

GUTACHTEN

Bauvorhaben: **Neubau Innovationscenter der Fa. Adam Hall,
Daimlerstraße 9, 61267 Neu-Anspach**

Gegenstand: **Baugrunderkundung und Gründungsberatung
sowie orientierende abfalltechnische
Deklarationsanalysen**

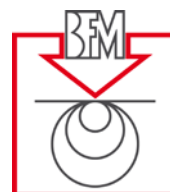
Auftraggeber: **Adam Hall GmbH
Daimlerstraße 9
61267 Neu-Anspach**

Datum: **30. März 2016**

Textseiten: **20**

Anlagen: **4**

Projektnummer: **5617-657/747-13792 (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	Eigene Unterlagen	6
3	Baugelände und geplante Baumaßnahme	6
3.1	Baugelände	6
3.2	Geplante Baumaßnahme	7
4	Generelle Geologische und Hydrogeologische Verhältnisse	8
5	Baugrund	9
5.1	Baugrundaufschluss	9
5.2	Schichtenfolge und Schichtenverlauf	9
6	Grundwasser	11
7	Bodenmechanische Laborversuche	11
8	Erdstatische Rechenwerte	13
8.1	Ackerboden	13
8.2	Auffüllung	13
8.3	Lösslehm	13
8.4	Felszersatzmaterial	13
8.5	Festgestein	14
9	Gründung	14
9.1	Allgemeines	14
9.2	Bemessung	15
9.2.1	Allgemeines	15
9.2.2	Innovationscenter	15
9.3	Bodenplatte und Verkehrsflächen	16
10	Erdbebeneinwirkung	18
11	Versickerung von Niederschlagswasser	18
12	Baugruben, Böschungen und Verbau	18
13	Trockenhaltung des Baufelds	18
14	Umwelttechnische Untersuchungen	19
15	Schlussbemerkung	20



ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Sondierprofile - Ingenieurgeologische Profilschnitte
Anlage 3	Bodenmechanische Laborprotokolle
Anlage 3.1.1 bis 3.1.6	Korngrößenverteilung
Anlage 3.2.1 bis 3.2.3	Plastizitätsdiagramm
Anlage 3.3	Wassergehalte
Anlage 4	Untersuchungsbericht Nr. 201601905 der CAL GmbH & Co. KG vom 24.03.2016



1 Vorgang

Die Adam Hall GmbH plant die Erweiterung ihres Standortes im Bereich der Daimlerstraße 9 in 61267 Neu-Anspach.

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

2 Unterlagen

2.1 Geologische Unterlagen

- [1] Geologische Karte von Hessen, Blatt 5617 Usingen, 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 HLUG, M 1 : 200.000, Stand 02/2007.
- [4] Grundbautaschenbuch, Teil 1 bis 3, 7. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Ausgabe 2009.
- [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 Bauwerksab-



dichtung 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 Bau-forschung 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 Tiefbauarbei-ten; Grundlagen – Messergebnisse – Prognosen, IFB Institut für Bauforschung e. V., Hannover, Informationsreihe Bericht 20.
- [15] Mitteilungen des Institutes 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 Homogen-bereich – 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.

2.3 Gesetzliche Regelwerke und Verwaltungsvorschriften

- [16] 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-Bo-denschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999, Bundesgesetzblatt Jahrgang 1999 Teil I Nr. 36, S. 1554 – 1582.
- [17] Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserver-unreinigungen (GWS-VwV), Erlass vom 19.05.1994 (StAnz. S. 1590), geändert am 30.09.1994 (StAnz. S. 2839), Wiesbaden den 30.10.2005, Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz III.6-79g 10.20.10 - Gült-Verz. 85 - StAnz. 45/2000 S. 4243.
- [18] Regierungspräsidium Darmstadt, Gießen, Kassel, Abt. Staatliche Umweltämter, **Merk-blatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand 10.12.2015.**
- [19] 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.



- [20] Hessisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und zur Altlastensanierung (Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz HAltBodSchG) vom 28.09.2007.
- [21] Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009, Teil I, Nr. 22, ausgegeben zu Bonn am 29.04.2009, Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 27.04.2009.

2.4 Planunterlagen

Mit der Neubauplanung ist, wie damals auch für den aktuellen Gebäudebestand, das Architekturbüro M & P, Neukirchner Straße 2A, 65510 Hünstetten-Kesselbach beauftragt. Von diesem liegt uns ein Lageplan für den Bestand und die geplante Erweiterung im Maßstab 1: 500 vor.

2.5 Eigene Unterlagen

- [22] Gutachten zu Baugrund und Gründung für den Neubau einer Lagerhalle plus Bürogebäude, Daimlerstraße 9, 61267 Neu-Anspach, erstattet im Auftrag der Adam Hall GmbH, Datum 08.06.2007.
- [23] Gutachten zu Baugrund und Gründung für den Neubau einer Lagerhalle mit zwei angrenzenden Bürogebäuden im Bereich der Daimlerstraße in Neu-Anspach, erstattet im Auftrag der Gudeco Elektronik Handelsgesellschaft mbH, Datum vom 04.01.2012.
- [24] Gutachten zu Baugrund und Gründung im Zusammenhang mit der Erweiterung des Hochregallagers der Fa. Adam Hall im Bereich der Liegenschaft Daimlerstraße 9 in 61267 Neu-Anspach, erstattet im Auftrag der Adam Hall GmbH, Datum 17.11.2015.

3 Baugelände und geplante Baumaßnahme

3.1 Baugelände

Die Lage des Projektstandorts ist dem als Anlage 1 beiliegenden Lageplan zu entnehmen. Der Projektstandort liegt zwischen den Ortslagen Hausen und Westerfeld der Stadt Neu-Anspach. Es handelt sich um ehemals landwirtschaftlich genutzte Flächen, die zwischenzeitlich in ein Gewerbegebiet umgewandelt wurden und wo bereits größere Areale bebaut sind. Das gesamte Gewerbegebiet liegt nordwestlich der Usinger Straße an einem generell nach Westen bzw. Nordwesten hin zum Tal des Häuserbachs hin abfallenden Hang.



Das hier betrachtete Projektareal war noch bis vor kurzem landwirtschaftlich genutzt und liegt derzeit brach. Es wird im Süden von der Daimlerstraße, im Osten von der inzwischen neu gebauten Adam-Hall-Straße, im Westen von derzeit in der Bebauung befindlichen Gewerbeflächen und im Norden von einem Feldweg sowie daran angrenzenden, zz. noch landwirtschaftlich genutzten Flächen begrenzt.

Der aktuelle Betriebsstandort der Fa. Adam Hall liegt unmittelbar östlich der Adam-Hall-Straße.

Der hier betrachtete Bereich weist ein deutliches Gefälle in nordöstlicher Richtung und ein weniger stark ausgeprägtes Gefälle in westlicher bzw. nordwestlicher Richtung auf. Der Höhenunterschied zwischen der etwa südlichen Grundstücksecke und der nördlichen Grundstücksecke beträgt rd. 7 m.

3.2 Geplante Baumaßnahme

Nach den uns vorliegenden Planunterlagen ist in der etwa südwestlichen Grundstückshälfte der Neubau des sog. Innovations-Centers geplant. Es handelt sich dabei um ein nicht unterkellertes zweigeschossiges Gebäude, welches entsprechend der Topographie des Geländes in der Bodenplattenebene höhengestaffelt ausgeführt werden soll, jedoch eine einheitliche Attikahöhe im Dachbereich aufweist.

Die Grundrissabmessungen des geplanten Neubaus betragen etwa 55 m x 38 m, wobei die längere Seite Südwest/Nordost ausgerichtet ist, also parallel zu den jeweiligen Grundstückslängsseiten verläuft.

Ein konkreter NN-Bezug für das Bauwerksnull, definiert mit der Oberkante Fertigfußboden in der EG-Ebene, liegt uns nicht vor. Entsprechend der Positionierung des geplanten Neubaus im Projektareal gehen wir deshalb davon aus, dass das Bauwerksnull etwa der mittleren Geländehöhe im Umfeld der Sondieransatzpunkte der RKS 3 / DPH 5 entspricht, also etwa 309 m NN (?).



Soweit aus den Plänen des Architekten erkennbar, ist der Neubau als Pfosten-Riegel-Konstruktion geplant.

Die Gründung soll mittels Einzel- und Streifenfundamenten erfolgen.

In der etwa nordöstlichen Grundstückshälfte ist ein großflächiger Pkw-Parkplatz mit den dazugehörigen internen Erschließungswegen geplant.

Entlang der nordöstlichen Grundstückslängsseite sollen außerdem Pkw-Parkplätze gebaut werden.

Die Zufahrt zum Projektareal ist im Bereich der südwestlichen Grundstücksecke von der Daimlerstraße aus projektiert. Diese Zufahrtstraße verläuft dann parallel der südwestlichen Grundstücksgrenze und mündet dann in den zuvor bereits beschriebenen großen Pkw-Parkplatz in der Osthälfte des Projektareals.

4 Generelle Geologische und Hydrogeologische Verhältnisse

Gemäß der Geologischen Karte von Hessen, Blatt 5617 Usingen, ist in dem hier betreffenden Bereich oberflächennah mit Löss und Lösslehm sowie darunter dann mit Ton- und Grauwackenschiefern resp. in der Übergangszone aus dem Löss und Lösslehm zu diesem Festgestein mit den entsprechenden Verwitterungsprodukten zu rechnen.

Ein ausgeprägter Grundwasserleiter ist in dem hier gründungsrelevanten Tiefenbereich nicht vorhanden. Es muss aber damit gerechnet werden, dass das versickernde Niederschlagswasser entsprechend der Topographie des Geländes entweder in grobkörnigeren Schichten der quartären Decklehme oder aber in den in der Regel gemischtkörnigen bzw. örtlich auch grobkörnigen Verwitterungsschichten des unterlagernden Festgesteins der Talaue des Häuserbachs zufließt. Eine solche Schichtwasserführung ist stark jahreszeitlich und/oder niederschlagsbedingt, d. h. nach längeren Trockenperioden, ist davon auszugehen, dass praktisch keine Schichtwasserführung mehr vorhanden ist.



5 Baugrund

5.1 Baugrundaufschluss

Zur Erkundung der Schichtenfolge und den Schichtenverlaufs wurden im gesamten Projektareal statistisch verteilt 10 Rammkernsondierungen im Durchmesser 50 mm und 12 Sondierungen mit der schweren Rammsonde ausgeführt (nachfolgend kurz RKS bzw. DPH genannt).

Die Lage der einzelnen Bohr- und Sondieransatzpunkte ist dem als Anlage 1 beiliegenden Lageplan zu entnehmen. Sie wurden höhenmäßig auf einen Kanaldeckel im Einmündungsbereich der Adam-Hall-Straße in die Daimlerstraße eingemessen, dessen Höhe nach bei uns vorliegenden Bestandsunterlagen 311,71 m NN beträgt.

5.2 Schichtenfolge und Schichtenverlauf

Die Bohr- und Sondierprofile sind lage- und höhengerecht in insgesamt drei ingenieurgeologischen Profilschnitten auf der Anlage 2 dargestellt.

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

Mit den Rammkernsondierungen wurde oberflächennah jeweils aufgefüllter bzw. landwirtschaftlich bearbeiteter / umgelagerter Boden erbohrt. Dieser weist z. T. einen hohen Anteil an Pflanzen- und Wurzelresten auf. Zudem kommen darin vereinzelt Ziegel- und Betonbruchstücke sowie Schlacke vor.

Die Mächtigkeit dieser Schicht beträgt meist nur wenige Dezimeter, im Bereich einzelner Rammkernsondierungen aber auch bis zu etwa 1 m bzw. 1,40 m (RKS 7).

Es handelt sich granulometrisch in der Regel um gemischtkörnige Böden.



Darunter folgt dann sog. Felsersatzmaterial des in größerer Tiefe anstehenden felsigen Untergrundes. Entsprechend dem unterschiedlichen Verwitterungsgrad handelt es sich dabei bis jeweils etwa 2 bis 3 m unter GOK in der Regel um gemischtkörnige und z. T. auch nichtbindige Böden, welche dann von stärker tonig geprägten Schichten unterlagert werden. Dort, wo die bestimmende bodenmechanische Eigenschaft durch die bindigen Komponenten geprägt wird, wurde die Konsistenz im bergfrischen Zustand meist als fest bzw. halbfest bis fest und untergeordnet als steif beurteilt. Lediglich bei der RKS 10, welche am tiefsten Punkt des Gesamtgeländes ausgeführt wurde, wurde zwischen etwa 3 m und 3,50 m unter GOK eine nur weiche bis steife Konsistenz bestimmt, was hier jedoch mit der in diesem Tiefenbereich ebenfalls festgestellten Schichtwasserführung in Verbindung stehen dürfte.

Die RKS wurden entsprechend der jeweiligen Kornzusammensetzung des Materials respektive der Konsistenz der bindigen Böden zwischen minimal etwa 2 m und maximal etwa 4 m unter GOK fest.

Die Sondierungen mit der schweren Rammsonde zeigen erwartungsgemäß im etwa ersten Meter nur vergleichsweise geringe Sondierwiderstände, d. h. die Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe liegen z.T. nur bei etwa 1 bis 2. Insgesamt ist für diesen Tiefenbereich demnach nur von einer sehr geringen bis geringen Lagerungsdichte auszugehen, was ursächlich auf die frühere landwirtschaftliche Bearbeitung dieser Tiefenzone zurückzuführen ist.

Darunter steigt dann der Sondierwiderstand unterschiedlich, insgesamt jedoch deutlich an. Entsprechend der unterschiedlichen Zusammensetzung der Felsersatzzone wurden einzelne Rammsondierungen bereits bei etwa 2,50 m unter GOK fest, andere konnten dagegen bis etwa 5 m bis 6 m und in Ausnahmefällen auch bis etwa 8 m unter GOK ausgeführt werden.

Nach den Sondiervläufen der verschiedenen DPHs zu urteilen dürfte die Felslinie zumindest im südlichen und westlichen Drittel des Projektareals zwischen etwa 303 m und 308 m NN anstehen. Nach Norden bzw. Nordwesten hin taucht sie dann jedoch offensichtlich ab.



6 Grundwasser

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten in verschiedenen Tiefen in den Bohrlöchern der Rammkernsondierungen bzw. den nach dem Ziehen des Sondiergestänges der DPH verbleibenden Löchern gemessen. Die jeweiligen Grundwasserstände sind an die Bohr- bzw. Sondierprofile in der Anlage 2 angetragen. Daraus wird ersichtlich, dass die Höhenlage der Wasserstände stark streut, was auf die stark schwankende Materialzusammensetzung innerhalb der Felsersatzzone zurückzuführen ist.

Insgesamt ist hier von einem mehr oder weniger stark ausgeprägten Schichtwasserhorizont auszugehen, der entsprechend der Generalneigung des Hanges nach Norden bzw. Nordwesten hin entwässert.

Die Angabe eines einheitlichen Bau- bzw. Bemessungswasserstandes ist unter diesen Randbedingungen nicht möglich, gleichwohl aber hier auch in der geplanten Bauweise ohne Unterkellerung auch nicht erforderlich.

7 Bodenmechanische Laborversuche

Zur Überprüfung der Bohrgutansprache wurden aus dem Kern der verschiedenen RKS diverse Proben ausgewählt, an denen im bodenmechanischen Labor des BFM entweder die Fließ- und Ausrollgrenze oder die Korngrößenverteilung bestimmt wurde. Darüber hinaus liegen aus 2007 und 2015 für den Grundrissbereich des bestehenden Betriebsstandortes unmittelbar östlich des hier betrachteten Projektareals ebenfalls Labor Versuchsergebnisse vor.

Die jeweiligen grafischen Versuchsauswertungen für die aktuell durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche liegen als Anlage 3.1 bis 3.3 bei.



Nachfolgend sind in der Tabelle 1a die Versuchsergebnisse für den bestehenden Betriebsstandort und in der Tabelle 1b für den hier aktuell betrachteten Projektstandort zusammengestellt:

Tabelle 1a: Bestand

Entnahmestelle	Entnahmetiefe von / bis [m]	Korngrößen- verteilung	aus der Kornverteilung ab- geschätzter Wasserdurch- lässigkeit-beiwert	Konsistenz I_c
RKS 2/2007	1,8 – 2,8	G, s*, u', t'	$k_f \approx 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$	-
RKS 4/2007	2,4 – 2,8	G + S, u', t'	$k_f \approx 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$	-
RKS 8/2007	1,2 – 2,2	G, s, u', t'	$k_f \approx 5 \times 10^{-5} \text{ m/s} - 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$	-
RKS 2/2015	1,0 – 1,9	*U, t, S', g'	$k_f < 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$	0,90
RKS 3.1/2015	0,9 – 2,1	G, s*, u', t'	$k_f \approx 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$	-
RKS 5/2015	0,5 – 2,1	G, S, u', t'	$k_f \approx 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$	-
RKS 6/2015	0,5 – 2,1	G, s, u', t'	$k_f \approx 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$	-

* nicht versuchstechnisch bestimmt

Tabelle 1b: Neubau

Entnahmestelle	Entnahmetiefe von / bis [m]	Korngrößen- verteilung	aus der Kornverteilung ab- geschätzter Wasserdurch- lässigkeit-beiwert	Konsistenz I_c
RKS 1/2016	1,5 – 2,2	G, s*, u, t'	$k_f < 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$	-
RKS 1/2016	2,2 – 2,5	S, g', u', t'	$k_f < 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$	-
RKS 3/2016	0,95 – 1,75	G, S, u', t'	$k_f < 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$	-
RKS 5/2016	1,4 – 1,7	S, g*, u', t'	$k_f < 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$	-
RKS 5/2016	1,7 – 1,9	G, s*, u', t'	$k_f < 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$	-
RKS 7/2016	1,4 – 1,7	S, g*, u*, t'	$k_f < 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$	-
RKS 4/2016	0,2 – 1,1	u, t*, s', tg'	$k_f < 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$	0,74
RKS 9/2016	1,45 – 2,00	u, s, t, g'	$k_f < 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$	1,22
RKS 10/2016	1,4 – 3,0	u, s, g, t	$k_f < 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$	2,09



8 Erdstatische Rechenwerte

Auf der Basis der hier durchgeführten Feld- und Laborversuche, eigenen Erfahrungen und Angaben aus der Literatur werden folgende charakteristische erdstatische Rechenwerte festgelegt.

8.1 Ackerboden

In Anlehnung an DIN 18300 (VOB/C, Stand 2012, 1
Mutterboden)
Bodengruppe gemäß DIN 18196 in Analogie zu
Mutterboden OH

8.2 Auffüllung

Bodengruppe gemäß DIN 18196 A
Bodenklasse gemäß DIN 18300 (VOB/C,
Stand 2012) 3 bis 5
Feuchtwichte $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
Ersatzreibungswinkel $\varphi'_k = 30^\circ$

8.3 Lösslehm

Bodengruppe gemäß DIN 18196 UM, TL und TM
Bodenklasse gemäß DIN 18300 (VOB/C,
Stand 2012) 5°
Feuchtwichte $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
Wichte und Auftrieb $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel $\varphi'_k = 27,5^\circ$
Kohäsion, mindestens steife Konsistenz $c'_k = 5 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul $E_{S,k} = 8 \text{ bis } 10 \text{ MN/m}^2$

8.4 Felsersatzmaterial

Bodengruppe gemäß DIN 18196 GU, GU* und in Ausnahmefällen
GI bzw. GT
Bodenklasse gemäß DIN 18300 (VOB/C,
Stand 2012) 4 bis 5
Feuchtwichte $\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
Wichte und Auftrieb $\gamma' = 11 \text{ kN/m}^3$
Ersatzreibungswinkel $\varphi'_{E,k} = 37,5^\circ$
Steifemodul $E_{S,k} = 80 - 120 \text{ MN/m}^2$



8.5 Festgestein

Bodenklasse gemäß DIN 18300 (VOB/C,
Stand 2012)

6 und 7

E-Modul

$E = >200 \text{ MN/m}^2$

Im Sinne der Ergänzung zur VOB, Teil C, aus 2015, ist die hier geplante Baumaßnahme nach DIN 4022 und DIN 1054 wegen der im gesamten Baufeld anstehenden, heterogen zusammengesetzten und unterschiedlich gelagerten Auffüllung in die geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen. Daraus folgt, dass hier sog. Homogenbereiche zu definieren sind (siehe dazu auch [15]). Für die hier anstehende Bauaufgabe, also einen teilweisen Bodenaustausch und die Nachverdichtung der dabei entstehenden Zwischenaushubebenen, ist es ausreichend, den Homogenbereich HB A für die Auffüllung und den Homogenbereich HB B für die darunter anstehenden gewachsenen Felsersatzmaterialien zu definieren. Die entsprechenden Kennwerte sind oben aufgeführt.

9 Gründung

9.1 Allgemeines

Nach den uns vorliegenden Informationen ist für den geplanten Neubau keine Unterkellerung vorgesehen. Dies bedeutet, dass jeweils eine frostfreie Gründung auszuführen ist, also bei der exponierten Lage des Standorts und der mittleren Höhe des Projektstandorts über Normalnull $T_{\min} = 1,0 \text{ m}$.

Nach dem Ergebnis der Baugrunderkundung ist die Tragfähigkeit des Baugrunds in dem ersten etwa 1 m bis 1,5 m unter nur gering, lokal jedoch auch nur sehr gering. Daraus folgt, dass die Fundamente bei einer Mindesteinbindetiefe von 1 m voraussichtlich bereits z. T. tragfähigen Baugrund erreichen, z. T. aber auch nicht. Dort, wo dies gemäß örtlicher Feststellung nicht der Fall ist bzw. der in der planmäßigen Gründungsebene zu erwartende gemischtkörnige bzw. stärker bindig ausgeprägte Boden z. B. ggf. durch Niederschläge und/oder Frost "geschädigt" werden, muss das Material im Grundrissbereich der Fundamente entsprechend tiefer ausgekoffert werden, und kann dann durch Magerbeton ersetzt werden.



9.2 Bemessung

9.2.1 Allgemeines

Die nachfolgenden Angaben stehen unter dem Vorbehalt, dass uns bis dato keine aussagekräftigen Planunterlagen sowie keine Angaben zu den Bauwerkslasten vorliegen. Daraus folgt, dass diese Angaben zu einem späteren Zeitpunkt, also nach der Vorlage entsprechender Daten, dann nochmals überprüft und im Rahmen des Hauptgutachtens abschließend angegeben werden müssen.

9.2.2 Innovationscenter

Wenn bei der Gründung der Stützenfundamente (Köcherfundamente) für die geplante Erweiterung des Neubaus wie zuvor im Abschnitt 9.1 beschrieben verfahren wird, dann liegt hier gemäß DIN 1054: 2010-12, Abschnitt A 6.10, die Voraussetzung für den vereinfachten Nachweis in Regelfällen vor.

Im vorliegenden Fall kann der Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ dann gemäß Tabelle A 6.6 der o. g. DIN, mittlere Spalte, zugrunde gelegt werden. Wir haben diese Tabelle der Einfachheit halber hier nachfolgend übernommen:

kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ²		
	steif	mittlere Konsistenz halbfest	fest
0,50	210	310	460
1,00	250	390	530
1,50	310	460	620
2,00	350	520	700
mittlere einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in kN/m ²	120 bis 300	300 bis 700	> 700
ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.			



Eine ausreichende Grundbruchsicherheit ist in Verbindung mit den Magerbetonplomben zur Durchgründung der oberflächennah anstehenden nicht tragfähigen Bodenschichten jeweils gegeben, wobei die Höhe der Magerbetonplombe mit zur Einbindetiefe gerechnet werden kann.

Außermittigkeiten der Belastung sind auf die Teilfläche A' zu beziehen.

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

wahrscheinliche Setzungen: $s_w \leq 1 \text{ cm}$,

mögliche Setzungen: $s_m \leq 2 \text{ cm}$.

Die Setzungsdifferenzen zwischen benachbarten Stützen können bis zu etwa 50 % der o. g. Beträge erreichen.

Die Setzungen werden bereits zu etwa 70 – 80 % während der Rohbauphase abklingen.

9.3 Bodenplatte und Verkehrsflächen

Es liegen uns aktuell noch keine planerischen Vorgaben zum Aufbau der Bodenplatte und dessen zukünftiger Belastung vor. Wir gehen deshalb davon aus, dass hier wahrscheinlich eine Faserbetonplatte zur Ausführung kommen wird. Für eine solche Faserbetonplatte wird in der Regel auf der Tragschicht der Nachweis eines E_{V2} -Werts von $\geq 120 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältniswert $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,3$ gefordert.

Hinweis:

Diese Vorgabe kann auch bei einer "klassischen" Stahlbeton-Bodenplatte übernommen werden.

Um für das Material der Tragschicht die notwendige Verdichtung zu ermöglichen, muss das Planum, über dem die Tragschicht aufgebaut wird, jeweils einen E_{V2} -Wert von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ aufweisen (siehe dazu z. B. ZTVE-StB 09 und RStO-12).



Die im Bereich des hier betrachteten Projektstandorts etwa in Höhe der zukünftigen Bodenplatte anstehenden Böden sind bodenmechanisch zumindest z. T. nicht geeignet, um selbst bei einer sachgerechten Verdichtung das o. g. Kriterium bezüglich der Tragfähigkeit des Planums zu erfüllen. Es wird deshalb erforderlich werden, wenn kein großflächiger Bodenaustausch erfolgen soll, in der Höhe des Planums das anstehende Material durch das Einfräsen eines hydraulischen Bindemittels entsprechend zu stabilisieren. Im vorliegenden Fall wird dazu empfohlen, ein Gemisch aus Kalk und Feinstzement zu verwenden. Die Frästiefe der Hochleistungsfräse sollte mindestens 0,4 m betragen. Erfahrungsgemäß ist davon auszugehen, dass etwa 18 – 25 kg/m² und 0,4 m Frästiefe benötigt werden. Die im Detail erforderliche Bindemittelmenge hängt jedoch u. a. von dem tatsächlich gewählten Produkt ab und sollte zu Beginn der Maßnahme in einem Probefeld unter fachgutachterlicher Begleitung ermittelt werden (empfohlenes Mischungsverhältnis Kalk / Zement 1 : 1).

Zum Aufbau der Tragschicht kann dann entweder Schotter der Körnung 0/45 mm oder 0/56 mm oder entsprechendes Recycling-Material (reiner Betonbruch) bzw. aufbereiteter Gleisschotter verwendet werden. Für alle diese Materialien ist zu fordern, dass sie maximal Kontaminationen aufweisen, die zu einer abfalltechnischen Einstufung in die LAGA-Kategorie Z 1.2 (Boden) führen.

Bei der Verwendung von Recycling-Material ist zusätzlich zu fordern, dass dieses praktisch fremdstofffrei ist und aus sortenreinem Betonbruch besteht.

Hinsichtlich des Aufbaus der Verkehrsfläche resp. der Tragfähigkeit und der Verbesserung des Planums gelten die o. g. Ausführungen hier analog.

Zusätzlich muss beim Aufbau der Tragschicht unter den Verkehrsflächen darauf geachtet werden, dass in der erforderlichen Schichtstärke frostsicheres Material eingebaut wird, also Material, welches der Frostepfindlichkeitsklasse F1 gemäß der ZTVE StB 09 entspricht, und für das zudem die entsprechenden Prüfzeugnisse im Hinblick auf die Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel etc. vorliegen.

Weiter wird empfohlen die Möglichkeiten zu prüfen, diese Schicht gezielt durch Drainage zu entwässern.



10 Erdbebeneinwirkung

Bei der Berechnung der Beanspruchung aus Erdbeben ist für den hier anstehenden Baugrund resp. den betrachteten Projektstandort von folgenden Kennwerten auszugehen:

Nach DIN 4149-2005: Erdbebenzone 0
Untergrundklasse: R

11 Versickerung von Niederschlagswasser

Bei den hier nachgewiesenen Untergrundverhältnissen scheidet eine planmäßige bzw. gezielte Versickerung von Niederschlagswasser aus.

12 Baugruben, Böschungen und Verbau

Es gilt grundsätzlich die DIN 4124.

Bei den hier geplanten Baumaßnahmen wird kein Baugrubenverbau erforderlich.

Die zum Einbau der sogenannten Magerbetonplomben notwendigen Vertiefungen im Grundrissbereich der Stützenfundamente können praktisch senkrecht ausgeschachtet werden, sofern dort kein Personal zum Einsatz kommen muss (sonst unter $\beta = 60^\circ$ zur Horizontalen).

13 Trockenhaltung des Baufelds

Da im Projektareal zumindest lokal auch mit oberflächennahen Schichtwasserführungen gerechnet werden muss, wird empfohlen, generell eine offene Wasserhaltung mit filterstabil und filterwirksam ausgebildeten Pumpensümpfen auszuschreiben. Eine solche offene Wasserhaltung wird ohnehin zur Tagwasserhaltung erforderlich.



Anordnung und Anzahl der Pumpensümpfe müssen sich dann nach den Feststellungen in der Örtlichkeit richten.

14 Umwelttechnische Untersuchungen

Um für die Ausschreibung die Datenbasis für eine sog. abfalltechnische Voreinstufung zu erhalten, wurden aus dem Bohrgut der Rammkernsondierungen fünf Proben exemplarisch ausgewählt. Diese Proben wurden der CAL GmbH & Co. KG auf den Parameterumfang gemäß [18] übergeben. Es handelt sich dabei im Einzelnen um folgende Proben:

- RKS 1, CP 1,
- RKS 2, CP 2,
- RKS 5, CP 1,
- RKS 7, CP 1,
- RKS 8, CP 1.

Der entsprechende Untersuchungsbericht des Labors vom 24.03.2016 liegt als Anlage 4 dem Gutachten bei. Demnach führen die Analyseergebnisse zu folgendem abfalltechnischen Befund:

- RKS 1, CP 1 → LAGA-Boden Z0*, einstufungsrelevant ist hier der Nachweis für den Parameter Chrom (gesamt) im Feststoff für die Kategorie Lehm / Schluff,
- RKS 2, CP 1 → LAGA-Boden Z0*, einstufungsrelevant ist hier der Nachweis für den Parameter TOC im Feststoff,
- RKS 5, CP 1 → LAGA-Boden Z0*, einstufungsrelevant ist hier der Nachweis für den Parameter TOC im Feststoff,
- RKS 7, CP 1 → LAGA-Boden Z0*, einstufungsrelevant ist hier der Nachweis für den Parameter TOC im Feststoff,
- RKS 8, CP 1 → LAGA-Boden Z0 für die Kategorie Lehm / Schluff.



Aus der oben stehenden Auflistung wird deutlich, dass zumindest im Bereich der oberflächennah aufgefüllten bzw. landwirtschaftlich bearbeitenden Bodenzone eine in abfallrechtlicher Hinsicht geringe Kontamination vorliegt.

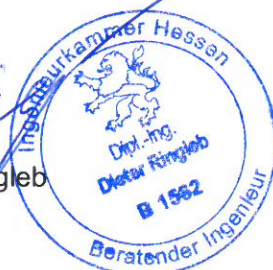
Für die Durchführung der Erdarbeiten bedeutet dies, dass hier noch ergänzende abfalltechnische Deklarationsanalysen erforderlich werden. Strenggenommen müsste dazu das Material im Baufeld gemäß [18] und [21] zu Halden von $V = 300 \text{ m}^3$ aufgehaldet und repräsentativ beprobt sowie analysiert werden (Stichwort: Probenahmenvorschrift LAGA PN 98). Erfahrungsgemäß ist es jedoch dazu meist ausreichend, im Baufeld eine entsprechende Anzahl von Baggerschürfen anzulegen und über diese das Material in Anlehnung an die LAGA PN 98 repräsentativ zu beproben. Dazu wird jedoch empfohlen, zunächst die Zustimmung des beauftragten Erdbauunternehmers einzuholen respektive diese Vorgehensweise mit ihm abzustimmen, weil einzelne Deponien im Großraum Rhein-Main diese Vorgehensweise aufgrund ihrer spezifischen Betriebsgenehmigungen ablehnen.

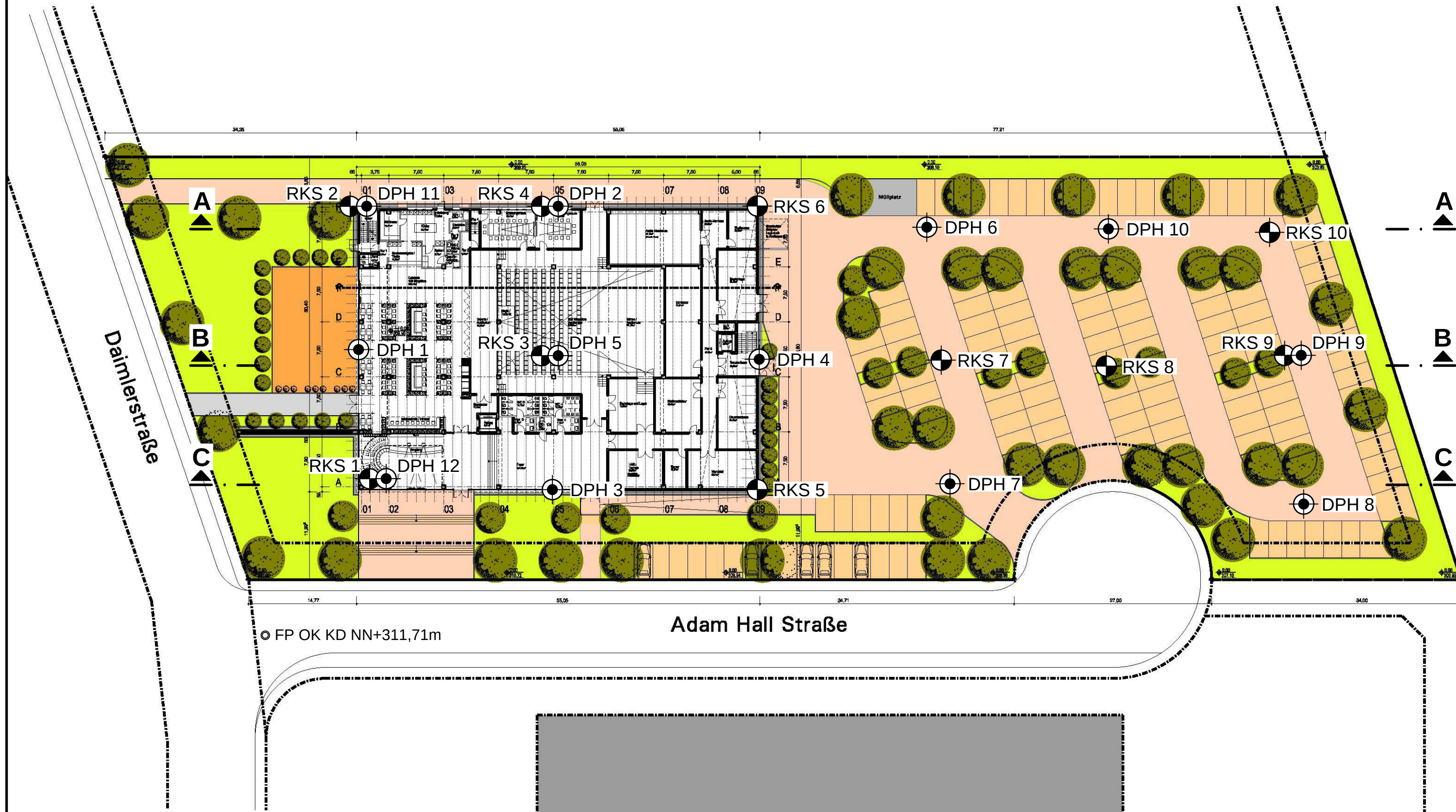
Abschließend wird in diesem Zusammenhang empfohlen, die im Zuge der hier geplanten Baumaßnahme anfallenden Aushubmassen möglichst im Projektareal wieder zu verwenden, also zum Beispiel zum Bau von Randwällen zum Sicht- oder Lärmschutz oder im Bereich zukünftiger Pflanzflächen.

15 Schlussbemerkung

Bei den hier vorliegenden Baugrundverhältnissen wird es im Zuge der Erdarbeiten erforderlich, eine Reihe von Kontrollprüfungen bezüglich der Tragfähigkeit mittels statischer und/oder dynamischer Plattendruckversuchen durchzuführen. Weiter ist die Abnahme von Gründungssohlen durch den Baugrundgutachter und die fachtechnische Begleitung von sogenannten Probebauten erforderlich. Um eine rechtzeitige Terminkoordinierung wird gebeten.

Dipl.-Ing. Ringleb





LEGENDE:

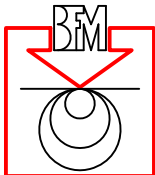
- RKS... Rammkernsondierung
● DPH... Schwere Rammsondierung

M&P
ARCHITEKTEN
65510 Hünstetten
Neukirchner Straße 2a
Tel. 06126 95386-0
Fax 06126 95386-10
E-mail: info@architekten-mp.de

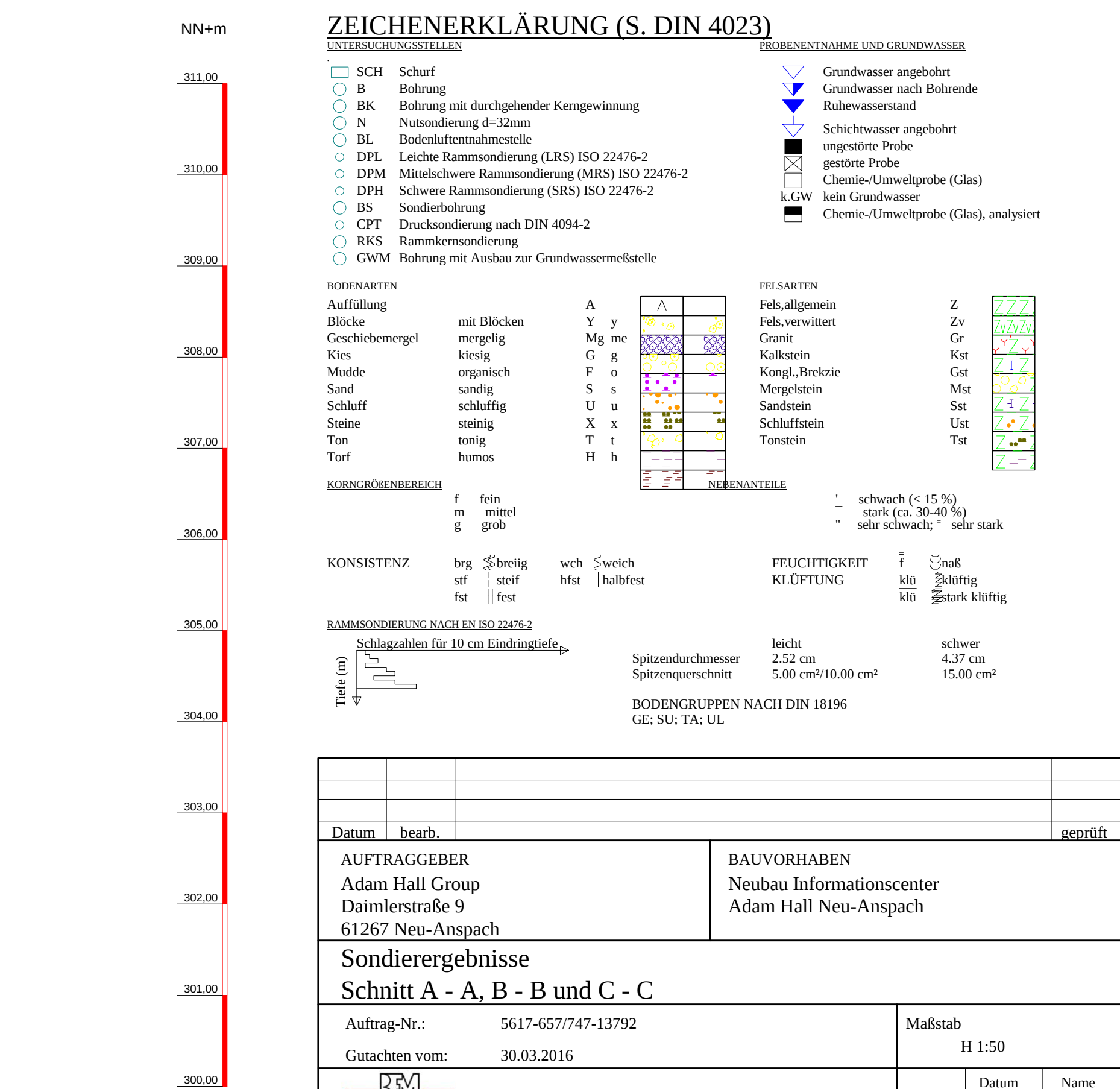
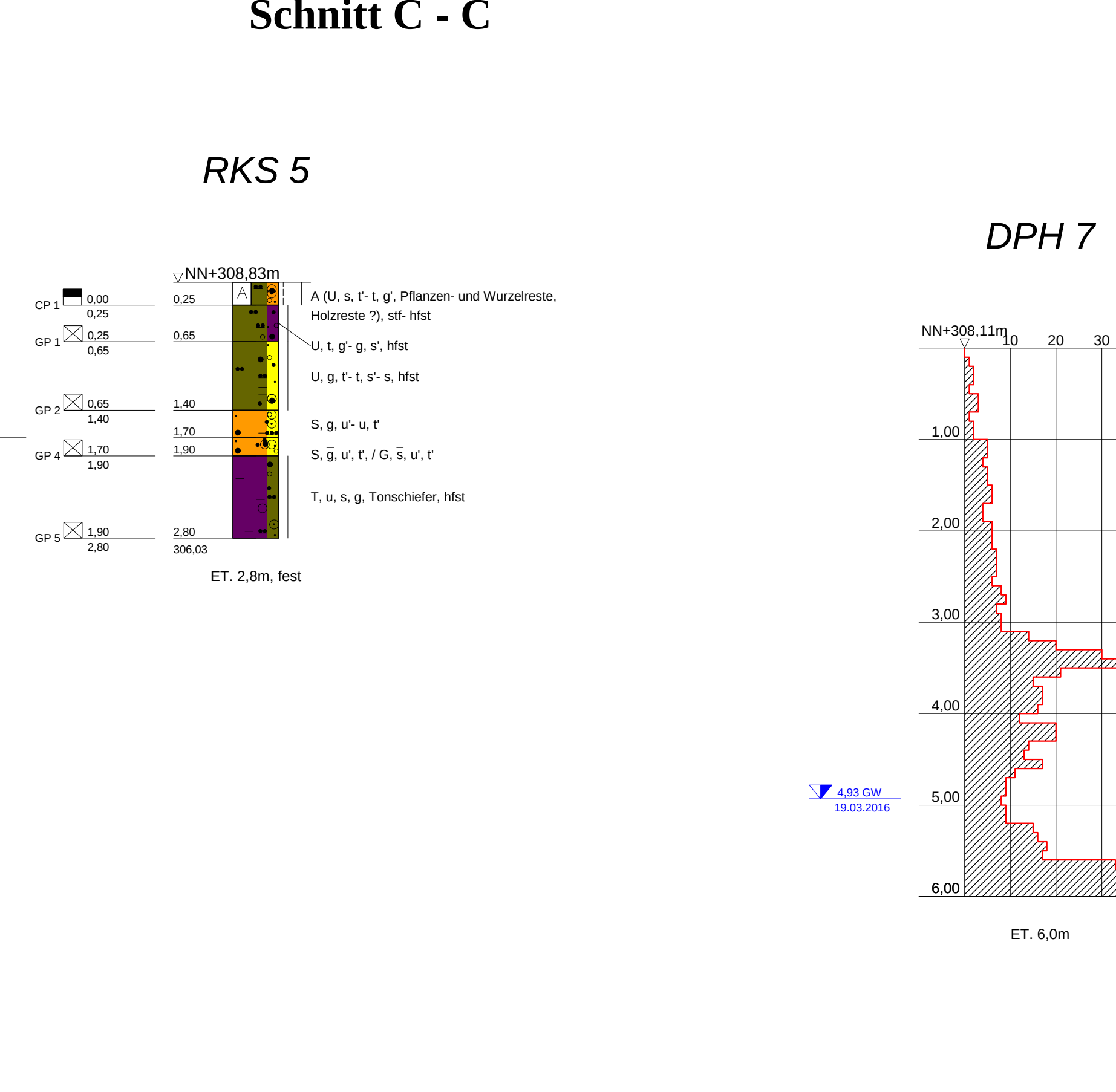
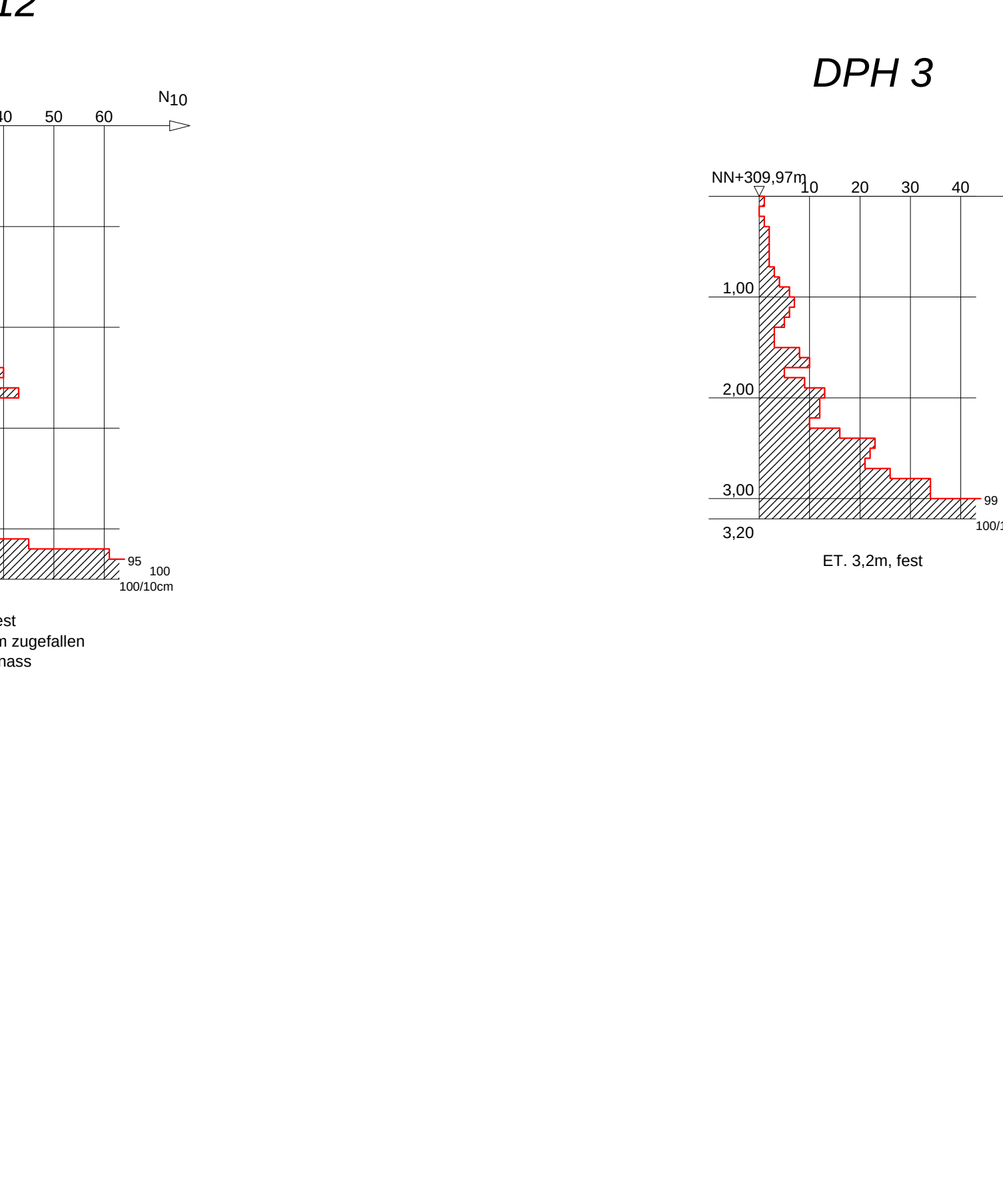
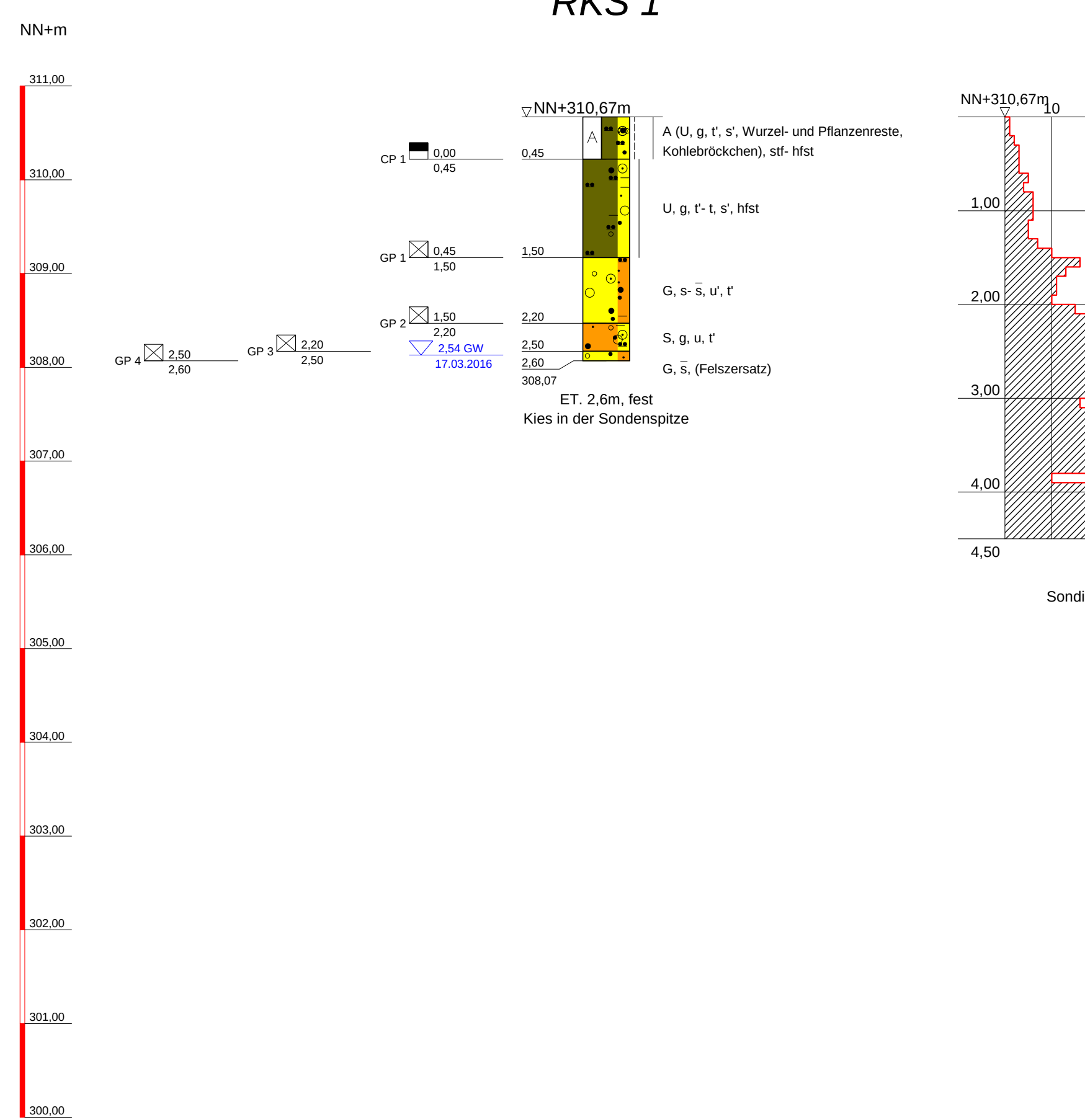
Lageplan

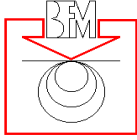
Neubau "Innovation Center" ADAM HALL - Neu Anspach

M 1 : 500 22.02.2016 2015 - 753 - 01

Datum	bearb.		geprüft
AUFTRAGGEBER		BAUVORHABEN	
Adam Hall Group		Neubau Informationscenter	
Daimlerstraße 9		Adam Hall Neu-Anspach	
61267 Neu-Anspach			
Lageplan mit Aufschlusspunkten			
Auftrag-Nr.: 5617-657/747-13792		Maßstab	
Gutachten vom: 30.03.2016		1:500	
	BAUGRUNDINSTITUT		
	Franke-Meißner und Partner GmbH		
	Max-Planck-Ring 47		
	65205 Wiesbaden-Delkenheim		
	Telefon: 06122/9562-0 Telefax: 06122/52591		
eMail: info@bfm-wi.de			
		Datum	Name
bearbeitet	30.03.16	Hm.	
geprüft	30.03.16	Ringleb	
Anlage		1	
Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH urheberrechtlich geschützt			

13792G1X1.dwg





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

Prüfungs-Nr. : 13792-01

Anlage : 3.1.1

zu : Gutachten vom 30.03.2016

Entnahmestelle : RKS 1 / GP 2

m unter GOK

Entnahmetiefe : 1,5 - 2,2

Bodenart : G.s*, u, t

Art der Entnahme : gestört

Entnahme am : 17.03.16

durch : BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung

komb. Sieb- und Schlämmanalyse

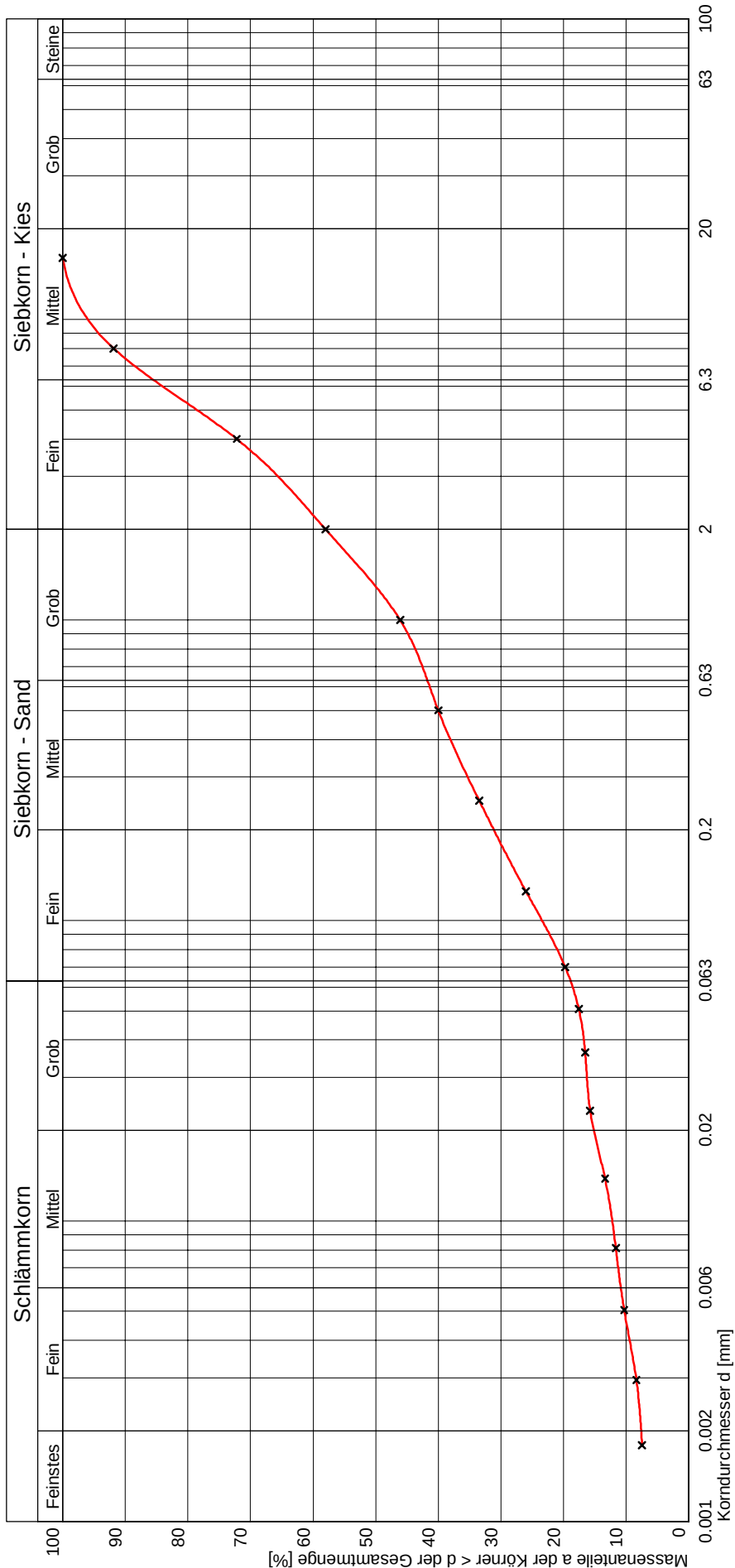
Versuch DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 13792-01
 Bauvorhaben : Neu Anspach
 Adam Hall

Ausgeführt durch : Ge

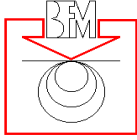
am : 21.03.16

Bemerkung :



Bemerkungen

Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Komb. Sieb- und Schlämmanalyse
U = d60/d10 / C _u	481,55 3,11
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*/GT*
Geologische Bezeichnung	
kt-Wert	
Kornkennziffer:	1 1 4 4 0 G.s*, u, t



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

Prüfungs-Nr. : 13792-02

Anlage : 3.1.2

zu : Gutachten vom 30.03.2016

Entnahmestelle : RKS 1 / GP 3

m unter GOK

Entnahmetiefe : 2,2 - 2,5

Bodenart : S.g.u.t'

Art der Entnahme : gestört

Entnahme am : 17.03.16

durch : BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung

komb. Sieb- und Schlämmanalyse

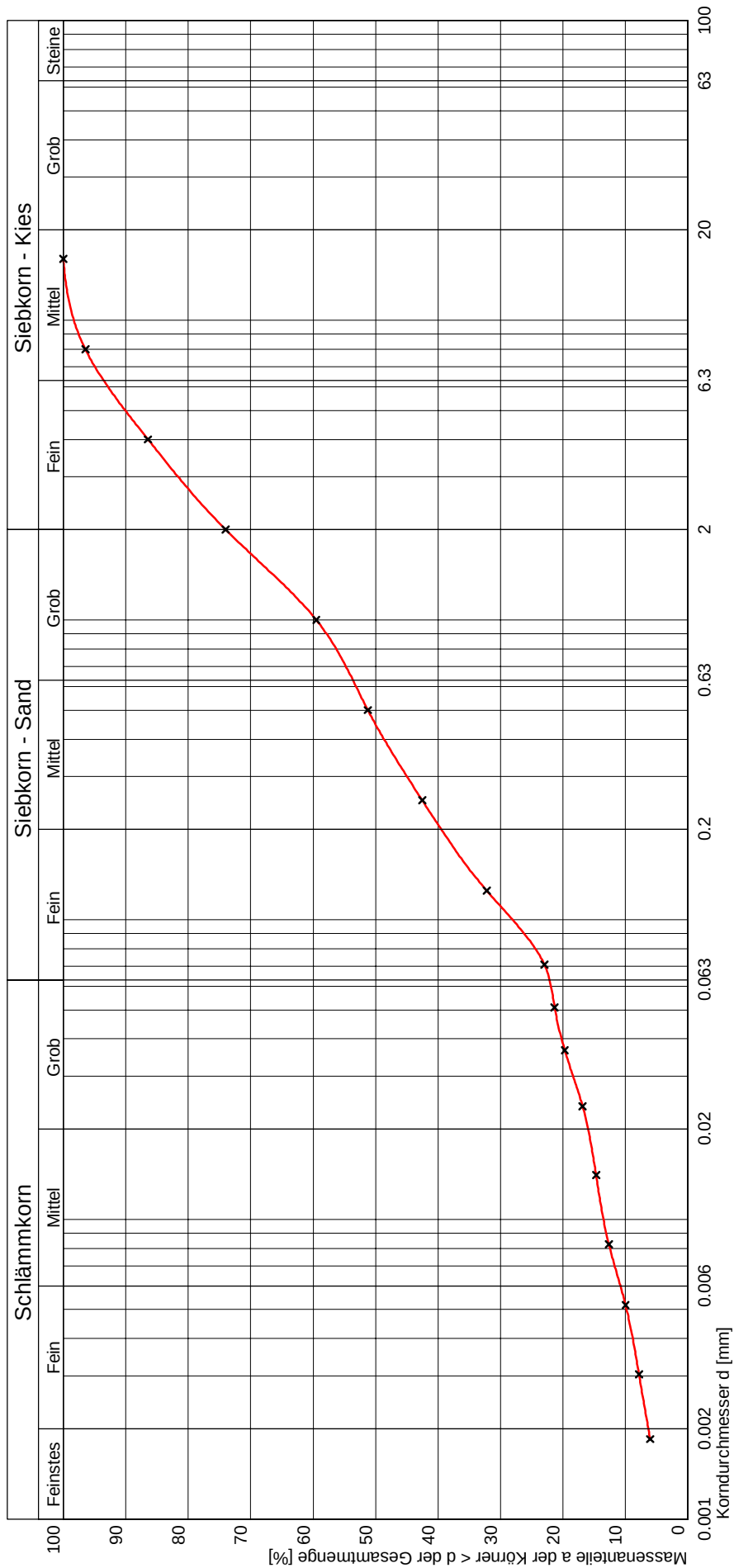
Versuch DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 13792-02
 Bauvorhaben : Neu Anspach
 Adam Hall

Ausgeführt durch : Ge

am : 21.03.16

Bemerkung :



Bemerkungen

Kurve Nr.: 1

Arbeitsweise: Komb. Sieb- und Schlämmanalyse

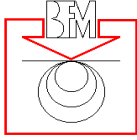
U = d60/d10 / C_c: 197,27 2,27

Bodengruppe (DIN 18196): SU*/ST*

Geologische Bezeichnung:

kt-Wert:

Kornkennziffer: 1 1 5 3 0 S.g.u.t'



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

Prüfungs-Nr. : 13792-03

Anlage : 3.1.3

zu : Gutachten vom 30.03.2016

Entnahmestelle : RKS 3 / GP 3

m unter GOK

Entnahmetiefe : 0,95 - 1,75

Bodenart : G.s.u.t'

Art der Entnahme : gestört

Entnahme am : 17.03.16

durch : BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung

komb. Sieb- und Schlämmanalyse

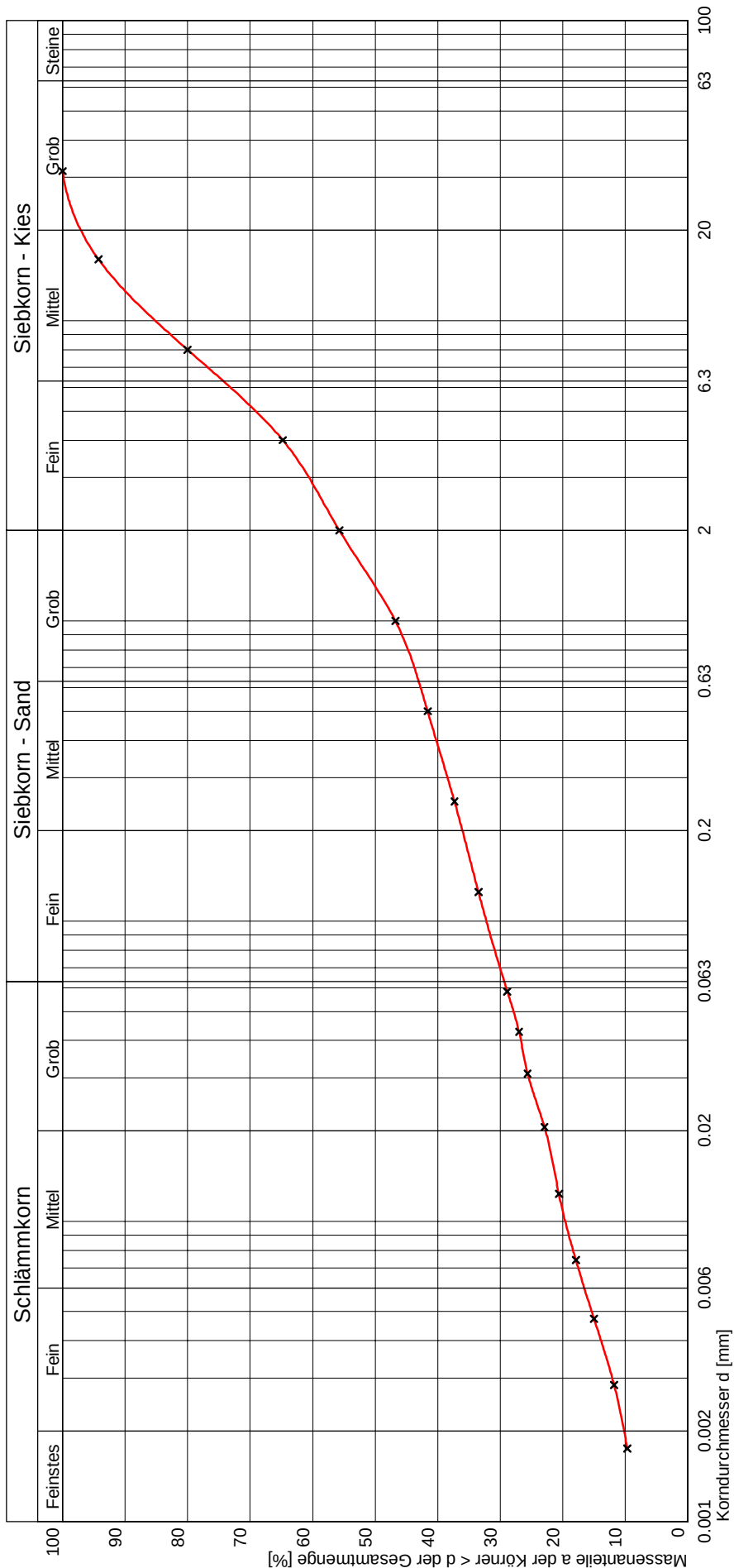
Versuch DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 13792-03
 Bauvorhaben : Neu Anspach
 Adam Hall

Ausgeführt durch : Ge

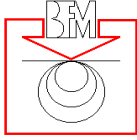
am : 21.03.16

Bemerkung :



Bemerkungen

Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Komb. Sieb- und Schlämmanalyse
U = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c	1494,49 0,86
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*/GT*
Geologische Bezeichnung	
kt-Wert	
Kornkennziffer:	1 2 3 4 0 G.s.u.t'



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

Prüfungs-Nr. : 13792-04

Anlage : 3.1.4

zu : Gutachten vom 30.03.2016

Entnahmestelle : RKS 5 / GP 3

m unter GOK

Entnahmetiefe : 1,4 - 1,7

Bodenart : S,g*,u',t'

Art der Entnahme : gestört

Entnahme am : 18.03.16

durch : BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung

komb. Sieb- und Schlämmanalyse

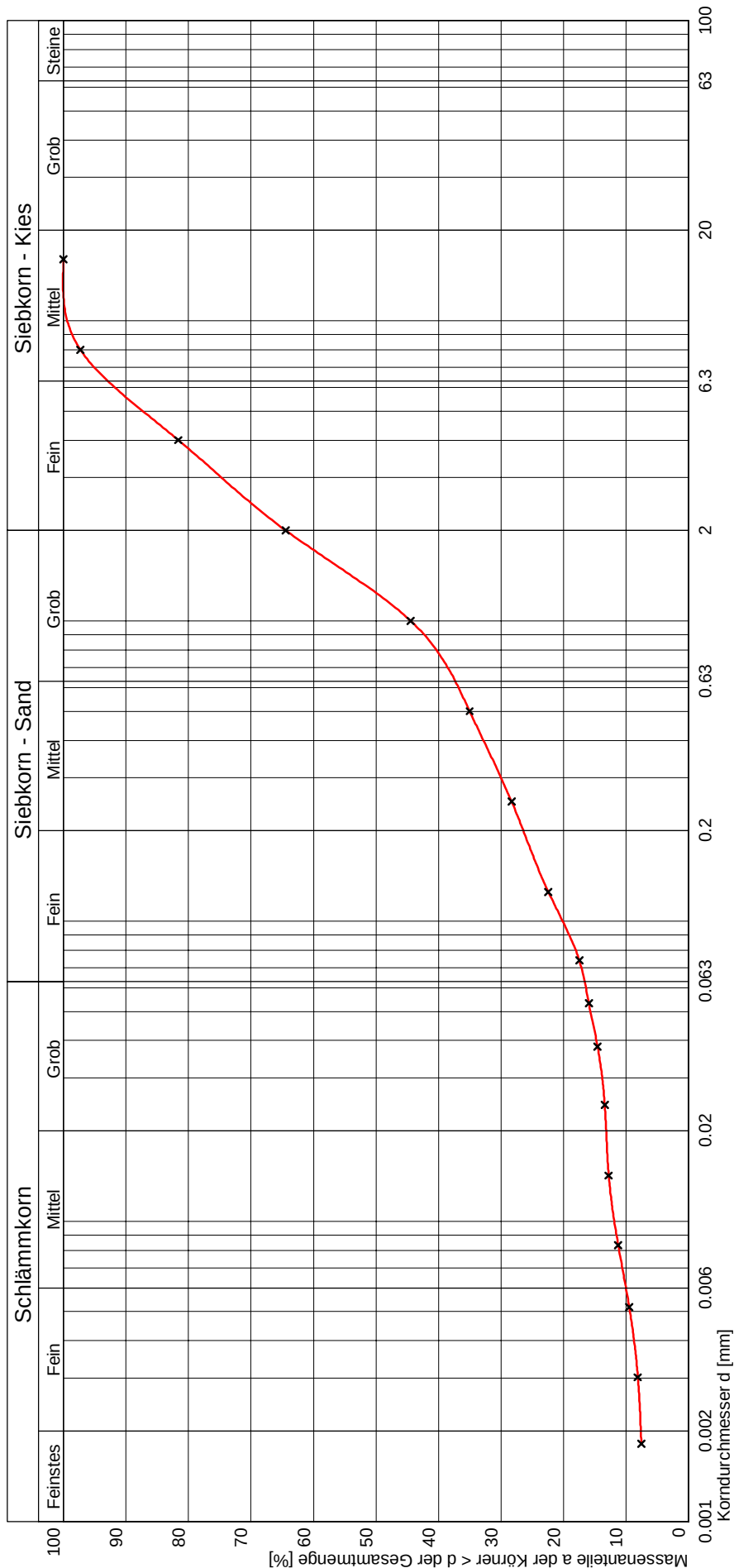
Versuch DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 13792-04
 Bauvorhaben : Neu Anspach
 Adam Hall

Ausgeführt durch : Ge

am : 21.03.16

Bemerkung :



Bemerkungen

Kurve Nr.: 1

Arbeitsweise: Komb. Sieb- und Schlämmanalyse

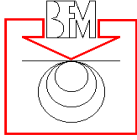
U = d60/d10 / C_c: 285,13 8,75

Bodengruppe (DIN 18196): SU*/ST*

Geologische Bezeichnung:

kt-Wert:

Kornkennziffer: 1 1 5 3 0 S,g*,u',t'



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

Prüfungs-Nr. : 13792-05

Anlage : 3.1.5

zu : Gutachten vom 30.03.2016

Entnahmestelle : RKS 5 / GP 4

m unter GOK

Entnahmetiefe : 1,7 - 1,9

Bodenart : G.s*, u, t'

Art der Entnahme : gestört

Entnahme am : 18.03.16

durch : BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung

komb. Sieb- und Schlämmanalyse

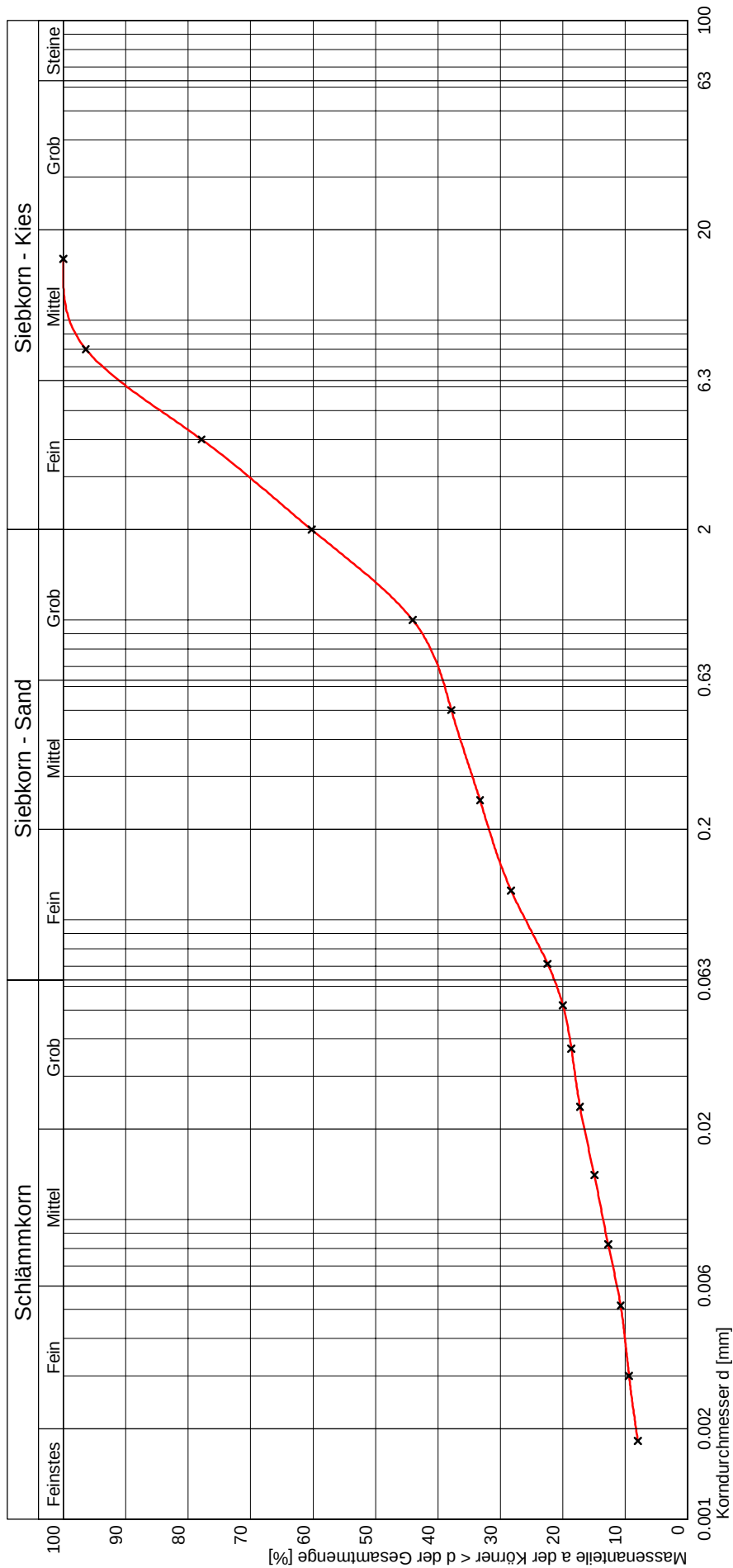
Versuch DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 13792-05
 Bauvorhaben : Neu Anspach
 Adam Hall

Ausgeführt durch : Ge

am : 21.03.16

Bemerkung :



Bemerkungen

Kurve Nr.: 1

Arbeitsweise: Komb. Sieb- und Schlämmanalyse

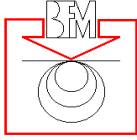
U = d₆₀/d₁₀ / C_c: 497,32 3,05

Bodengruppe (DIN 18196): GU*/GT*/SU*/ST*

Geologische Bezeichnung:

kt-Wert:

Kornkennziffer: 1 1 4 4 0 G.s*, u, t'



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

Prüfungs-Nr. : 13792-06

Anlage : 3.1.6

zu : Gutachten vom 30.03.2016

Entnahmestelle : RKS 7 / GP 1

m unter GOK

Entnahmetiefe : 1,4 - 1,7

Bodenart : S.g*,u*,t'

Art der Entnahme : gestört

Entnahme am : 17.03.16

durch : BFM

Bestimmung der Korngrößenverteilung

komb. Sieb- und Schlämmanalyse

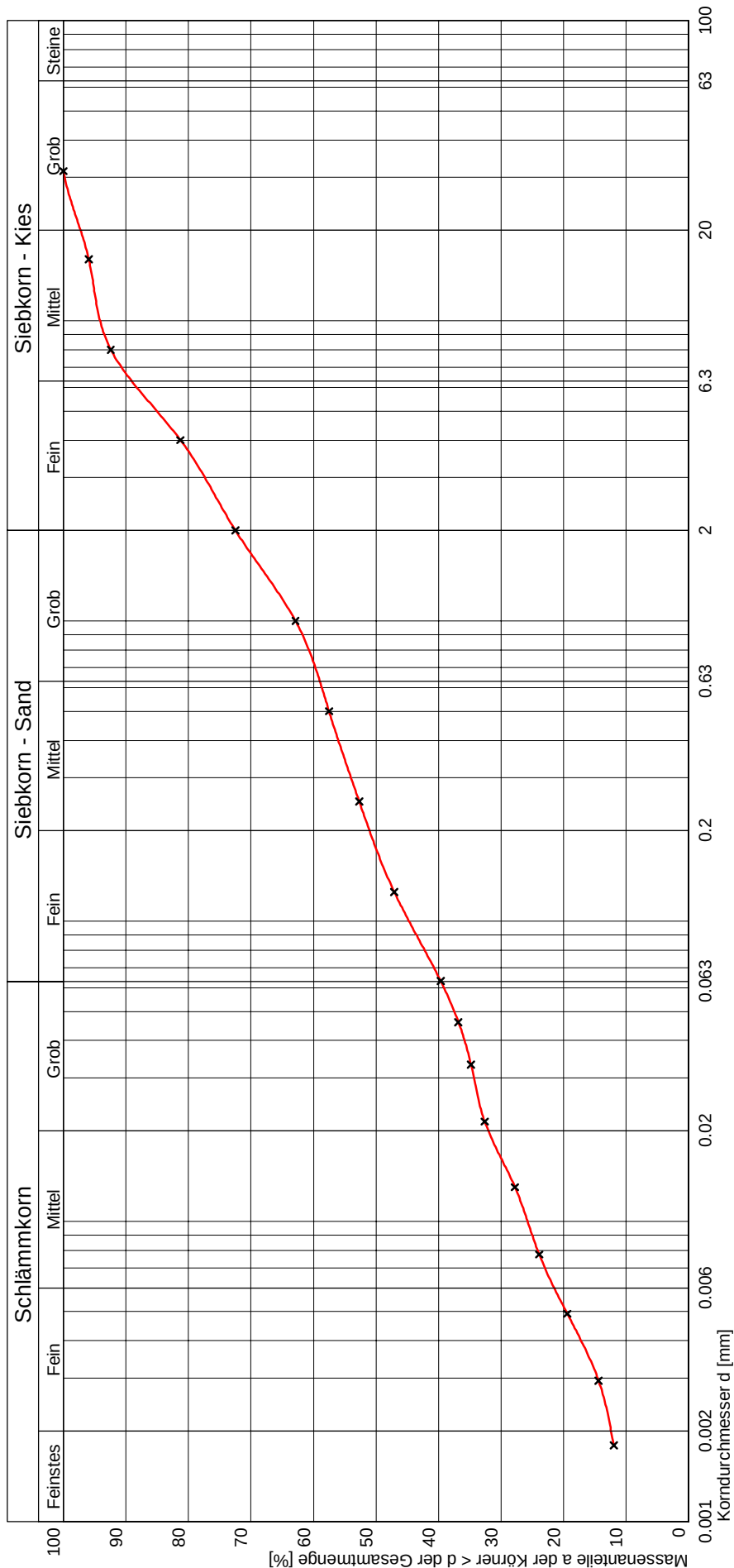
Versuch DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 13792-06
 Bauvorhaben : Neu Anspach
 Adam Hall

Ausgeführt durch : Ge

am : 21.03.16

Bemerkung :



Bemerkungen

Kurve Nr.: 1

Arbeitsweise: Komb. Sieb- und Schlämmanalyse

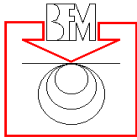
U = $d_{60}/d_{10} / C_u$

Bodengruppe (DIN 18196): SU*/ST*

Geologische Bezeichnung:

kt-Wert:

Kornkennziffer: 1 3 3 3 0 S.g*,u*,t'



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

Prüfungs-Nr. : 13792-01

Anlage : 3.2.1

zu : Gutachten vom 30.03.2016

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

Versuch DIN 18122 - LM - P

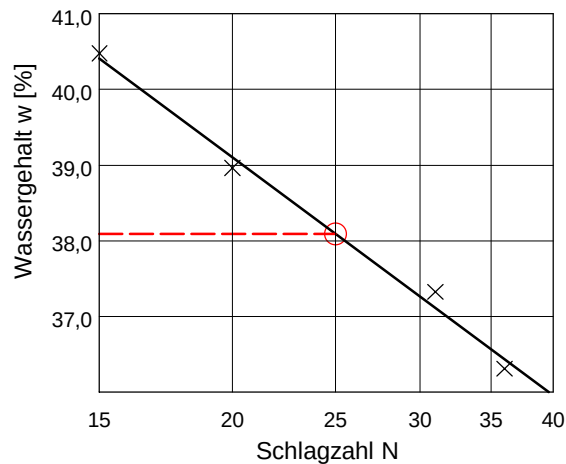
Prüfungs-Nr. : 13792-01
 Bauvorhaben : Neu Anspach
 Adam Hall
 Ausgeführt durch : Thi/HR
 am : 29.03.16
 Bemerkung :

Entnahmestelle : RKS 4 / GP 1

Entnahmetiefe : 0,2 - 1,1 m unter GOK
 Bodenart : U,t*,s',fg'

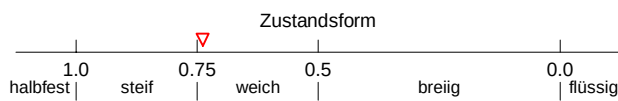
Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 18.03.16

durch : BFM

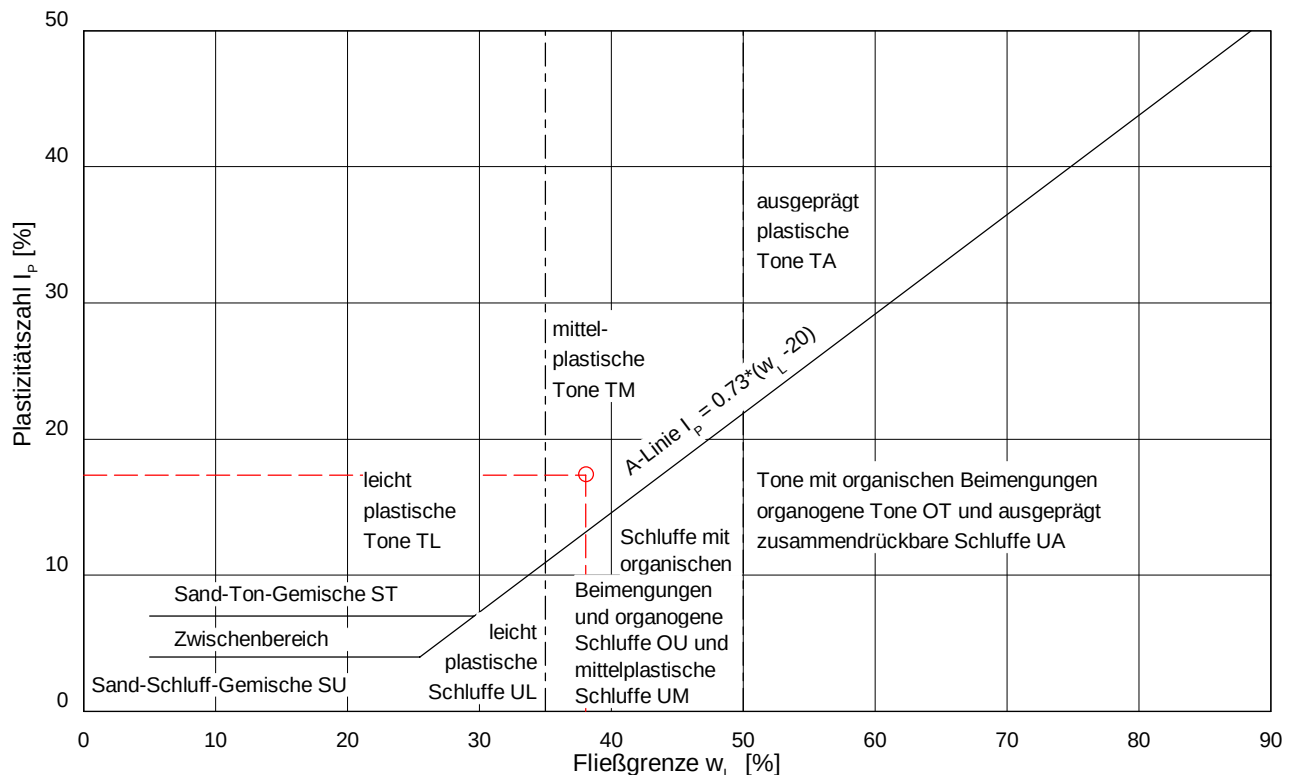
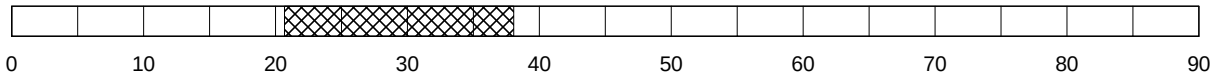


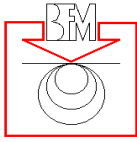
Natürlicher Wassergehalt : $w = 21,6 \%$
 Größtkorn : mm
 Masse des Überkorns : g
 Trockenmasse der Probe : g
 Überkornanteil : $\ddot{u} = 14,5 \%$
 Anteil $\leq 0.4 \text{ mm}$: $m_d / m = 85,5 \%$
 Anteil $\leq 0.002 \text{ mm}$: $m_T / m = \%$
 Wassergehalt (Überkorn) : $w_{\ddot{u}} = 0,0 \%$
 korrr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} \cdot \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 25,3 \%$

Bodengruppe : TM
 Fließgrenze : $w_L = 38,1 \%$
 Ausrollgrenze : $w_P = 20,7 \%$
 Plastizitätszahl : $I_P = w_L - w_P = 17,4 \%$
 Konsistenzzahl : $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,74 \triangle \text{ weich}$
 Liquiditätszahl : $I_L = 1 - I_C = 0,26$
 Aktivitätszahl : $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$



Bildsammelbereich (w_P bis w_L)





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

Prüfungs-Nr. : 13792-02

Anlage : 3.2.2

zu : Gutachten vom 30.03.2016

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

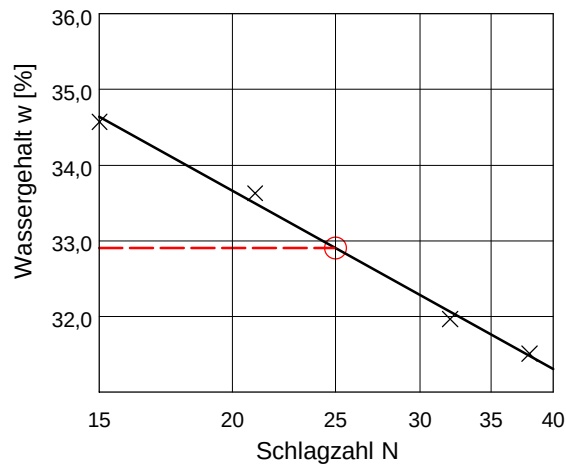
Versuch DIN 18122 - LM - P

Prüfungs-Nr. : 13792-02
 Bauvorhaben : Neu Anspach
 Adam Hall
 Ausgeführt durch : Thi/HR
 am : 29.03.16
 Bemerkung :

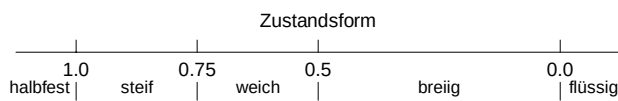
Entnahmestelle : RKS 9 / GP 3

Entnahmetiefe : 1,45 - 2,00 m unter GOK
 Bodenart : U,s,t,g'

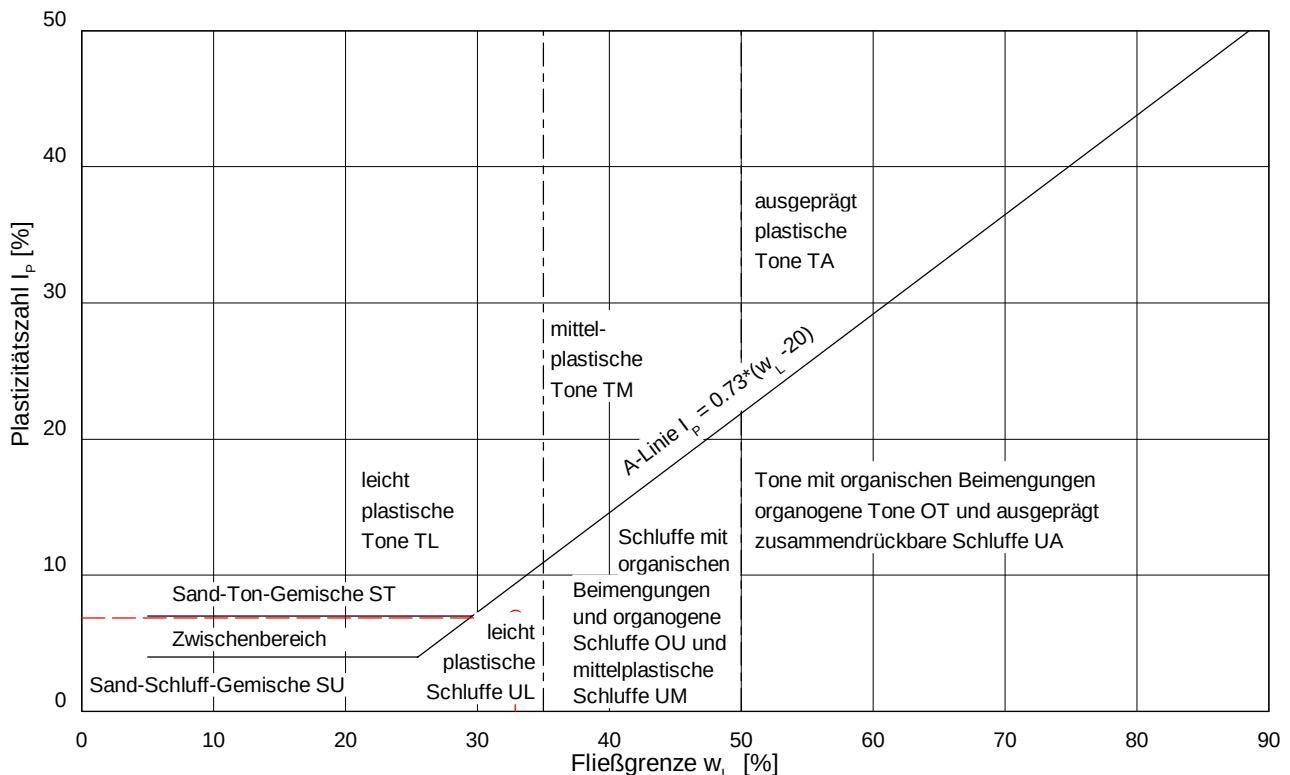
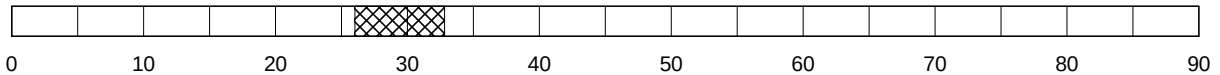
Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 17.03.16 durch : BFM

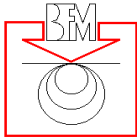


Natürlicher Wassergehalt : $w = 17,0 \%$
 Größtkorn : mm
 Masse des Überkorns : g
 Trockenmasse der Probe : g
 Überkornanteil : $\ddot{u} = 30,7 \%$
 Anteil $\leq 0.4 \text{ mm}$: $m_d / m = 69,3 \%$
 Anteil $\leq 0.002 \text{ mm}$: $m_T / m = \%$
 Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,0 \%$
 korrr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} \cdot \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 24,5 \%$
 Bodengruppe = UL
 Fließgrenze $w_L = 32,9 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 26,0 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 6,9 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 1,22 \triangle \text{ halbfest}$
 Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = -0,22$
 Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$



Bildsambereich (w_P bis w_L)





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

Prüfungs-Nr. : 13792-03

Anlage : 3.2.3

zu : Gutachten vom 30.03.2016

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

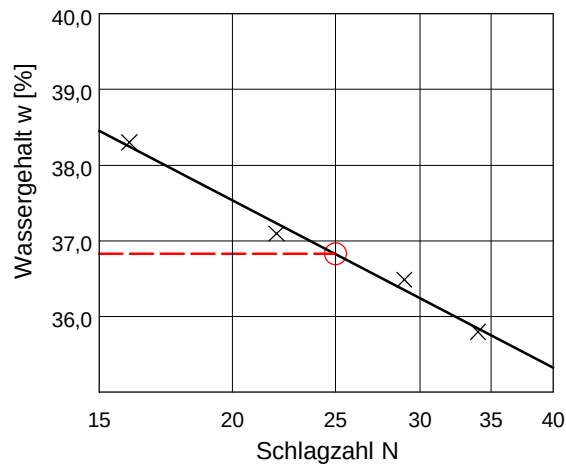
Versuch DIN 18122 - LM - P

Prüfungs-Nr. : 13792-03
 Bauvorhaben : Neu Anspach
 Adam Hall
 Ausgeführt durch : HR
 am : 29.03.16
 Bemerkung :

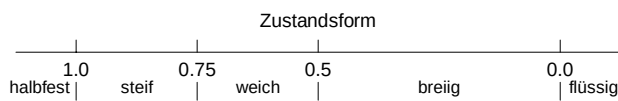
Entnahmestelle : RKS 10 / GP 3

Entnahmetiefe : 1,4 - 3,0 m unter GOK
 Bodenart : U,s,g,t

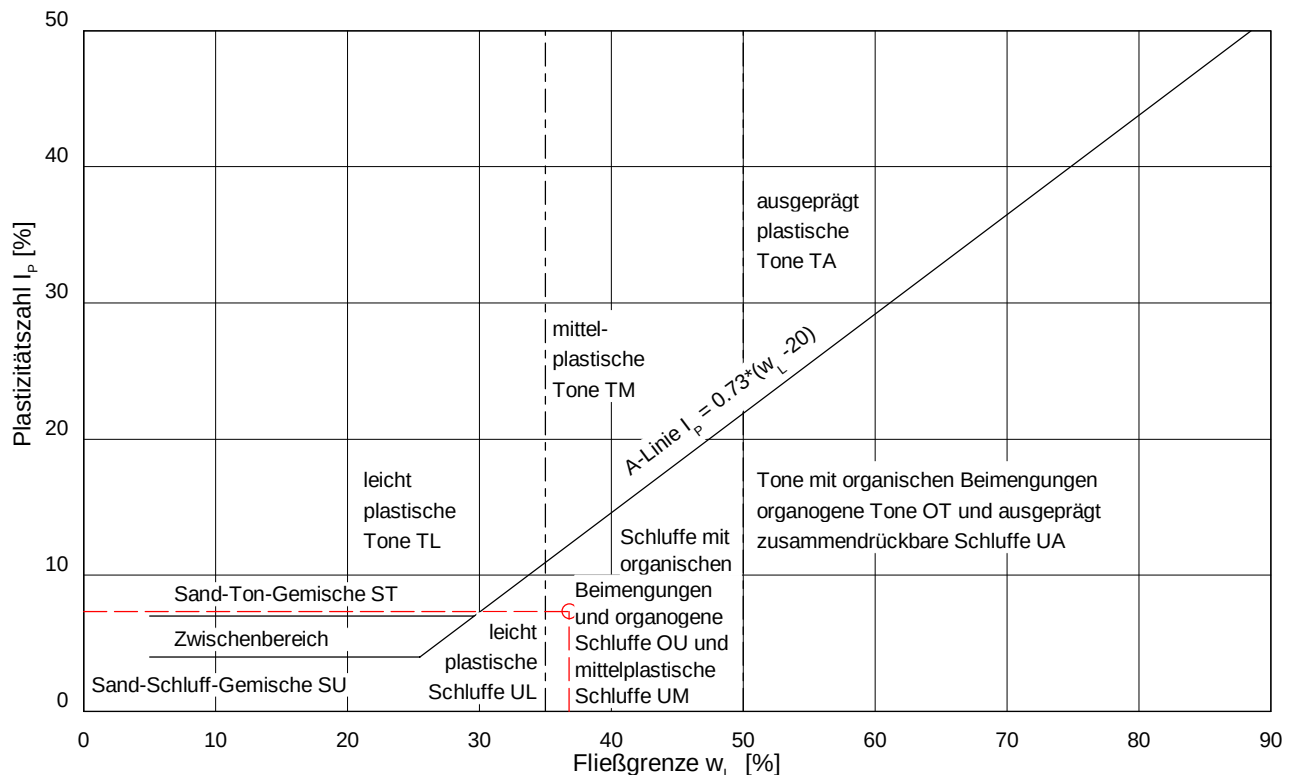
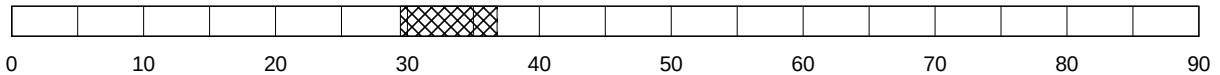
Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 17.03.16 durch : BFM

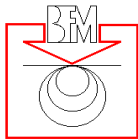


Natürlicher Wassergehalt : $w = 15,4 \%$
 Größtkorn : mm
 Masse des Überkorns : g
 Trockenmasse der Probe : g
 Überkornanteil : $\ddot{u} = 28,3 \%$
 Anteil $\leq 0,4 \text{ mm}$: $m_d / m = 71,7 \%$
 Anteil $\leq 0,002 \text{ mm}$: $m_T / m = \%$
 Wassergehalt (Überkorn) : $w_{\ddot{u}} = 0,0 \%$
 korrr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} \cdot \ddot{u}}{1,0 - \ddot{u}} = 21,5 \%$
 Bodengruppe : UM
 Fließgrenze : $w_L = 36,8 \%$
 Ausrollgrenze : $w_P = 29,5 \%$
 Plastizitätszahl : $I_P = w_L - w_P = 7,3 \%$
 Konsistenzzahl : $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 2,09 \triangleq \text{halfest}$
 Liquiditätszahl : $I_L = 1 - I_C = -1,09$
 Aktivitätszahl : $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$



Bildsamkeitsbereich (w_P bis w_L)





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

Prüfungs-Nr. : 13792-01

Anlage : 3.3

zu : Gutachten vom 30.03.2016

Bestimmung des Glühverlustes

Versuch DIN 18128 - GL

Prüfungs-Nr. : 13792-01
 Bauvorhaben : Neu Anspach
 Adam Hall
 Ausgeführt durch : Ge/HR
 am : 29.03.16
 Bemerkung :

Entnahmestelle : RKS 1 / GP 3

Entnahmetiefe : 2,2 - 2,5 m unter GOK
 Bodenart : S,g,u,t'

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 17.03.16 durch : BFM

zusätzliche Hinweise :

Wassergehalt [%] : 13,7

Glühzeit : 120 Min.

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
------------------	---	---	---	---	---	------------

Bestimmung des Glühverlustes Vgl

Bezeichnung der Probe	RKS1/GP3	RKS1/GP3	RKS1/GP3			
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter $m_d + m_B$ [g]	27,358	28,163	27,964			
Masse der geglühten Probe mit Behälter $m_{gl} + m_B$ [g]	27,122	27,907	27,735			
Masse des Behälters m_B [g]	16,489	16,461	17,400			
Massenverlust Dm_{gl} [g]	0,236	0,256	0,229			
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen m_d [g]	10,869	11,702	10,564			
Glühverlust $Dm_{gl}/m_d = V_{gl}$ [%]	2,2	2,2	2,2			2,2

Bemerkungen :



**Chemisch Analytisches
Laboratorium**

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

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

65205 Wiesbaden-Delkenheim

Staatlich anerkannt

Untersuchung
Beratung und
Auftragsforschung
für Industrie und
Umweltschutz

Tel. 06151 13633-0
Fax 06151 13633-28



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14532-01-00

Ihr Auftrag vom 18.03.2016

Ihr Projekt: 13792, Adam Hall Neu-Anspach, Neubau Informationscenter

Untersuchungsbericht 201601905

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
201601905-001	21.03.2016	Boden	RKS 1, CP 1
201601905-002	21.03.2016	Boden	RKS 2, CP 1
201601905-003	21.03.2016	Boden	RKS 5, CP 1
201601905-004	21.03.2016	Boden	RKS 7, CP 1
201601905-005	21.03.2016	Boden	RKS 8, CP 1



Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Boden - TR - LAGA: Zuordnungswerte Boden
Angaben gemäß Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen, RP Darmstadt, Gießen, Kassel, Stand 10.12.2015

Probenbezeichnung			ID	201601905-001	Zuordnungswerte			
RKS 1, CP 1					Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS			mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22)	14,7			15	15	45	150
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22)	23,3			70	140	210	700
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,3			1	1	3	10
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885 (E22)	75,1			60	120	180	600
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22)	29,1			40	80	120	400
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22)	42,1			50	100	150	500
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	0,5			0,7	0,7	2,1	7
Quecksilber	DIN ISO 16772	<0,05			0,5	1	1,5	5
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22)	62,3			150	300	450	1500
Cyanid gesamt	ISO 11262	<0,05					3	10
TOC [Masse %]	DIN EN 13137	<0,50			0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5
Ext. org. Halogenverb. (EOX)	DIN 38414 (S17)	<0,1			1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	DIN ISO 16703	<10				400	600	2000
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	DIN ISO 16703	<10,0			100	200	300	1000
Summe BTEX	DIN ISO 22155	**			1	1	1	1
Summe LHKW	DIN ISO 22155	**			1	1	1	1
Summe PCB	DIN EN 15308	**			0,05	0,1	0,15	0,5
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287	**			3	3	3 (9)	30
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287	<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 Kongenere nach Ballschmitz 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	201601905-001
RKS 1, CP 1			
Eluatanalytik	Methode	mg/L	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,005	
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,005	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,001	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852 (E35)	<0,0001	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,0005	
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-1 (D2)	<0,005	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20)	<1	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20)	2,0	
el. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	DIN EN 27888 (C8)	23	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C5)	6,96	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402 (H37)	<0,005	

Zuordnungswerte			
Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
0,01	0,01	0,04	0,06
0,02	0,04	0,1	0,2
0,002	0,002	0,005	0,01
0,015	0,03	0,075	0,15
0,05	0,05	0,15	0,3
0,04	0,05	0,15	0,2
0,0002	0,0002	0,001	0,002
<0,001	0,001	0,003	0,005
0,1	0,1	0,3	0,6
<0,01	0,010	0,05	0,1
10	10	20	30
50	50	100	150
500	500	1000	1500
6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
<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 201601905-001****RKS 1, CP 1**

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

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

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

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



Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Boden - TR - LAGA: Zuordnungswerte Boden
Angaben gemäß Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen, RP Darmstadt, Gießen, Kassel, Stand 10.12.2015

Probenbezeichnung	ID	201601905-002
RKS 2, CP 1		
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22)	7,7
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22)	26,0
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	0,3
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885 (E22)	36,4
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22)	16,9
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22)	28,1
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	0,3
Quecksilber	DIN ISO 16772	<0,05
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22)	59,3
Cyanid gesamt	ISO 11262	<0,05
TOC [Masse %]	DIN EN 13137	0,89
Ext. org. Halogenverb. (EOX)	DIN 38414 (S17)	<0,1
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	DIN ISO 16703	<10
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	DIN ISO 16703	<10,0
Summe BTEX	DIN ISO 22155	**
Summe LHKW	DIN ISO 22155	**
Summe PCB	DIN EN 15308	**
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287	**
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287	<0,1

Zuordnungswerte			
Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
15	15	45	150
70	140	210	700
1	1	3	10
60	120	180	600
40	80	120	400
50	100	150	500
0,7	0,7	2,1	7
0,5	1	1,5	5
150	300	450	1500
		3	10
0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5
1	1	3	10
	400	600	2000
100	200	300	1000
1	1	1	1
1	1	1	1
0,05	0,1	0,15	0,5
3	3	3 (9)	30
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 Kongenere nach Ballschmitz 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	201601905-002
RKS 2, CP 1			
Eluatanalytik	Methode	mg/L	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,005	
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,005	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,001	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852 (E35)	<0,0001	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,0005	
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-1 (D2)	<0,005	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20)	<1	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20)	1,5	
el. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	DIN EN 27888 (C8)	24	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C5)	6,80	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402 (H37)	<0,005	

Zuordnungswerte			
Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
0,01	0,01	0,04	0,06
0,02	0,04	0,1	0,2
0,002	0,002	0,005	0,01
0,015	0,03	0,075	0,15
0,05	0,05	0,15	0,3
0,04	0,05	0,15	0,2
0,0002	0,0002	0,001	0,002
<0,001	0,001	0,003	0,005
0,1	0,1	0,3	0,6
<0,01	0,010	0,05	0,1
10	10	20	30
50	50	100	150
500	500	1000	1500
6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
<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 201601905-002****RKS 2, CP 1**

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

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

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

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



Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Boden - TR - LAGA: Zuordnungswerte Boden
Angaben gemäß Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen, RP Darmstadt, Gießen, Kassel, Stand 10.12.2015

Probenbezeichnung	ID	201601905-003
RKS 5, CP 1		
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22)	13,2
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22)	29,9
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,3
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885 (E22)	54,7
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22)	21,3
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22)	32,6
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	0,5
Quecksilber	DIN ISO 16772	<0,05
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22)	56,3
Cyanid gesamt	ISO 11262	<0,05
TOC [Masse %]	DIN EN 13137	0,93
Ext. org. Halogenverb. (EOX)	DIN 38414 (S17)	<0,1
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	DIN ISO 16703	<10
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	DIN ISO 16703	<10,0
Summe BTEX	DIN ISO 22155	**
Summe LHKW	DIN ISO 22155	**
Summe PCB	DIN EN 15308	**
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287	**
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287	<0,1

Zuordnungswerte			
Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
15	15	45	150
70	140	210	700
1	1	3	10
60	120	180	600
40	80	120	400
50	100	150	500
0,7	0,7	2,1	7
0,5	1	1,5	5
150	300	450	1500
		3	10
0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5
1	1	3	10
	400	600	2000
100	200	300	1000
1	1	1	1
1	1	1	1
0,05	0,1	0,15	0,5
3	3	3 (9)	30
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 Kongenere nach Ballschmied 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	201601905-003
RKS 5, CP 1			
Eluatanalytik	Methode	mg/L	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,005	
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,005	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,001	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852 (E35)	<0,0001	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,0005	
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-1 (D2)	<0,005	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20)	<1	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20)	2,4	
el. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	DIN EN 27888 (C8)	22	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C5)	6,90	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402 (H37)	<0,005	

Zuordnungswerte			
Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
0,01	0,01	0,04	0,06
0,02	0,04	0,1	0,2
0,002	0,002	0,005	0,01
0,015	0,03	0,075	0,15
0,05	0,05	0,15	0,3
0,04	0,05	0,15	0,2
0,0002	0,0002	0,001	0,002
<0,001	0,001	0,003	0,005
0,1	0,1	0,3	0,6
<0,01	0,010	0,05	0,1
10	10	20	30
50	50	100	150
500	500	1000	1500
6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
<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 201601905-003****RKS 5, CP 1**

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

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

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

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



Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Boden - TR - LAGA: Zuordnungswerte Boden
Angaben gemäß Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen, RP Darmstadt, Gießen, Kassel, Stand 10.12.2015

Probenbezeichnung	ID	201601905-004
RKS 7, CP 1		
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22)	9,6
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22)	18,8
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,3
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885 (E22)	51,2
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22)	18,6
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22)	34,3
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	0,5
Quecksilber	DIN ISO 16772	<0,05
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22)	59,8
Cyanid gesamt	ISO 11262	<0,05
TOC [Masse %]	DIN EN 13137	0,96
Ext. org. Halogenverb. (EOX)	DIN 38414 (S17)	<0,1
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	DIN ISO 16703	<10
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	DIN ISO 16703	<10,0
Summe BTEX	DIN ISO 22155	**
Summe LHKW	DIN ISO 22155	**
Summe PCB	DIN EN 15308	**
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287	**
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287	<0,1

Zuordnungswerte			
Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
15	15	45	150
70	140	210	700
1	1	3	10
60	120	180	600
40	80	120	400
50	100	150	500
0,7	0,7	2,1	7
0,5	1	1,5	5
150	300	450	1500
		3	10
0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5
1	1	3	10
	400	600	2000
100	200	300	1000
1	1	1	1
1	1	1	1
0,05	0,1	0,15	0,5
3	3	3 (9)	30
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 Kongenere nach Ballschmitz 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	201601905-004
RKS 7, CP 1			
Eluatanalytik	Methode	mg/L	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,005	
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,005	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,001	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852 (E35)	<0,0001	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,0005	
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-1 (D2)	<0,005	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20)	<1	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20)	4,0	
el. Leitfähigkeit [µS/cm]	DIN EN 27888 (C8)	21	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C5)	7,02	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402 (H37)	<0,005	

Zuordnungswerte			
Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
0,01	0,01	0,04	0,06
0,02	0,04	0,1	0,2
0,002	0,002	0,005	0,01
0,015	0,03	0,075	0,15
0,05	0,05	0,15	0,3
0,04	0,05	0,15	0,2
0,0002	0,0002	0,001	0,002
<0,001	0,001	0,003	0,005
0,1	0,1	0,3	0,6
<0,01	0,010	0,05	0,1
10	10	20	30
50	50	100	150
500	500	1000	1500
6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
<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 201601905-004****RKS 7, CP 1**

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

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

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

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



Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Boden - TR - LAGA: Zuordnungswerte Boden
Angaben gemäß Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen, RP Darmstadt, Gießen, Kassel, Stand 10.12.2015

Probenbezeichnung	ID	201601905-005
RKS 8, CP 1		
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22)	9,9
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22)	20,1
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,3
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885 (E22)	46,1
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22)	17,9
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22)	33,4
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	0,4
Quecksilber	DIN ISO 16772	<0,05
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22)	51,2
Cyanid gesamt	ISO 11262	<0,05
TOC [Masse %]	DIN EN 13137	<0,50
Ext. org. Halogenverb. (EOX)	DIN 38414 (S17)	<0,1
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	DIN ISO 16703	<10
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	DIN ISO 16703	<10,0
Summe BTEX	DIN ISO 22155	**
Summe LHKW	DIN ISO 22155	**
Summe PCB	DIN EN 15308	**
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287	**
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287	<0,1

Zuordnungswerte			
Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
15	15	45	150
70	140	210	700
1	1	3	10
60	120	180	600
40	80	120	400
50	100	150	500
0,7	0,7	2,1	7
0,5	1	1,5	5
150	300	450	1500
		3	10
0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5
1	1	3	10
	400	600	2000
100	200	300	1000
1	1	1	1
1	1	1	1
0,05	0,1	0,15	0,5
3	3	3 (9)	30
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 Kongenere 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	201601905-005
RKS 8, CP 1			
Eluatanalytik	Methode	mg/L	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,005	
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,005	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,001	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852 (E35)	<0,0001	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,0005	
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	<0,01	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-1 (D2)	<0,005	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20)	<1	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20)	<1	
el. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	DIN EN 27888 (C8)	12	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C5)	7,19	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402 (H37)	<0,005	

Zuordnungswerte			
Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
0,01	0,01	0,04	0,06
0,02	0,04	0,1	0,2
0,002	0,002	0,005	0,01
0,015	0,03	0,075	0,15
0,05	0,05	0,15	0,3
0,04	0,05	0,15	0,2
0,0002	0,0002	0,001	0,002
<0,001	0,001	0,003	0,005
0,1	0,1	0,3	0,6
<0,01	0,010	0,05	0,1
10	10	20	30
50	50	100	150
500	500	1000	1500
6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
<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 201601905-005****RKS 8, CP 1**

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

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

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

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



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

(Dipl.-Ing. M. Przewosnik)
-Geschäftsleitung-

(Dr. M. Süßner)
-Projektbearbeiter-

Die Probe(n) wurde(n) vom 22.03.2016 bis zum 24.03.2016 bearbeitet.