, 0,00 – 0,25 m → LAGA-Boden **Z 2**, einstufigsrelevant ist hier der Nachweis für den Parameter TOC im Feststoff, außerdem ist der Anteil an Arsen im Feststoff erhöht, was für sich betrachtet zu einer Einstufung in die LAGA-Kategorie Z 1 führen würde.
- RKS 8, CP 2, 0,20 – 1,00 m → LAGA-Boden Z 1, einstufigsrelevant ist hier der Nachweis für den Parameter TOC im Feststoff. Außerdem ist wiederum der Anteil an Arsen im Feststoff leicht erhöht.

Rein vorsorglich wird darauf hingewiesen, dass die hier durchgeführte Probenahme aus dem Bohrgut von Rammkernsondierungen streng genommen nicht die Probenahmekriterien einer für eine repräsentative Probenahme gemäß Deponieverordnung (Stichwort: LAGA PN 98). Es ist deshalb davon auszugehen, dass seitens der beauftragten Erdbaufirma zu Beginn der Erdarbeiten nochmals Baggerschürfe anzulegen und diese dann erneut zu beproben sind und das Material zu analysieren ist. In diesem Zusammenhang kann dann auch das von den annehmenden Kippstellen i. d. R. geforderte Probenahmeprotokoll gemäß LAGA PN 98 sachgerecht erstellt werden.

16 Schlussbemerkung

Es wird empfohlen, die Erd- und Gründungsarbeiten vom Baugrundgutachter in geotechnischer Hinsicht abnehmen zu lassen. Weiter wird empfohlen, die sachgerechte Verdichtung der in den verschiedenen Bereichen einzubauenden Tragschichten mittels statischer und/oder dynamischer LP-Versuche zumindest stichprobenartig überprüfen zu lassen.

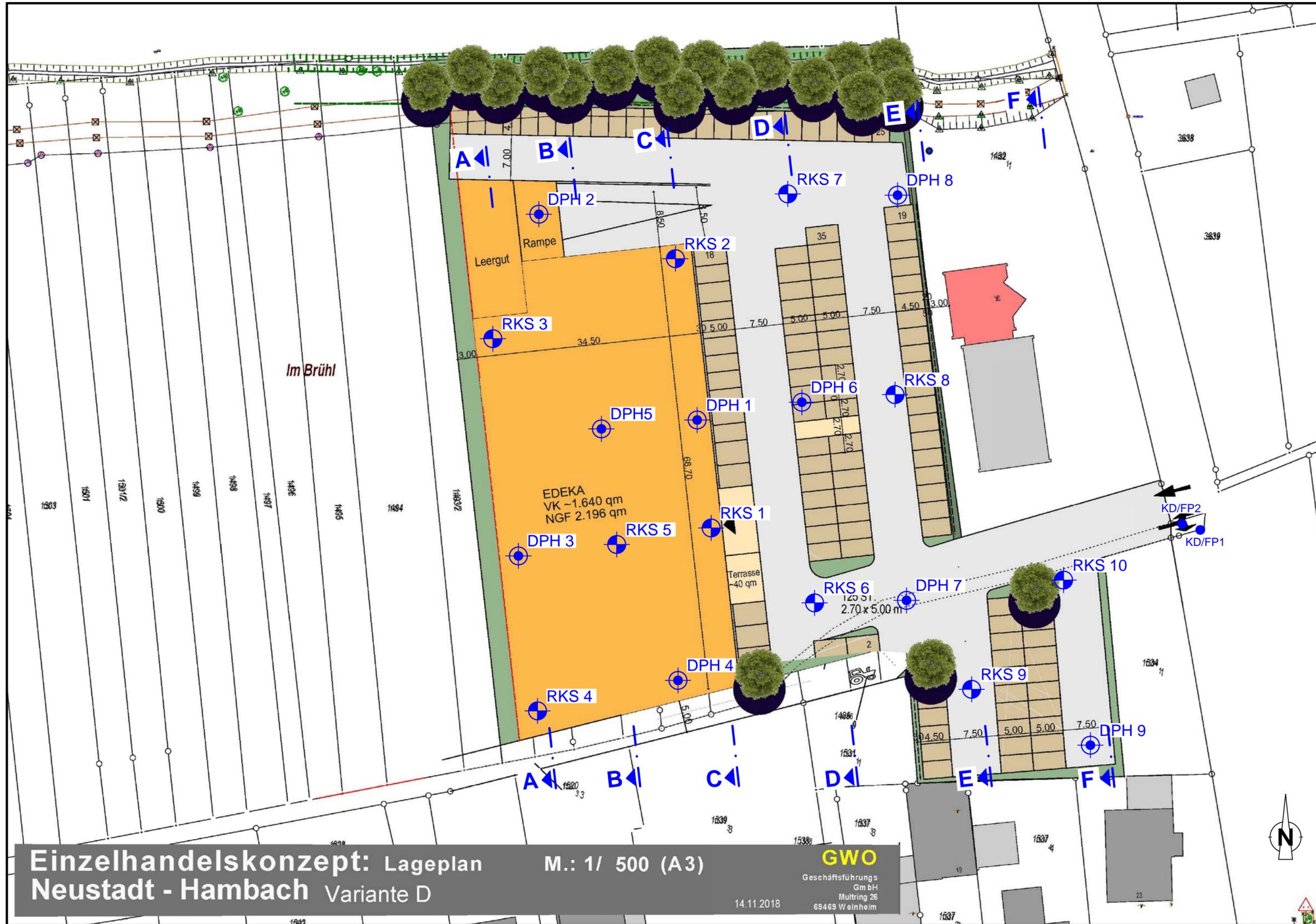
Ferner wird darauf hingewiesen, dass bei dem geplanten Einsatz von Recycling-Baustoffen die entsprechenden Regelwerke und Vorgaben der Behörden und der Baugenehmigung einzuhalten sind.


Dipl.-Ing. Ringleb



ppa.


Dipl.-Geol. Sachtleben

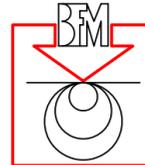


LEGENDE:

-  RKS... Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung)
-  DPH... Schwere Rammsondierung

Datum	bearb.	geprüft
AUFTRAGGEBER GLM Gewerbeimmobilien GmbH & Co. KG Multring 26, 69469 Weinheim		BAUVORHABEN Neubau eines Nahversorgungszentrums, 67434 Neustadt-Hambach

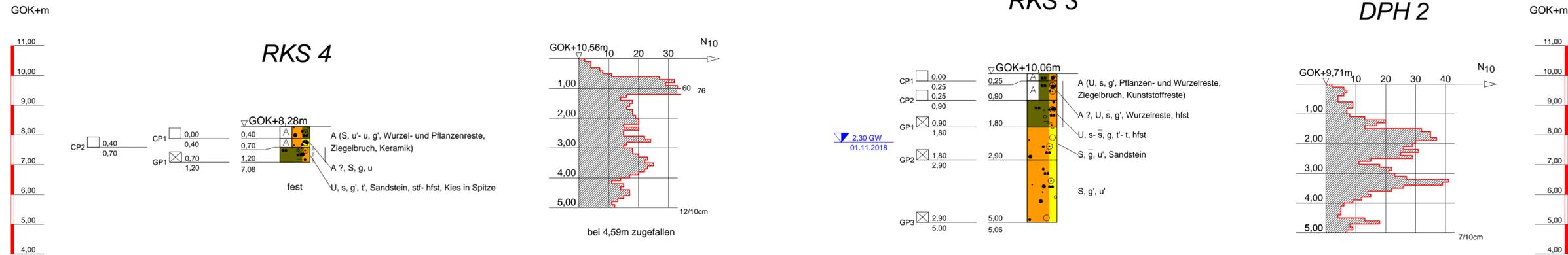
Lageplan mit Sondieransatzpunkten

Auftrag-Nr.:	6614-371/663-15602	Maßstab	1:500	
Gutachten vom:	05.12.2018			
 BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner und Partner GmbH Max-Planck-Ring 47 65205 Wiesbaden-Delkenheim Telefon:06122/9562-0 Telefax:06122/9562-34 eMail: info@bfm-wi.de	Datum	Name	15602G1X1.dwg	
	bearbeitet	05.12.18		C.W.
	geprüft	05.12.18		Ri
Anlage	1			

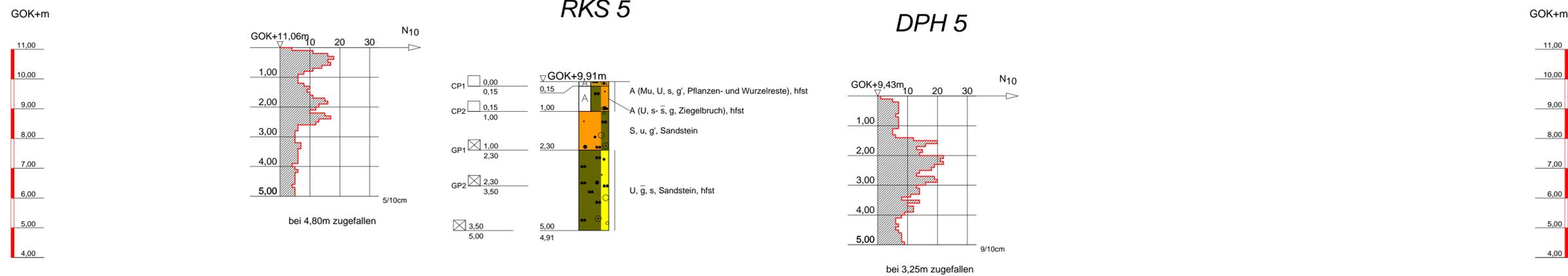
Einzelhandelskonzept: Lageplan M.: 1/ 500 (A3) **GWO**
Neustadt - Hambach Variante D
 Geschäftsführungs GmbH
 Multring 26
 69469 Weinheim
 14.11.2018

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

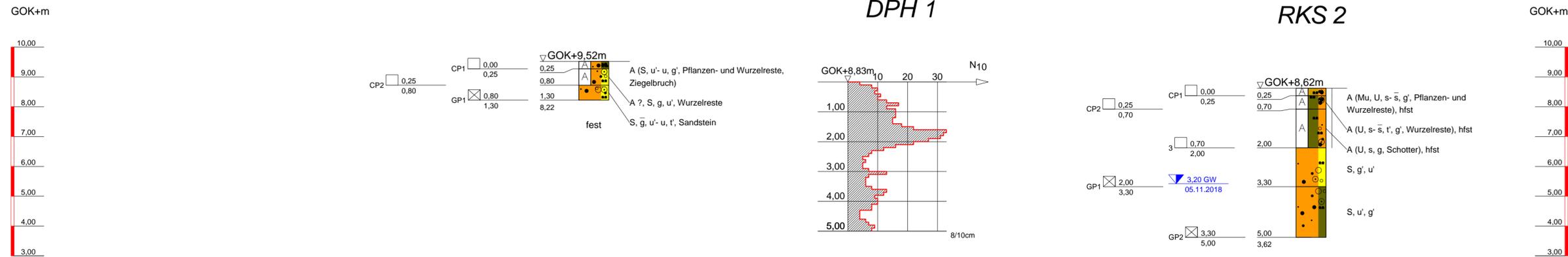
Schnitt A - A



Schnitt B - B



Schnitt C - C



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN		PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER	
SCH	Schurf	▽	Grundwasser angebohrt
B	Bohrung	▽	Grundwasser nach Bohrende
BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung	▽	Ruhewasserstand
N	Nutsondierung d=32mm	▽	Schichtwasser angebohrt
BL	Bodenluftentnahmestelle	□	gestörte Probe
DPL	Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2	□	ungestörte Probe
DPM	Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2	□	Chemie-/Umweltprobe (Glas)
DPH	Schwere Rammsondierung (SRS) DIN EN ISO 22476-2	□	kein Grundwasser
BS	Sondierbohrung	□	Chemie-/Umweltprobe (Glas), analysiert
CPT	Drucksondierung nach DIN EN ISO 22476-1		
RKS	Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) DIN EN ISO 22475-1		
GW	Bohrung mit Ausbau zur Grundwassermeßstelle		

BODENARTEN		FELSARTEN	
Auffüllung	A	A	Fels, allgemein
Blöcke	Y y	Y y	Fels, verwittert
Geschiebemergel	Mg me	Mg me	Granit
Kies	G g	G g	Kalkstein
Müdde	F o	F o	Kongl., Brekzie
Sand	S s	S s	Mergelstein
Schluff	U u	U u	Sandstein
Steine	X x	X x	Schluffstein
Ton	T t	T t	Tonstein
Torf	H h	H h	

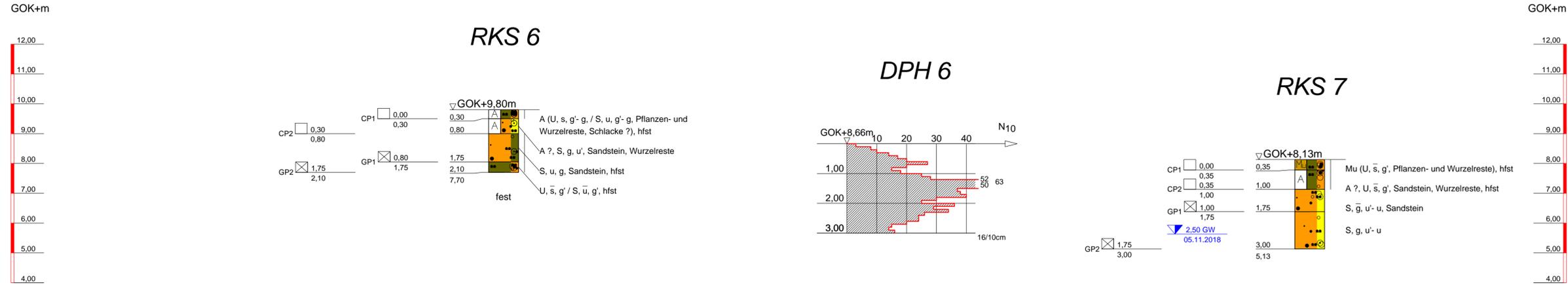
KORNGRÖßENBEREICH		NEBENANTEILE	
f	fein	-	schwach (< 15%)
m	mittel	+	stark (ca. 30-40%)
g	grob	''	sehr schwach; ' sehr stark

KONSISTENZ		FEUCHTIGKEIT	
brg	breiig	f	naß
stf	steif	klü	klüftig
fst	fest	klü	stark klüftig

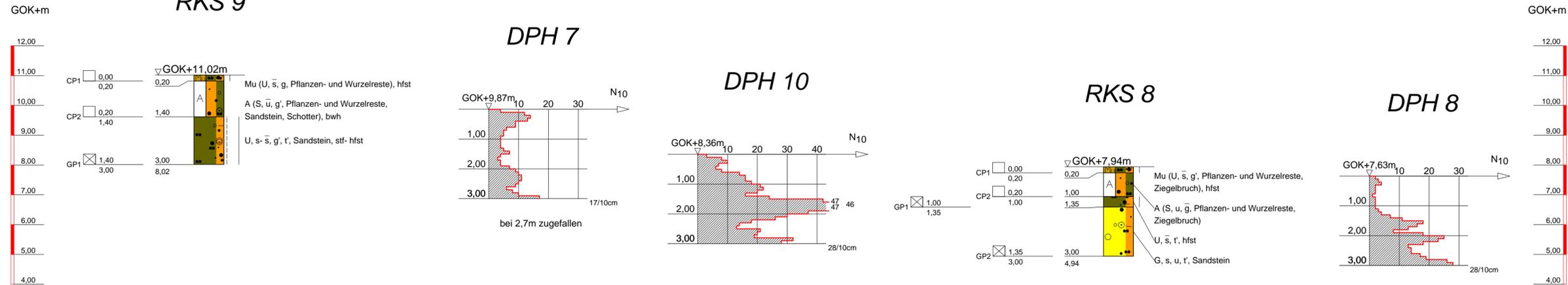
RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2		BODENGRUPPEN NACH DIN 18196	
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe		GE: SU; TA; UL	
Tiefe (m)		leicht	schwer
		Spitzendurchmesser 2.52 cm	Spitzenquerschnitt 4.37 cm
		Spitzenquerschnitt 5.00 cm²/10.00 cm²	Spitzenquerschnitt 15.00 cm²

Datum	bearb.	geprüft												
AUFTRAGGEBER GLM Gewerbeimmobilien GmbH & Co. KG Multring 26 69469 Weinheim		BAUVORHABEN Neubau eines Nahversorgungszentrums, 67434 Neustadt-Hambach												
Sondierergebnisse Schnitt A - A bis Schnitt C - C														
Auftrag-Nr.:	6614-371/663-15602	Maßstab												
Gutachten vom:	05.12.2018	H 1:100												
BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner und Partner GmbH Max-Planck-Ring 47 65205 Wiesbaden-Delkenheim Telefon: 06122/9562-0 Telefax: 06122/9562-34 eMail: info@bfm-wi.de		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearbeitet</td> <td>05.12.2018</td> <td>C.W.</td> </tr> <tr> <td>geprüft</td> <td>05.12.2018</td> <td>Ri</td> </tr> <tr> <td>Anlage</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Datum	Name	bearbeitet	05.12.2018	C.W.	geprüft	05.12.2018	Ri	Anlage		
	Datum	Name												
bearbeitet	05.12.2018	C.W.												
geprüft	05.12.2018	Ri												
Anlage														
		2.1												

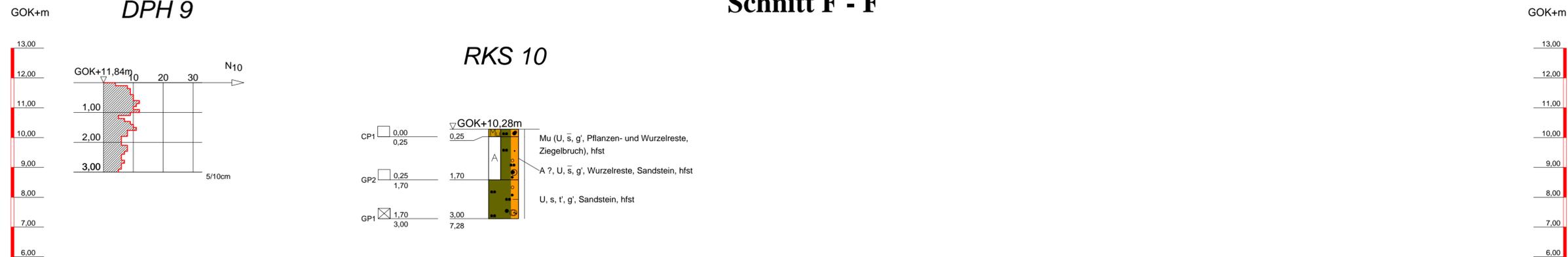
Schnitt D - D



Schnitt E - E



Schnitt F - F



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN		PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER	
■	SCH Schurf	▽	Grundwasser angebohrt
○	B Bohrung	▽	Grundwasser nach Bohrende
○	BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung	▽	Ruhewasserstand
○	N Nutsondierung d=32mm	▽	Schichtwasser angebohrt
○	BL Bodenluftentnahmestelle	□	gestörte Probe
○	DPL Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2	□	Chemie-/Umweltprobe (Glas)
○	DPM Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2	□	kein Grundwasser
○	DPH Schwere Rammsondierung (SRS) DIN EN ISO 22476-2	□	Chemie-/Umweltprobe (Glas), analysiert
○	BS Sondierbohrung		
○	CPT Drucksondierung nach DIN EN ISO 22476-1		
○	RKS Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) DIN EN ISO 22475-1		
○	GWM Bohrung mit Ausbau zur Grundwassermeßstelle		

BODENARTEN		FELSARTEN	
Auffüllung	A	A	Fels, allgemein
Blöcke	Y y	Y y	Fels, verwittert
Geschiebemergel	Mg me	Mg me	Granit
Kies	G g	G g	Kalkstein
Mudde	F o	F o	Kongl., Brekzie
Sand	S s	S s	Mergelstein
Schluff	U u	U u	Sandstein
Steine	X x	X x	Schluffstein
Ton	T t	T t	Tonstein
Torf	H h	H h	

KORNGRÖßENBEREICH		NEBENTEILE	
f	fein		schwach (< 15%)
m	mittel		stark (ca. 30-40%)
g	grob		sehr schwach; sehr stark

KONSISTENZ		FEUCHTIGKEIT	
brg	breig	f	maß
stf	steif	klü	klüftig
fst	fest	klü	stark klüftig

RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2	
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	
leicht	schwer
Spitzendurchmesser 2.52 cm	Spitzenquerschnitt 4.37 cm
Spitzenquerschnitt 5.00 cm ² /10.00 cm ²	15.00 cm ²

BODENGRUPPEN NACH DIN 18196	
GE; SU; TA; UL	

Datum bearb.		geprüft										
AUFTRAGGEBER GLM Gewerbeimmobilien GmbH & Co. KG Multring 26 69469 Weinheim		BAUVORHABEN Neubau eines Nahversorgungszentrums, 67434 Neustadt-Hambach										
Sondierergebnisse Schnitt D - D bis Schnitt F - F												
Auftrag-Nr.:	6614-371/663-15602	Maßstab H 1:100										
Gutachten vom:	05.12.2018											
		BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner und Partner GmbH Max-Planck-Ring 47 65205 Wiesbaden-Delkenheim Telefon: 06122/9562-0 Telefax: 06122/9562-34 eMail: info@bfm-wi.de										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearbeitet</td> <td>05.12.2018</td> <td>C.W.</td> </tr> <tr> <td>geprüft</td> <td>05.12.2018</td> <td>Ri</td> </tr> </tbody> </table>			Datum	Name	bearbeitet	05.12.2018	C.W.	geprüft	05.12.2018	Ri
			Datum	Name								
bearbeitet	05.12.2018	C.W.										
geprüft	05.12.2018	Ri										
Anlage 2.2												



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.: 15602-01

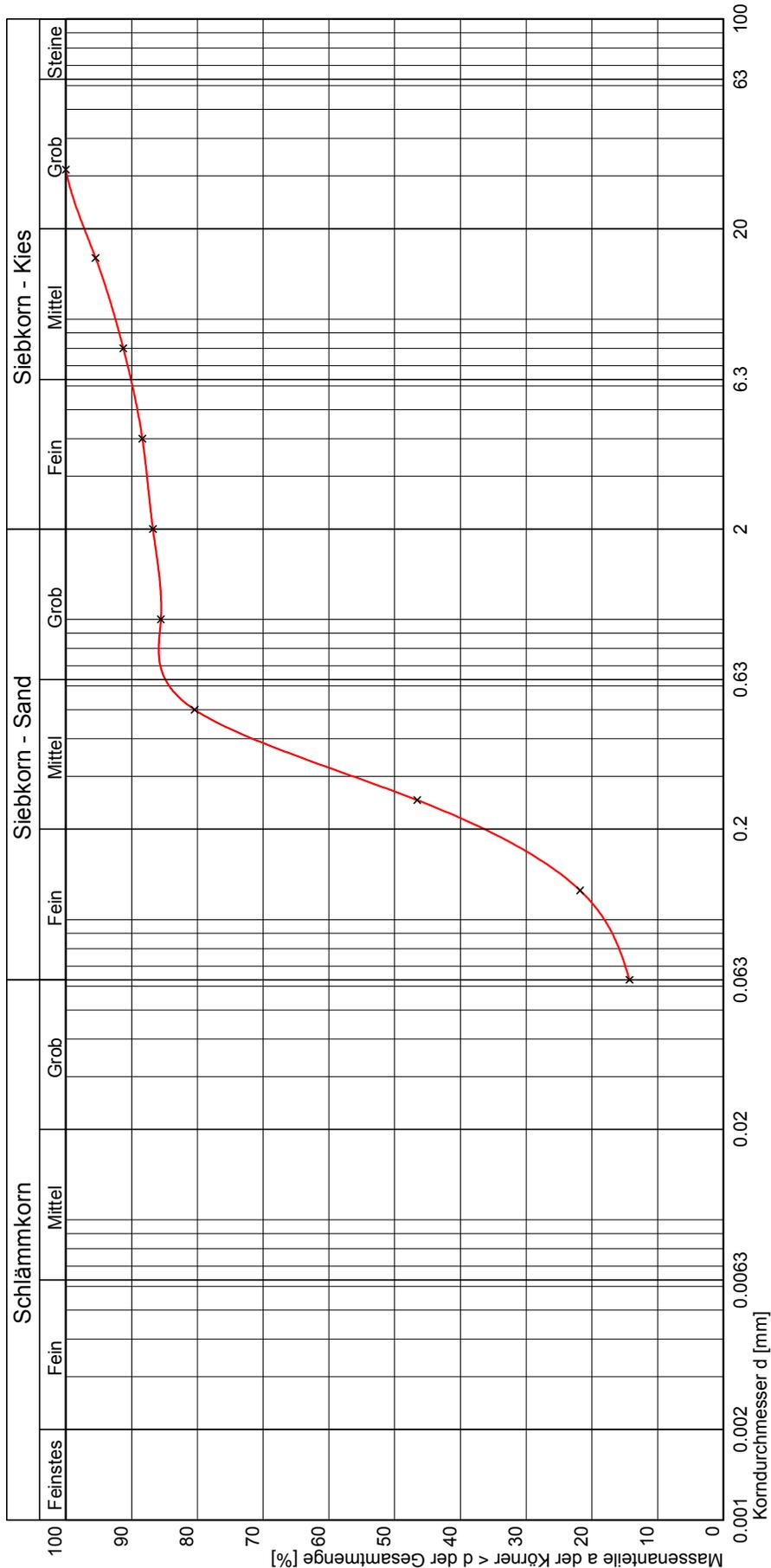
Anlage: 3.1

zu: Gutachten vom 05.12.2018

Entnahmestelle: RKS 2/GP 1
 Entnahmetiefe: 2,0-3,3 m unter GOK
 Bodenart: S,u',g'
 Art der Entnahme: gest.
 Entnahme am: 05.11.2018
 durch: BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Prüfungs-Nr.: 15602-01
 Bauvorhaben: Neustadt, Hambach
 Diedesfelder Weg
 Ausgeführt durch: Knb
 am: 12.11.2018
 Bemerkung:



Kurve Nr.:	1	Bemerkungen
Arbeitsweise	Sieben nach Abschlämmen	
C _u = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median		
Bodengruppe (DIN 18196)	SU	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert		
Kornkennziffer	0 2 7 1 0 S,u',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.: 15602-02

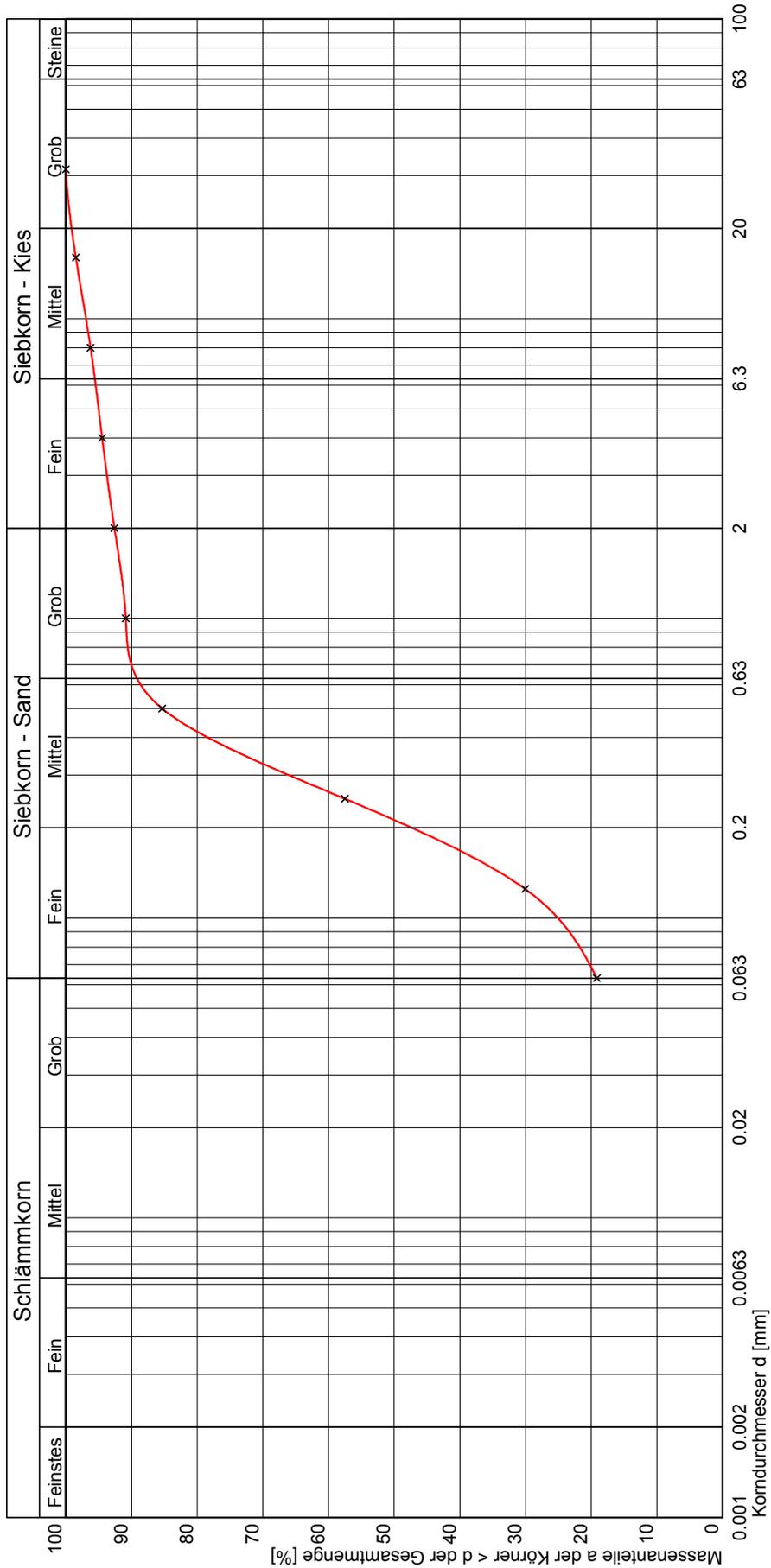
Anlage: 3.2

zu: Gutachten vom 05.12.2018

Entnahmestelle: RKS 5/GP 1
 Entnahmetiefe: 1,0-2,3 m unter GOK
 Bodenart: S,u,g'
 Art der Entnahme: gest.
 Entnahme am: 05.11.2018
 durch: BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Prüfungs-Nr.: 15602-02
 Bauvorhaben: Neustadt, Hambach
 Diedesfelder Weg
 Ausgeführt durch: Knb
 am: 12.11.2018
 Bemerkung:



Bemerkungen	
Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Sieben nach Abschlämmen
C _U = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	
Kornkennziffer	0 2 7 1 0 S,u,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.: 15602-03

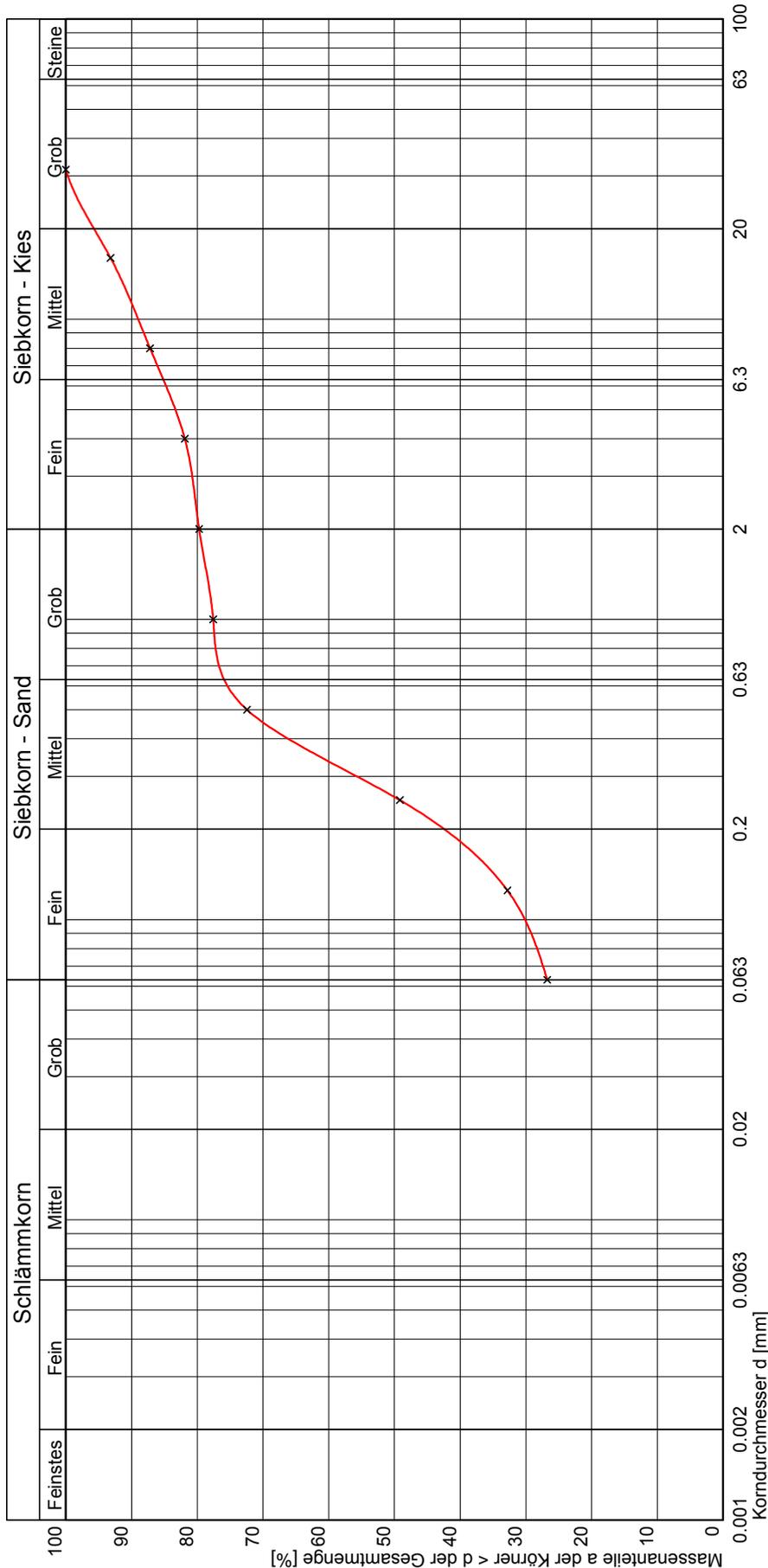
Anlage: 3.3

zu: Gutachten vom 05.12.2018

Entnahmestelle: RKS 6/GP 1
 Entnahmetiefe: 0,8-1,75 m unter GOK
 Bodenart: S,u,g
 Art der Entnahme: gest.
 Entnahme am: 05.11.2018
 durch: BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Prüfungs-Nr.: 15602-03
 Bauvorhaben: Neustadt, Hambach
 Diedesfelder Weg
 Ausgeführt durch: Knb
 am: 12.11.2018
 Bemerkung:



Schlämmsand		Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies			Steine	
Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Steine
1									
Arbeitsweise	Sieben nach Abschlämmen								
C _u = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	SU*								
Bodengruppe (DIN 18196)									
Geologische Bezeichnung									
kf-Wert									
Kornkennziffer	0.3-5.2.0	S,u,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.: 15602-04

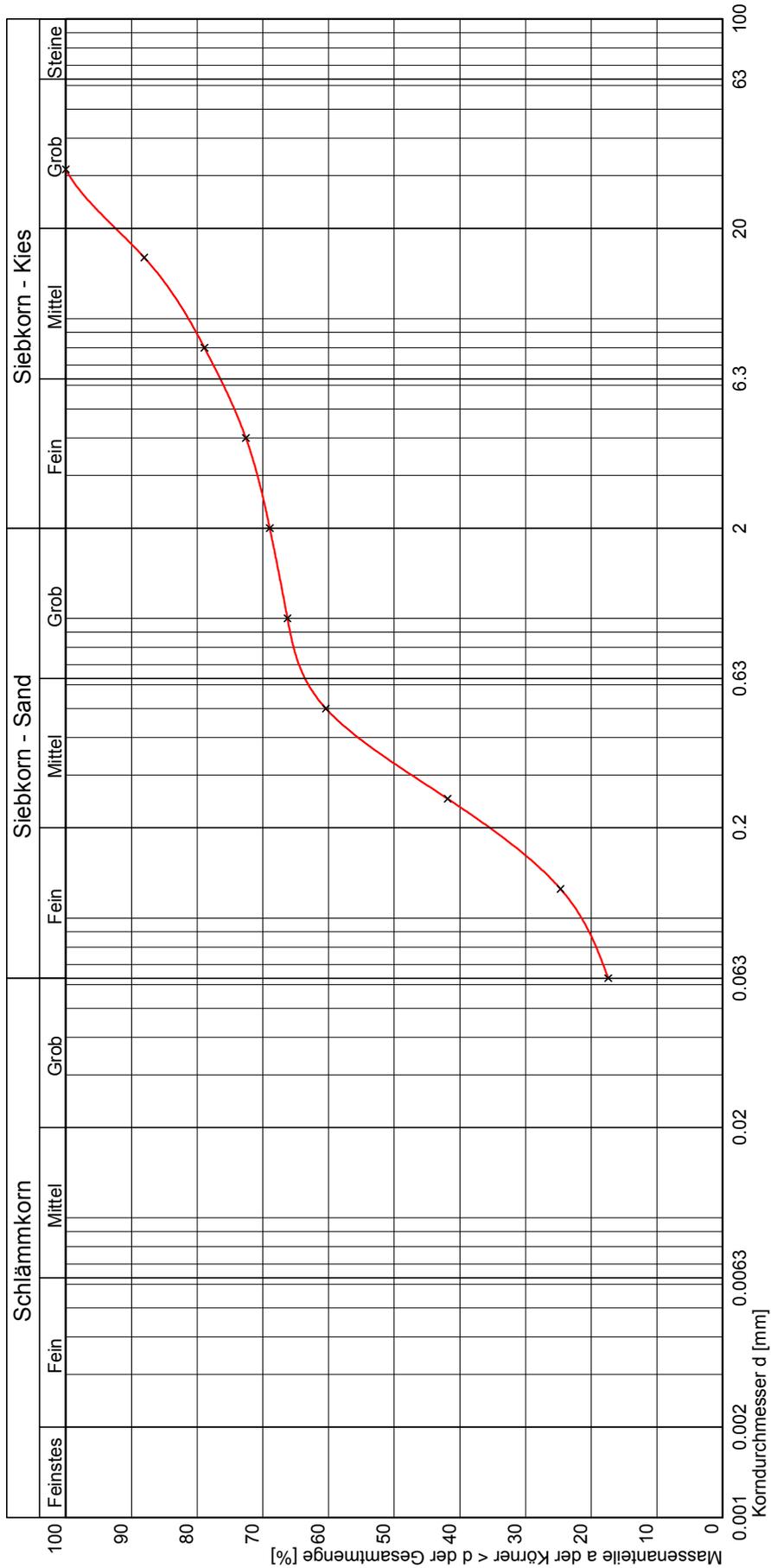
Anlage: 3.4

zu: Gutachten vom 05.12.2018

Entnahmestelle: RKS 7/GP 1
 Entnahmetiefe: 1,0-1,75 m unter GOK
 Bodenart: S,g*,u
 Art der Entnahme: gest.
 Entnahme am: 05.11.2018
 durch: BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Prüfungs-Nr.: 15602-04
 Bauvorhaben: Neustadt, Hambach
 Diedesfelder Weg
 Ausgeführt durch: Knb
 am: 12.11.2018
 Bemerkung:



Schlammkorn		Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies				Bemerkungen	
Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob		Steine
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Sieben nach Abschlämmen
C _U = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	
Kornkennziffer	0 2 5 3 0 S,g*,u



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.: 15602-01

Anlage: 3.5

zu: Gutachten vom 05.12.2018

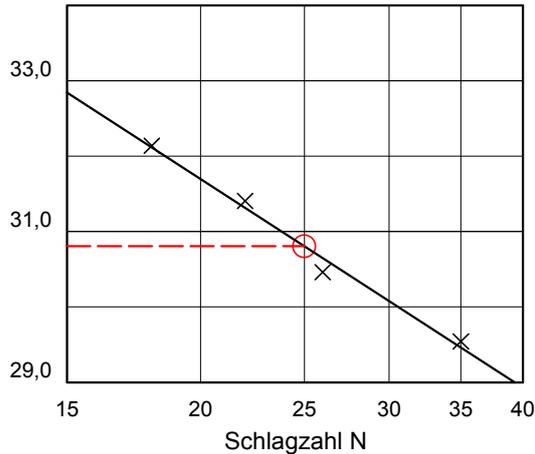
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12:2018-10

Prüfungsnr.: 15602-01
 Bauvorhaben: Neustadt-Hambach,
 Diedesfelder Weg
 Ausgeführt durch: HR
 am: 21.11.2018
 Bemerkung:

Entnahmestelle: RKS 3/GP 1

Entnahmetiefe: 0,9-1,8 m unter GOK
 Bodenart: U,s*,g,t'

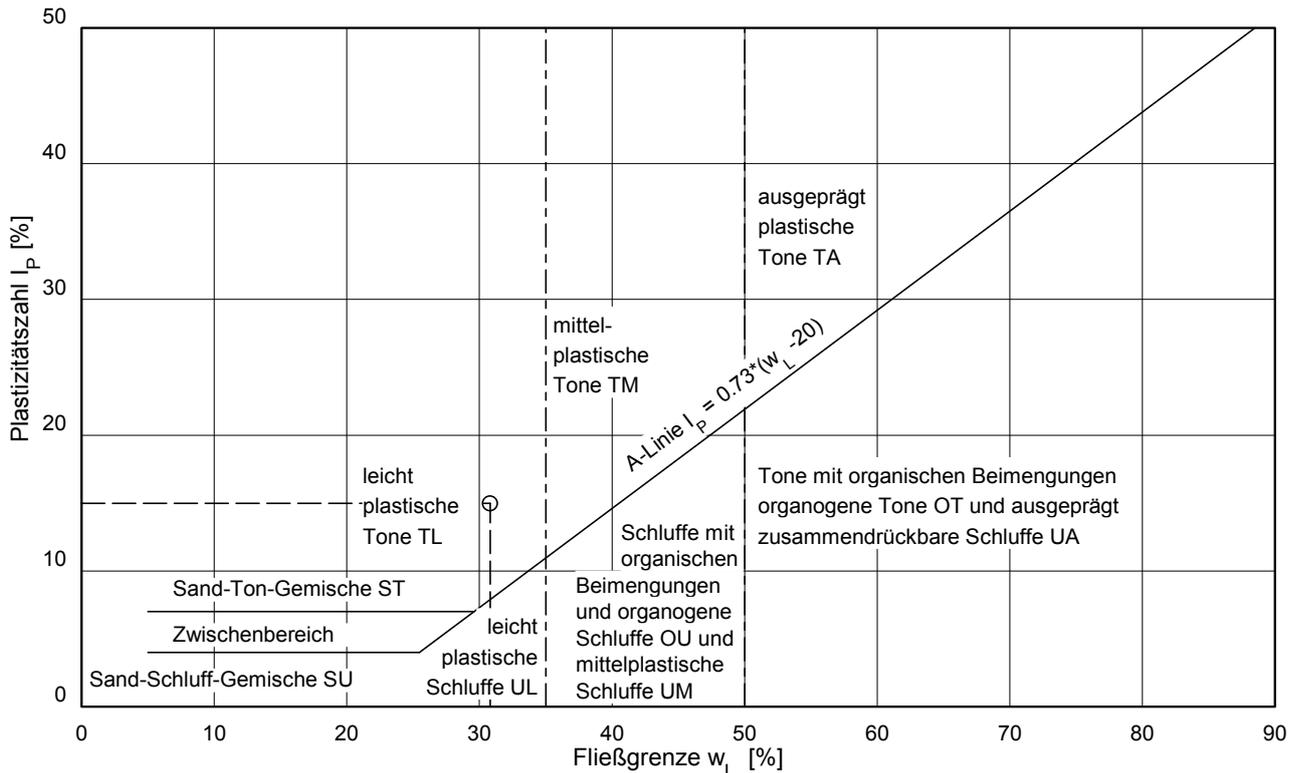
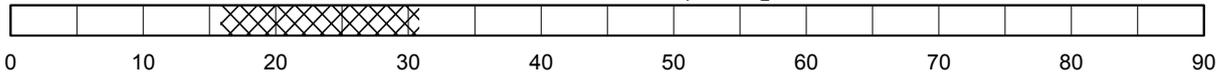
Art der Entnahme: gest.
 Entnahme am: 05.11.2018 durch: BFM



Natürlicher Wassergehalt: $w = 10,6 \%$
 Größtkorn: mm
 Masse des Überkorns: g
 Trockenmasse der Probe: g
 Überkornanteil: $\ddot{u} = 32,9 \%$
 Anteil ≤ 0.4 mm: $m_d / m = 67,1 \%$
 Anteil ≤ 0.06 mm: %
 Anteil ≤ 0.002 mm: $m_T / m = \%$
 Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 5,0 \%$
 korr. Wassergehalt: $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} \cdot \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 13,3 \%$
 Fließgrenze $w_L = 30,8 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 15,8 \%$
 Bodengruppe = TL
 Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 15,0 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 1,17 \hat{=} \text{halbfest}$
 Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = -0,17$
 Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$



Bildsamkeitsbereich (w_P bis w_L)



Dipl.-Ing. Martin Przewosnik - Dr. Torsten Siegmund



**Chemisch Analytisches
Laboratorium**

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

Staatlich anerkannt

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

Untersuchung
Beratung und
Auftragsforschung
für Industrie und
Umweltschutz

Tel. 06151 13633-0
Fax 06151 13633-28

65205 Wiesbaden-Delkenheim



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

Ihr Auftrag vom 12.11.2018

Ihr Projekt: 15602, Neubau eines Nahversorgungszentrums, Neustadt-Hambach

Untersuchungsbericht 201810718

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
201810718-001	12.11.2018	Auffüllung	RKS 2, CP 2, 0,25 - 0,70 m
201810718-002	12.11.2018	Auffüllung	RKS 3, CP 1, 0,00 - 0,25 m
201810718-003	12.11.2018	Auffüllung	RKS 8, CP 2, 0,20 - 1,00 m



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	201810718-001			
RKS 2, CP 2, 0,25 - 0,70 m							
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS		Zuordnungswerte			
		Z0 (Sand)	Z0*	Z1	Z2		
		mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS		
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	10	15	45	150		
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	40	140	210	700		
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	0,4	1	3	10		
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	30	120	180	600		
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	20	80	120	400		
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	15	100	150	500		
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	0,4	0,7	2,1	7		
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	0,1	1	1,5	5		
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	60	300	450	1500		
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)			3	10		
TOC [%]	DIN EN 13137 (2001-12)	0,5 (1) %	0,5 (1) %	1,5 %	5,0 %		
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	1	1	3	10		
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)		400	600	2000		
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	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)	0,3	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	201810718-001
RKS 2, CP 2, 0,25 - 0,70 m			
Eluatanalytik	Methode	mg/L	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	8,81	
el. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	36	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<1	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	1,6	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<0,005	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,001	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005	
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 201810718-001

RKS 2, CP 2, 0,25 - 0,70 m

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)-perylene	<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	201810718-002			
RKS 3, CP 1, 0,00 - 0,25 m							
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS		Zuordnungswerte			
				Z0 (Sand)	Z0*	Z1	Z2
				mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	17,4		10	15	45	150
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	38,5		40	140	210	700
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3		0,4	1	3	10
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	20,1		30	120	180	600
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	27,7		20	80	120	400
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	11,8		15	100	150	500
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3		0,4	0,7	2,1	7
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<0,05		0,1	1	1,5	5
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	62,1		60	300	450	1500
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<0,5				3	10
TOC [%]	DIN EN 13137 (2001-12)	2,07		0,5 (1) %	0,5 (1) %	1,5 %	5,0 %
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	0,17		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		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	201810718-002
RKS 3, CP 1, 0,00 - 0,25 m			
Eluatanalytik	Methode	mg/L	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	7,97	
el. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	122	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	1,8	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	1,9	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<0,005	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	0,006	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,001	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005	
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 201810718-002
RKS 3, CP 1, 0,00 - 0,25 m

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)-perylene	<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			
RKS 8, CP 2, 0,20 - 1,00 m			201810718-003	Z0 (Sand)	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)	13,3	10	15	45	150	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	13,7	40	140	210	700	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3	0,4	1	3	10	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	20,4	30	120	180	600	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	9,2	20	80	120	400	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	5,5	15	100	150	500	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3	0,4	0,7	2,1	7	
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<0,05	0,1	1	1,5	5	
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	19,3	60	300	450	1500	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<0,5			3	10	
TOC [%]	DIN EN 13137 (2001-12)	0,63	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	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	201810718-003
RKS 8, CP 2, 0,20 - 1,00 m		
Eluatanalytik	Methode	mg/L
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	8,55
el. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	39
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<1
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	1,2
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<0,005
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,001
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,005
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 201810718-003
RKS 8, CP 2, 0,20 - 1,00 m

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	**

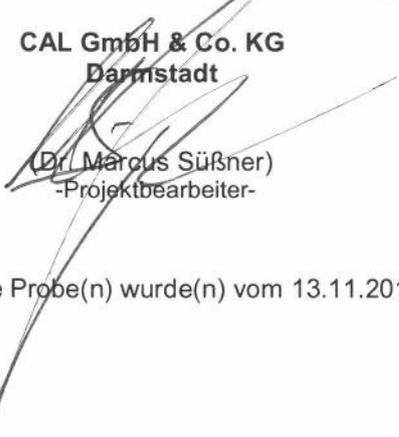
Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)	Feststoff mg/kg TS
Naphthalin	<0,1
Acenaphthylen	<0,1
Acenaphthen	<0,1
Fluoren	<0,1
Phenanthren	<0,1
Anthracen	<0,1
Fluoranthren	<0,1
Pyren	<0,1
Benzo-(a)-anthracen	<0,1
Chrysen	<0,1
Benzo-(b)-fluoranthren	<0,1
Benzo-(k)-fluoranthren	<0,1
Benzo-(a)-pyren	<0,1
Dibenzo-(ah)-anthracen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

CAL GmbH & Co. KG
Darmstadt


(Dr. Marcus Süßner)
-Projektbearbeiter-

Die Probe(n) wurde(n) vom 13.11.2018 bis zum 20.11.2018 bearbeitet.