

## GUTACHTEN

**Bauvorhaben:** **Sanierung und Entwicklung der European Business School am Standort Oestrich-Winkel**  
**Neubau eines Multifunktionsgebäudes nördlich des Wirtschaftsgebäudes**  
**Rheingaustraße**  
**65273 Oestrich-Winkel**

**Gegenstand:** **Baugrunderkundung und Gründungsberatung**

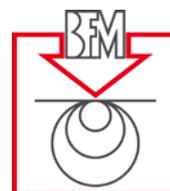
**Auftraggeber:** **SRH Holding (SdbR)**  
**Bonhoeffer Straße 1**  
**69123 Heidelberg**

**Datum:** **4. Januar 2019**

**Textseiten:** **20**

**Anlagen:** **5**

**Projektnummer:** **5914-320/422-15412-N2 (bei Schriftwechsel bitte angeben)**



## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>Vorgang</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Unterlagen</b>	<b>4</b>
	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
<b>3</b>	<b>Baugelände und Bauvorhaben</b>	<b>7</b>
	3.1 Baugelände	7
	3.2 Geplante Baumaßnahme	7
	3.2.1 Multifunktionsgebäude	7
	3.2.2 Freiflächen	7
<b>4</b>	<b>Baugrund</b>	<b>8</b>
	4.1 Aufschluss	8
	4.2 Schichtenfolge und Schichtenverlauf	8
<b>5</b>	<b>Grundwasser</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Bodenmechanische Laborversuche</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Erdstatische Rechenwerte</b>	<b>11</b>
	7.1 Aufgefüllte Böden	12
	7.2 Schluffe und Tone	12
	7.3 Quartärer Sand und Kiessand	12
<b>8</b>	<b>Erdbebennachweis</b>	<b>13</b>
<b>9</b>	<b>Versickerung von Niederschlagswasser</b>	<b>13</b>
<b>10</b>	<b>Gründung</b>	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>Baugrube</b>	<b>15</b>
<b>12</b>	<b>Wasserhaltung</b>	<b>16</b>
<b>13</b>	<b>Schutz der erdberührten Bauteile</b>	<b>17</b>
<b>14</b>	<b>Beweissicherung</b>	<b>17</b>
<b>15</b>	<b>Umweltechnische Untersuchungen</b>	<b>17</b>
<b>16</b>	<b>Zukünftige Freiflächen</b>	<b>19</b>
<b>17</b>	<b>Schlussbemerkungen</b>	<b>20</b>



## **ANLAGENVERZEICHNIS**

<b>Anlage 1</b>	<b>Lagepläne</b>
<b>Anlage 1.1</b>	<b>Übersichtslageplan zum Gesamtgelände mit der Eintragung der Aufschlusspunkte im Freiflächenbereich</b>
<b>Anlage 1.2</b>	<b>Detaillageplan Multifunktionsgebäude mit der Eintragung der Aufschlusspunkte und der Schnittführung für die Darstellung der ingenieurgeologischen Profilschnitte</b>
<b>Anlage 2</b>	<b>Bohrprofile und Sondierdiagramme</b>
<b>Anlage 2.1</b>	<b>Bohrprofile und Sondierdiagramme – Ingenieurgeologische Profilschnitte für den Bereich des Multifunktionsgebäudes</b>
<b>Anlage 2.2.1 – 2.2.13</b>	<b>Bohrprofile für die Rammkernsondierungen im Bereich der Freiflächen</b>
<b>Anlage 3</b>	<b>Bodenmechanische Laborprotokolle</b>
<b>Anlage 4</b>	<b>Untersuchungsbericht Nr. 201811855, CAL GmbH &amp; Co. KG, vom 19.12.2018</b>
<b>Anlage 5</b>	<b>Untersuchungsbericht Nr. 201811855-A, CAL GmbH &amp; Co. KG, vom 21.12.2018</b>



## 1 Vorgang

Im Bereich der European Business School ist am Standort Oestrich-Winkel, Rheingaustraße, der Neubau eines Multifunktionsgebäudes nördlich des Wirtschaftsgebäudes geplant. Darüber hinaus sollen die Freiflächen zukünftig neu gestaltet werden.

Die Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH (BFM) wurde in diesem Zusammenhang durch die SRH Holding (SdbR), 69123 Heidelberg, mit der Baugrunderkundung und Gründungsberatung beauftragt.

## 2 Unterlagen

### 2.1 Geologische Unterlagen

- [1] Geologische Karte von Hessen, Blatt 5916 Hochheim am Main, 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, 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] Regierungspräsidium Darmstadt, Gießen, Kassel, Abt. Staatliche Umweltämter, Merkblatt "**Entsorgung von Bauabfällen**", **Stand 10.12.2015 / 01.09.2018.**



- [20] Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserverunreinigungen (GWS-VwV), Wiesbaden den 28.09.2016, Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz III.2-89a 14.11 - Gült-Verz. 85 - StAnz. 42/2016 S. 10722f.
- [21] Bundesgesetzblatt Jahrgang 2006, Teil I, Nr. 59, ausgegeben zu Bonn am 16.12.2006: Verordnung zur Umsetzung der Ratsentscheidung vom 19.12.2002 zur Festlegung von Kriterien und Verfahren für die Annahme von Abfällen auf Abfalldeponien (in der aktuellen Fassung).
- [22] Hessisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und zur Altlastensanierung (Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz HAltBodSchG) vom 28.09.2007.
- [23] 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

Mit der Neubauplanung ist das Architekturbüro Schümann Sunder-Plassmann und Partner, mbB Architekten BDA, beauftragt. Von diesen liegt uns ein Grundrissplan des neuen Multifunktionsgebäudes mit der Darstellung der umgebenden Altbebauung, Stand 23.11.2018, vor.

## 2.5 Eigene Unterlagen

- [24] Unser Gutachten zu Baugrund und Gründung für den Neubau des Auditoriums der European Business School am Standort Rheingaustraße, 65375 Oestrich-Winkel, Datum: 31.07.2018.
- [25] dito, jedoch Bau von drei Grundwassermessstellen am Standort Rheingaustraße, Datum: 31.10.2018.
- [26] dito, jedoch 1. Bericht zum Ergebnis von turnusmäßig durchgeführten Grundwasserstands-Kontrollmessungen, Datum: 13.12.2018.



### **3 Baugelände und Bauvorhaben**

#### **3.1 Baugelände**

Das hier betrachtete Baufeld ist Teil des Standorts der European Business School in Oestrich-Winkel an der Rheingaustraße. Als Anlage 1.1 liegt ein Übersichtslageplan bei, in welchem neben der Bestandsbebauung auch der Grundrissbereich des neu geplanten Multifunktionsgebäudes unterhalb der Turmruine eingetragen ist.

Das Gelände ist in diesem Bereich zurzeit unbefestigt, d. h. es liegt hier Wiese vor und an den Rändern stehen solitär einzelne Bäume und Sträucher. Das Gelände weist insgesamt ein Gefälle nach Süden hin auf. Der Höhenunterschied beträgt im Projektgebiet zwischen etwa 0,5 m und 1 m.

#### **3.2 Geplante Baumaßnahme**

##### **3.2.1 Multifunktionsgebäude**

Nach dem uns vorliegenden Lageplan des Architekturbüros Schümann Sunder-Plassmann und Partner mbB ist unterhalb bzw. südöstlich der Turmruine der Neubau eines nicht unterkellerten Multifunktionsgebäudes geplant, welches bergseitig dann in den Hang einschneidet.

Angaben zum NN-Bezug für das Bauwerksnull – i.d.R. definiert mit der Oberkante Fertigfußboden im EG – liegen uns nicht vor. Wir gehen deshalb im Weiteren davon aus, dass sich dieses etwa an der mittleren Geländehöhe im Baufeld orientieren wird, also ca. 90,00 m NN bis 90,50 m NN, d. h. Höhenlage der Gründungssohle bei ca. 89 m NN  $\pm$  1 m.

##### **3.2.2 Freiflächen**

Nach den uns vorliegenden Informationen soll das bestehende Wegesystem ergänzt und erneuert werden. Außerdem sollen auch die Pkw-Parkflächen erneuert werden.



## **4 Baugrund**

### **4.1 Aufschluss**

Zur Baugrunderkundung wurden im Grundrissbereich des geplanten Mehrzweckgebäudes die Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 5 - Ø 50 mm – sowie die Sondierungen mit der schweren Rammsonde DPH 1 bis DPH 4 ausgeführt. Darüber hinaus wird auf das Bohrprofil der Rammkernsondierung zum Bau der Grundwassermessstelle P 3 einige Meter östlich des Projektstandortes zurückgegriffen.

Weiter wurden im Zuge der Freiflächenplanung im gesamten Gelände die Rammkernsondierungen B 1 bis B 13 - Ø 50 mm – ausgeführt.

Die Lage der einzelnen Aufschlusspositionen ist den Lageplänen der Anlage 1.1 und 1.2 zu entnehmen.

Die Aufschlusspunkte wurden höhenmäßig auf verschiedene Kanaldeckel im Gesamtgelände eingemessen, deren jeweilige NN-Höhe aus uns übergebenen Kanalbestandsplänen hervorgeht.

### **4.2 Schichtenfolge und Schichtenverlauf**

Die Bohrprofile und Rammdiagramme sind für den Bereich des Multifunktionsgebäudes in zwei ingenieurgeologischen Profilschnitten höhengerecht in der Anlage 2.1 dargestellt.

Die Bohrprofile für die Rammkernsondierungen B 1 bis B 13 liegen als einzelne Blätter in den Anlagen 2.2.1 bis 2.2.13 bei.



**Danach stellen sich die Schichtenfolge und der Schichtenverlauf im Grundrissbereich des geplanten Multifunktionsgebäudes wie folgt dar:**

Im Baufeld des geplanten Multifunktionsgebäudes steht in den ersten etwa 2 – 3 Dezimetern durchwurzelter Oberboden / Mutterboden an.

Unterhalb der Oberboden- bzw. Mutterbodenschicht folgt bei allen Aufschlusspositionen bis jeweils etwa 4 m bis 4,50 m unter GOK  $\pm$  2 -3 Dezimeter bindiger Boden in Form von Deck- bzw. Hanglehm, welcher granulometrisch überwiegend als Schluff mit schwach tonigen und schwach feinsandigen bis feinsandigen Beimengungen zu beschreiben ist. Die Konsistenz wurde im bergfrischen Zustand überwiegend als steif bis halbfest bzw. halbfest und oberflächennah lokal auch als weich bis steif beurteilt.

Unterhalb der Decklehme folgt dann jeweils quartärer Sand und Kiessand der Mainterrasse, in welchem die RKS in Tiefen zwischen etwa 5,50 m und 6,00 m unter GOK fest wurden. Granulometrisch ist dieses Material vorwiegend als Sand mit kiesigen und schwach schluffigen Beimengungen zu beschreiben.

Die Sondierungen mit der schweren Rammsonde zeigen für die Decklehme insgesamt ein mittleres Sondierwiderstandsniveau, d. h. Schlagzahlen um etwa 5 – 7 pro 10 cm Eindringtiefe, was die anhand der Bohrgutansprache beurteilte Konsistenz dieser bindigen Böden bestätigt. Abweichend davon liegt der Sondierwiderstand bei DPH 1 im Bereich der nordöstlichen Grundrissecke deutlich darunter, d. h. hier liegen lediglich Schlagzahlen in der Größenordnung von etwa 2 – 4 pro 10 cm Eindringtiefe vor. Dies ist hier entweder auf eine höhere Durchfeuchtung der bindigen Böden zurückzuführen, oder aber es liegt hier ein Bereich vor, in dem früher bereits einmal Bodeneingriffe stattgefunden haben?

Mit dem Auftreffen / Eindringen der Rammsonde in die quartären Kiessande steigt dann der Sondierwiderstand jeweils deutlich an, was bis zur jeweiligen Sondierendtiefe auf eine mindestens mitteldichte und z.T. auch mitteldicht bis dichte Lagerung schließen lässt.



## 5 Grundwasser

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten bis zur max. Sondierentiefe von 6,0 m unter GOK nicht festgestellt.

Im Herbst 2018 wurden im gesamten Projektgebiet drei Grundwasserpegel im Ø 1¼ " eingerichtet. Die Lage dieser Grundwasserpegel ist dem Lageplan der Anlage 1.1 zu entnehmen. Außerdem ist im Lageplan der Anlage 1.2 die Lage des Grundwasserpegels P 3 mit dargestellt, welche sich nur wenige Meter östlich des Projektstandorts der Multifunktionshalle befindet. In diesen drei Grundwasserpegeln wurden zwischenzeitlich vier Folgemessungen ausgeführt, deren Ergebnisse in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt sind:

Datum der Messung	Messstellenbezeichnung	NN-Höhe Pegeloberkante [m NN]	Abstich ab POK [m]	GW-Stand [m NN]
16.11.2018	P1	84,84	2,05	82,37
	P2	83,76	trocken	–
	P3	89,72	trocken	–
23.11.2018	P1	84,84	2,05	82,37
	P2	83,76	trocken	–
	P3	89,72	trocken	–
07.12.2018	P1	84,84	2,04	82,38
	P2	83,76	trocken	–
	P3	89,72	trocken	–
21.12.2018	P1	84,84	2,06	82,36
	P2	83,76	trocken	–
	P3	89,72	trocken	–

Im Lageplan der Anlage 1.1 ist die rechnerisch ermittelte Hochwassergrenze für ein WHQ<sub>100</sub> des nahegelegenen Rheinflussbettes mit eingetragen. Diese verläuft demnach einige Dekameter südlich des hier betrachteten Projektstandortes, wobei diese Linie einer NN-Höhe von 84,27 m entspricht. Daraus folgt, dass die Hochwassergrenze rd. 5 m bis 6 m tiefer liegt als das aktuelle Gelände im hier betrachteten Projektgebiet. Ein Einfluss des Grundwassers oder einer möglichen Hochwasserführung des Rheins auf die hier geplante Baumaßnahme ist demnach nicht zu befürchten.



Grundsätzlich muss jedoch aufgrund der Hangsituation davon ausgegangen werden, dass eine Schichtwasserführung, die jahreszeitlich bedingt und/oder nach langanhaltenden / intensiven Regenfällen, über praktisch alle Tiefen immer wieder vorkommen kann; erfahrungsgemäß ist die Ergiebigkeit dann jedoch gering, d. h. solche Schichtwasserzuflüsse bluten i.d.R. bereits nach kurzer Zeit aus.

## **6 Bodenmechanische Laborversuche**

Zur stichprobenartigen Überprüfung der im bergfähigen Zustand durchgeführten ingenieur-geologischen Ansprache des Bohrgutes wurden aus diesem exemplarisch Proben ausgewählt, für die im institutseigenen Labor die Korngrößenverteilung bzw. die Atterberg'schen Grenzen bestimmt wurden. Die jeweilige grafische Versuchsauswertung liegt als Anlage 3 dem Gutachten bei.

Die Ergebnisse der Laborversuche wurden zum einen bei der zeichnerischen Darstellung der Bohrprofile in der Anlage 2 berücksichtigt, und sind zum anderen in die erdstatischen Rechenwerte gemäß dem nachfolgenden Kapitel mit eingeflossen.

## **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 ausreichend 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.



Daraus kann sich dann ggf. die Notwendigkeit für eine ergänzende / umfangreichere Bau-  
grunderkundung in Verbindung mit zusätzlichen bodenmechanischen Laborversuchen erge-  
ben, weil in dieser Neufassung der Norm diesbezüglich umfangreichere Nachweise gefordert  
werden.

Auf der Basis der durchgeführten Untersuchungen, Angaben in der Literatur sowie unserer  
eigenen Erfahrungen können für die aufgeschlossenen Böden folgende Bodengruppen und  
charakteristische Bodenkennwerte angesetzt werden:

### 7.1 Aufgefüllte Böden

Bodengruppe nach DIN 18196	A
Bodengruppe nach DIN 18300 (VOB/C, Stand 2012)	3 – 5
Ersatzreibungswinkel	$\varphi_{E,k} = 27,5^\circ$
Feuchtwichte	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 9 \text{ kN/m}^3$

### 7.2 Schluffe und Tone

Bodengruppe nach DIN 18196	SU*, UL, TL und TM
Bodengruppe nach DIN 18300 (VOB/C, Stand 2012)	4 – 5
Feuchtwichte	$\gamma = 62 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$
Kohäsion	$c'_k = 0 – 5 \text{ kN/m}^2$
Reibungswinkel	$\varphi'_k = 22,5^\circ – 25^\circ$
Steifemodul, weich bis steife Konsistenz	$E_{S,k} = 2 – 4 \text{ MN/m}^2$
Steifemodul, steife Konsistenz	$E_{S,k} = 5 – 7 \text{ MN/m}^2$
Steifemodul, steife bis halbfeste Konsistenz	$E_{S,k} = 7 – 10 \text{ MN/m}^2$
Steifemodul, halbfeste Konsistenz	$E_{S,k} = 10 – 15 \text{ MN/m}^2$

### 7.3 Quartärer Sand und Kiessand

Bodengruppe nach DIN 18196	SE, SU, GE, GW, GI
Bodengruppe nach DIN 18300 (VOB/C, Stand 2012)	3
Feuchtwichte	$\gamma = 20 - 21 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 10 – 11 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi'_k = 32,5^\circ$
Steifemodul	$E_{S,k} = 50 – 80 \text{ MN/m}^2$



Die hier anstehenden bindigen Böden sind gemäß der ZTVE StB 17 der Frostempfindlichkeitsklasse 3, die nicht bindigen Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 und – teilweise – F 2 zuzuordnen.

## **8 Erdbebennachweis**

Der hier betrachtete Standort liegt nach der Karte der Erdbebenzonen und der geologischen Untergrundklassen für Hessen, Karte zur DIN 4149: 2005-04, hrsg. vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie, im Bereich der Erdbebenzone 0 und der Untergrundklasse S.

## **9 Versickerung von Niederschlagswasser**

Eine planmäßige / gezielte Versickerung von Niederschlagswasser in den gewachsenen Sanden und Kiessanden ist hier grundsätzlich möglich, da der Flurabstand des Grundwassers bei einer normalen Wasserführung des Rheins ausreichend groß und der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert dieser Schicht das diesbezügliche Kriterium gemäß dem DVWK, Arbeitsblatt 138 mit  $k_f \geq 1,0 \times 10^{-6}$  m/s sicher erfüllt. Allerdings wird einschränkend darauf hingewiesen, dass die errechnete Hochwasserlinie des hundertjährigen Hochwassers des Rheins bis in das hier betrachtete Gesamtprojektareal hineinreicht. Daraus folgt, dass bei einem solchen Hochwasserereignis, aber auch bereits bei niederschwelligeren Hochwasserereignissen, die Versickerungskapazität einer solchen Anlage zumindest über längere Zeiträume stark eingeschränkt sein wird, oder u. U. auch gar nicht mehr vorhanden ist. Aus diesem Grund wird empfohlen, von einer solchen Lösung Abstand zu nehmen und stattdessen eine rückstausichere Vorflut zu einem geeigneten Vorfluter hin herzustellen.



## 10 Gründung

Entsprechend der derzeitigen planerischen Festlegung, wonach das Gebäude hangabwärts ebenerdig begangen werden soll und dementsprechend dann hangaufwärts in diesen einbindet, kommt die Gründungsebene entweder gerade noch innerhalb des Oberbodens, ober aber in den darunter anstehenden bindigen Decklehm zu liegen. Dieser ist nur bedingt tragfähig. Es wird deshalb erforderlich, unterhalb der Bodenplatte eine Polsterschicht auch tragfähigem Material einzubauen. Für diese Polsterschicht wird eine Stärke von 1 m empfohlen, gerechnet ab UK Bodenplatte, d. h. ggf. erforderliche Wärmedämmschichten sind darin bereits berücksichtigt.

Die beim Zwischenaushub entstehende Aushubsohle ist dabei derart vorzubereiten, dass in diese zunächst eine Lage Grobschlag der Körnung 50/120 mm oder ähnlich (gebrochenes Material) mehr oder weniger eingedrückt wird, wobei die Schüttlagendicke dazu etwa 0,20 m bis 0,25 m betragen sollte. Nach dem Einbau der Grobschlaglage ist diese zunächst derart abzusanden, dass eine geschlossene Oberfläche entsteht. Darüber ist dann gut verdichtungsfähiger nicht bindiger Boden 0/45 mm oder 0/56 mm lagenweise einzubauen und zu verdichten. Dabei sind jeweils mehrere kreuzweise zueinander versetzt angeordnete Verdichtungsübergänge mit einer mindestens mittelschweren Rüttelplatte auszuführen.

Als Kriterium für eine ausreichende Verdichtung/Tragfähigkeit gilt dabei der Nachweis eines  $E_{V2}$ -Werts im statischen Plattendruckversuch von  $E_{V2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$  bei einem Verhältniswert  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$  und auf der letzten Einbaulage von  $E_{V2} \geq 90 \text{ MN/m}^2$  bei einem Verhältniswert  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,3$ .

Alternativ zur Prüfung mittels statischer Plattendruckversuche können zumindest im Bereich der vorletzten Einbaulage auch dynamische LP-Versuche ausgeführt werden. Das Gütekriterium lautet dafür dann  $E_{V\text{dyn}} \geq 40 \text{ MN/m}^2$ .

Als Material für die Bodenpolsterschicht kann sowohl gut verdichtungsfähiger Grubenkies, als auch entsprechend kornabgestufter Mineralschotter oder RC-Material aus reinem Betonbruch verwendet werden. Falls Grubenkies oder Mineralschotter verwendet wird, ist der Nachweis zu führen, dass die Schüttgüter die Kriterien für LAGA-Boden Z 0 gemäß [19] einhalten. Bei der Verwendung von RC-Material gilt LAGA-Bauschutt  $\leq Z 1.2$  gemäß [19].



Weiter ist darauf zu achten, dass das Bodenaustauschmaterial die Kriterien für die Frostsicherheitsklasse F1 gemäß ZTVE-Stb 17 erfüllen, da dann auf eine umlaufende Frostschräge verzichtet werden kann. Anderenfalls wird eine solche Frostschräge mit einer Mindesteinbindetiefe von  $T = 0,8$  m, gerechnet ab der zukünftigen umgebenden GOK der ungünstigsten Stelle, erforderlich.

Für die Bemessung einer solchen Bodenplatte kann hier dann vorläufig, d. h. bis zur Vorlage konkreter Pläne und der Lastangaben, folgender Bettungsmodulansatz zugrunde gelegt werden:

$$k_{s,k} = 6 \text{ MN/m}^3.$$

Dieser Wert kann zur wirklichkeitsnäheren Abbildung der sich in situ ausbildenden Setzungsmulden in der statischen Berechnung an den äußeren freien Rändern der Bodenplatte in einem 2 m breiten Streifen linear fein abgetrept von Innen nach Außen bis auf das Doppelte erhöht werden.

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

$$\begin{array}{ll} \text{wahrscheinliche Setzungen:} & s_w \leq 1,5 \text{ cm,} \\ \text{mögliche Setzungen:} & s_m \leq 2,0 \text{ cm.} \end{array}$$

Die Setzungsunterschiede zwischen benachbarten tragenden und stützenden Wänden können bis zu 50 % der o. g. Werte erreichen.

Bei den hier nachgewiesenen Baugrundverhältnissen werden erfahrungsgemäß bereits etwa 40 – 50 % der o. g. wahrscheinlichen bzw. möglichen Setzungsunterschiede während der Rohbauphase als sog. "Sofortsetzungen" eintreten.

Nach der Vorlage erster Berechnungsergebnisse für die Bemessung der Bodenplatte mit dem zunächst vorläufig angegebenen Bettungsmodulansatz und der Kenntnis über die sich aus den Bauwerkslasten ergebenden Sohlspannungen muss dann der Bettungsmodulansatz nochmals vom Baugrundgutachter im Rahmen eines iterativen Abstimmungsprozesses mit dem Tragwerksplaner überprüft und ggf. modifiziert werden.



## 11 Baugrube

Es gilt grundsätzlich die DIN 4124 in der jeweils aktuellen Fassung. Außerdem wird auf die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) verwiesen.

Im vorliegenden Fall wird eine Baugrube im klassischen Sinne nicht erforderlich. Da jedoch das Gebäude hangseitig in den Untergrund einbindet/einschneidet, müssen hier Böschungen ausgebildet werden. Diese können im vorliegenden Fall unter  $\beta \leq 60^\circ$  angelegt werden.

Die Böschungflächen sind zum Schutz vor nachteiligen Witterungseinflüssen mit geeigneten Baufolien abzudecken. Diese Baufolien müssen gegen Windsog gesichert und hinter der Böschungskante in einem sog. Verwehrgraben eingebunden oder ausreichend ballastiert werden, um so eine Unterläufigkeit zu verhindern.

## 12 Wasserhaltung

Eine Grundwasserhaltung wird hier selbst bei einem hundertjährigen Hochwasserereignis des Rheins nicht erforderlich.

Es kann jedoch, wie eingangs bereits erwähnt, nicht ausgeschlossen werden, dass zumindest zeitweilig und wenn, dann lokal Schichtwasser zufließt. Ein solcher Schichtwasserzufluss ist im Baufeld aufzufangen und umgehend aus diesem abzupumpen.

Auf die Notwendigkeit einer sachgerecht vorbereiteten und betriebenen Tagwasserhaltung wird außerdem ausdrücklich hingewiesen, da die hier in den ersten Metern anstehenden bindigen Böden als sehr stark witterungsempfindlich einzustufen sind.



### **13 Schutz der erdberührten Bauteile**

Es gelten die Vorgaben der DIN 18533 und 18534.

Im vorliegenden Fall bindet der Baukörper nicht in das Grundwasser ein. Aufgrund der Hangsituation kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass zumindest temporär bergseitig Schichtwasser zufließt. Es wird deshalb empfohlen, den Arbeitsraum bergseitig und im Bereich der beiden Stirnseiten mit gut wasserwegsamem Kiessanden zu verfüllen, deren Wasserdurchlässigkeitsbeiwert etwa im Bereich von  $k_f \sim 5 \times 10^{-4}$  m/s im verdichteten Zustand liegt. Dazu sind erfahrungsgemäß Materialgemische geeignet, die gemäß DIN 18196 den Bodengruppen SW, GE oder GW zuzuordnen sind (kein RC-Material).

Außerdem wird empfohlen, eine Dränage mit Anschluss an eine gesicherte Vorflut zu verlegen. Dabei ist darauf zu achten, dass gemäß den geltenden Vorschriften ausreichend Spülschächte gesetzt werden.

Unter diesen Voraussetzungen gilt dann gemäß DIN 18533 die Wassereinwirkungsklasse W 1.2-E.

### **14 Beweissicherung**

Es wird empfohlen, im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten ein Beweissicherungsverfahren für die angrenzende historische Bebauung durchzuführen.

### **15 Umwelttechnische Untersuchungen**

Da sowohl im Zuge der geplanten Neubaumaßnahme, also hier dem Multifunktionsgebäude, als auch im Zuge der zukünftigen Freiflächengestaltung Aushubmaterial anfallen wird, welches entweder an anderer Stelle im Gesamtprojektgelände wieder eingebaut oder aber von der Baustelle abgefahren werden muss, wurden exemplarisch aus dem Bohrgut verschiedener Rammkernsondierungen insgesamt acht Proben ausgewählt, wovon drei aus dem Grundrissbereich des geplanten Multifunktionsgebäudes und fünf aus dem Bereich der zukünftigen Freiflächen stammen. Für diese Proben wurde über die CAL GmbH & Co. KG,



Darmstadt, jeweils eine sogenannte abfalltechnische Deklarationsanalyse auf den Parameterumfang gemäß [19] veranlasst wurden.

Im Einzelnen wurden folgende Proben untersucht:

- RKS 2, CP 2/1, 0,3 m – 1,3 m
- RKS 3, CP 3/1, 0,3 m – 1,0 m
- RKS 5, CP 5/1, 0,3 m – 0,9 m
- B11, CPB 11/1, 0,1 m – 0,5 m
- B13, CPB 13/1, 0,2 m – 1,4 m
- B1, CPB 1/1, 0,2 m – 0,8 m
- B4, CPB 4/2, 0,3 m – 1,1 m
- B9, CPB 9/1, 0,2 m – 0,9 m

Der zugehörige Untersuchungsbericht Nr. 20181855 des Labors vom 19.12.2018 liegt als Anlage 4 dem Gutachten bei.

Demnach ergibt sich daraus folgende abfalltechnische Einstufung:

- |                  |   |                  |   |   |
|------------------|---|------------------|---|---|
| - RKS 2, CP 2/1, | → | LAGA-Boden Z 1   | } Einstufungsrelevant ist jeweils der Nachweis für den Parameter TOC im Feststoff.  |   |
| - RKS 3, CP 3/1, | → | LAGA-Boden Z 1   |   |   |
| - RKS 5, CP 5/1, | → | LAGA-Boden Z 1   |   |   |
| - B11, CPB 11/1, | → | LAGA-Boden Z 1   |   |   |
| - B13, CPB 13/1, | → | LAGA-Boden Z 1   |   |   |
| - B1, CPB 1/1,   | → | LAGA-Boden > Z 2 | } Einstufungsrelevant ist der Nachweis für den Parameter TOC im Feststoff; außerdem sind die Gehalte für die Parameter Arsen und Blei im Feststoff jeweils leicht erhöht. |   |
| - B4, CPB 4/2,   | → | LAGA-Boden Z 0   |   | — |
| - B9, CPB 9/1,   | → | LAGA-Boden Z 0   |   | — |

Aus der obigen Auflistung geht hervor, dass für das Material der Probe B1, CPB 1/1, auf der Basis von [19] alleine noch keine abfalltechnische Einstufung möglich ist, d. h. hier wird ergänzend die Analyse auf die Parameter der Tabelle 2 der aktuellen Deponieverordnung erforderlich [23]. Dies haben wir zwischenzeitlich zusätzlich veranlasst. Der entsprechende Untersuchungsbericht Nr. 20181855-A der CAL GmbH & Co. KG vom 21.12.2018 liegt als Anlage 5 dem Gutachten bei. Demnach wäre rein formal aufgrund der Nachweise für die Parameter Glühverlust und TOC eine Einstufung in die Deponieklasse III erforderlich. Parallel dazu liegt für den Parameter Antimon im Eluat ein leicht erhöhter Nachweis vor, welcher für sich alleine betrachtet zu einer Einstufung in die Deponieklasse I führen würde.



Es wird empfohlen, zukünftiges Aushubmaterial aus dem Bereich der bindigen Decklehme möglichst im Bereich des Gesamtprojektgebiets zur Geländemodellierung wieder einzubauen, da der in einzelnen Proben festgestellte Organikanteil abfallrechtlich nur dann relevant wird, wenn das Material vom Baufeld abgefahren und an anderer Stelle wiederverwertet oder entsorgt werden muss.

Anders verhält es sich dagegen für das Material der o. g. Probe B1, CPB 1/1, weil hier neben dem ungewöhnlich hohen Organikanteil gleichzeitig auch ein etwas erhöhter Gehalt für den Parameter Antimon im Eluat vorliegt, d. h. hier wäre bei zukünftigen Erdarbeiten dann zumindest eine Teilcharge des Aushubmaterials entsprechend zu entsorgen. Da der hohe Organik-anteil jedoch nach dem Ergebnis der Bohrgutansprache zumindest weitaus überwiegend auf natürliche Bestandteile, wie Wurzelmaterial, zurückzuführen ist, welches bekanntermaßen nicht toxisch ist und von diesem auch im weiteren Sinne keine Umweltgefährdung ausgeht, wird hier empfohlen, die Möglichkeiten zu prüfen, die betroffene Materialcharge möglichst im Bereich einer Deponie der Deponiekategorie I abzulagern, oder aber diese einer mikrobiologischen Aufbereitungsanlage zur Reduzierung des organischen Anteils anzudienen, was in solchen Fällen erfahrungsgemäß dann die wirtschaftlich günstigere Lösung darstellt.

Abschließend wird in diesem Zusammenhang der guten Ordnung halber darauf hingewiesen, dass die Entnahme von Bohrgutproben aus dem Kernmarsch von Rammkernsondierungen zum Zwecke der abfalltechnischen Untersuchung / Einstufung dafür verfahrensbedingt zu wenig Probenmaterial liefert, d. h. es werden nicht die Kriterien der Deponieverordnung für eine statistisch abgesicherte Probenahme erfüllt (Stichwort: LAGA PN 98). Es hat sich deshalb in der Abfallpraxis bewährt, zunächst vor oder mit Baubeginn im Baufeld Baggerschürfe anzulegen und dann nochmals das Baggergut repräsentativ zu beproben und zu analysieren.

## **16 Zukünftige Freiflächen**

Nach dem Ergebnis der Baugrunderkundung ist im gesamten Projektgebiet oberflächennah unterhalb der Oberbodenschicht entweder mit geringmächtigen Auffüllungen über Deck- bzw. Hanglehm, oder aber bereits mit diesem zu rechnen. Daraus folgt, dass hier insgesamt



ungünstige Voraussetzungen für die Seitenrandversickerung von Niederschlagswasser aus befestigten Wegen und/oder Verkehrsflächen vorliegen, d. h. dieser Sachverhalt ist in der weiteren Planung entsprechend zu beachten!

Weiterhin ist zu beachten, dass die Auffüllungen und/oder die bindigen Böden in der Regel nicht das Tragfähigkeitskriterium an Erdplanien gemäß ZTVE-StB 17 oder RStO 12 erfüllen, wonach solche Erdplanien im statischen Plattendruckversuch einen  $E_{v2}$ -Wert von  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$  aufweisen müssen. Dementsprechend ist entweder die Dicke der Tragschicht im Bereich von Verkehrsflächen um ca. 0,3 m bis 0,4 m zu erhöhen, oder aber der bindige Boden ist durch das Einfräsen eines hydraulischen Bindemittels entsprechend zu verfestigen, wobei hier erfahrungsgemäß ein sog. Mischbinder, also ein Kalk-Zement-Gemisch im Mischungsverhältnis 1:1 oder 1:2 bei einer Frästiefe von  $\geq 0,3 \text{ m}$ , zu bevorzugen ist.

## 17 Schlussbemerkungen

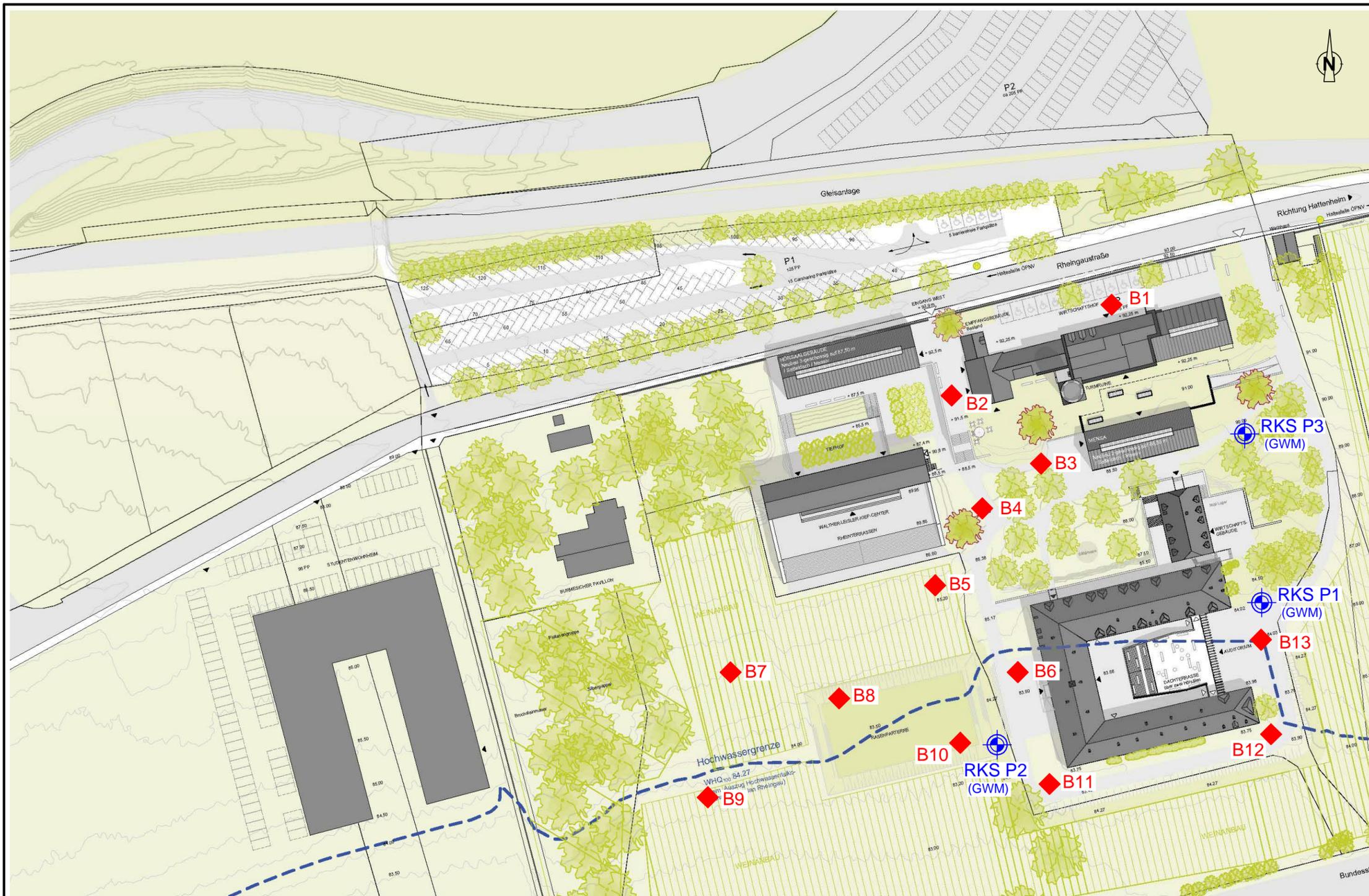
Es wird empfohlen, die Erd- und Gründungsarbeiten vom Baugrundgutachter in geotechnischer Hinsicht überwachen, abnehmen und dokumentieren zu lassen. Um eine rechtzeitige Terminkoordinierung wird gebeten.

Weiter wird empfohlen, die Erd- und Gründungsarbeiten im Bereich der hier anstehenden bindigen Deck- bzw. Hanglehne möglichst in den witterungstechnisch günstigeren Sommermonaten auszuführen. Auch dabei gilt dann – wie sonst auch allgemein – dass dem Schutz von Erdplanien vor Niederschlagsereignissen im vorliegenden Fall eine besondere Bedeutung zukommt, d. h. eine Tagwasserhaltung ist bei Bedarf sach- und fachgerecht auszuführen.

  
Dipl.-Ing. Ringleb



ppa. gez.  
Dipl.-Geol. Sachtleben



**LEGENDE:**

- ◆ B1 - B13 Kleinrammbohrung (Ø50mm)
- ⊕ RKS... (GWM) Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) zur Grundwassermessstelle ausgebaut

Datum	bearb.	geprüft
AUFTRAGGEBER SRH Holding (SdbR) Bonhoeffer Straße 1 69123 Heidelberg		BAUVORHABEN Sanierung und Entwicklung der European Business School Neubau Auditorium Rheingaustraße 65375 Oestrich-Winkel

**Lageplan mit Aufschlusspunkten**

Auftrag-Nr.:	5914-320/422-15412 N2	Maßstab	1:1000	
Gutachten vom:	04.01.2019			
	<b>BAUGRUNDINSTITUT</b> 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
	bearbeitet	04.01.19	Da	
	geprüft	04.01.19	Ri	
Anlage	1.1			

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

**Sanierung und Entwicklung der European Business School**

am Standort Oestrich-Winkel

**EBS Universität**  
für Wirtschaft und Recht

SCHÜMANN SUNDER-PLASSMANN UND PARTNER mbB  
ARCHITEKTEN BDA



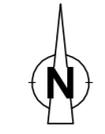
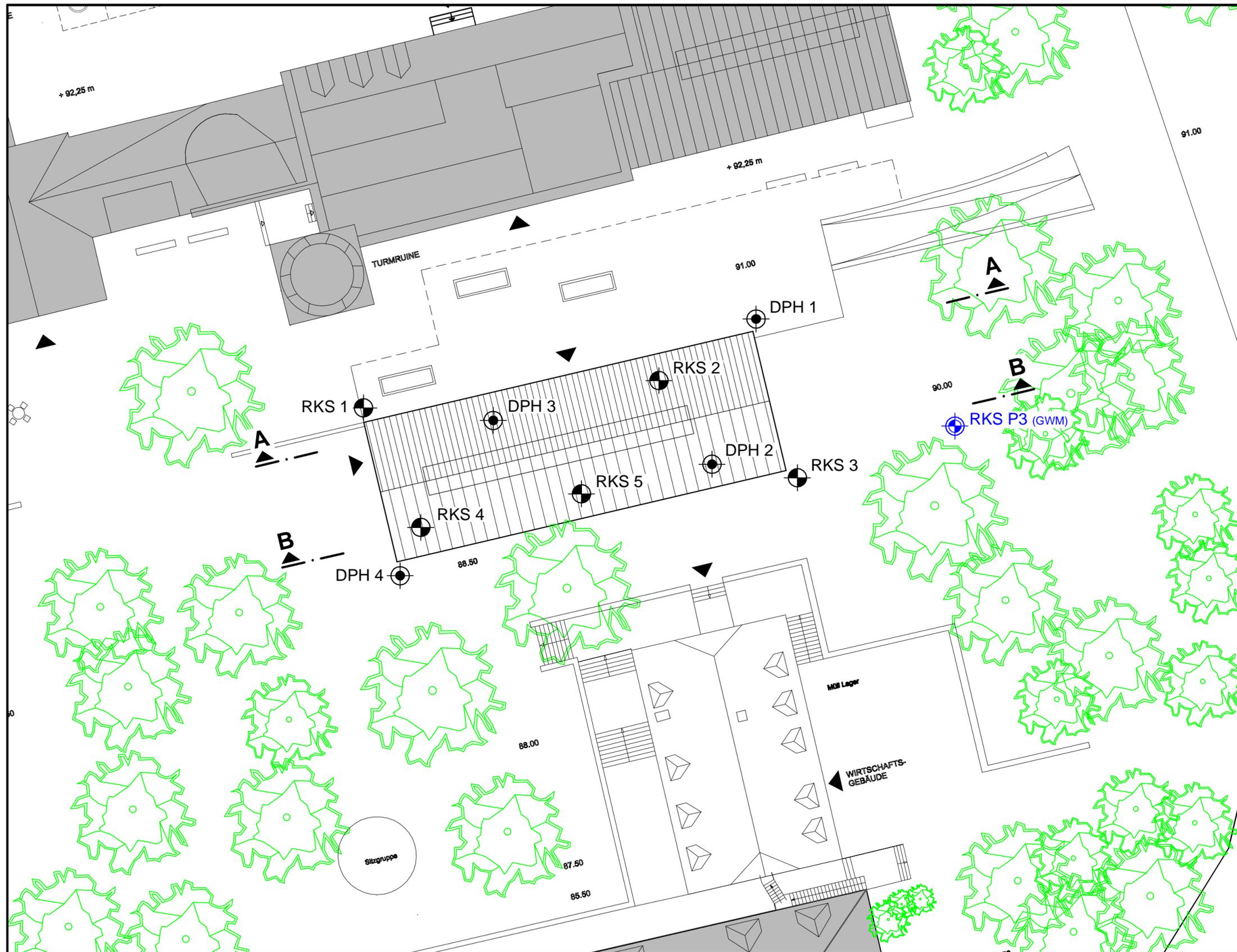
Gesamtanlageplan

Maßstab 1:1000

Stand 04.04.2018

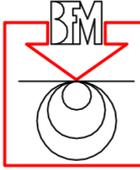
DIN A3

15412N2G1X1\_1.dwg



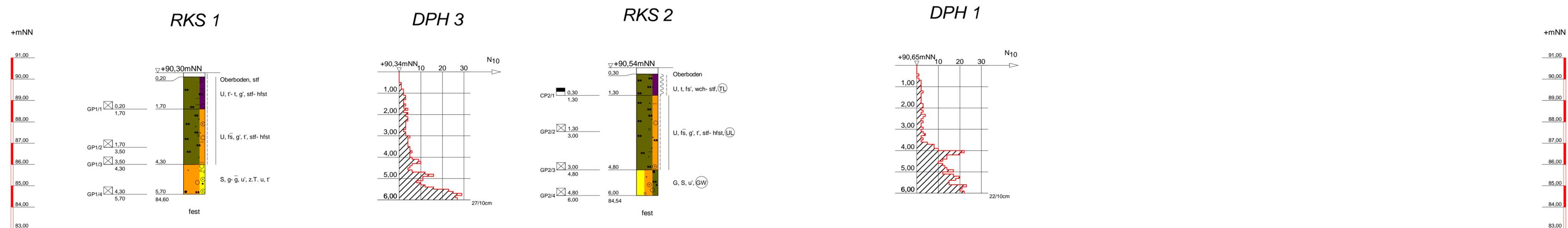
**LEGENDE:**

-  RKS... Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung)
-  RKS... (GWM) Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) zur Grundwassermessstelle ausgebaut
-  DPH... Schwere Rammsondierung

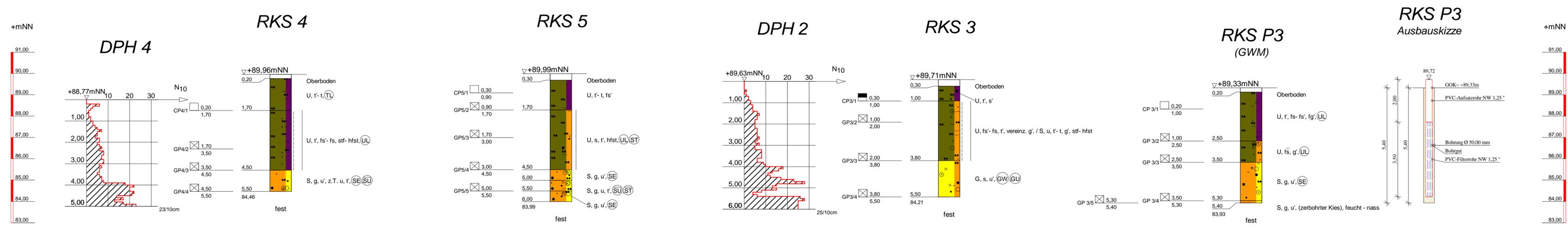
Datum	bearb.			geprüft
AUFTRAGGEBER SRH Holding (SdbR) Bonhoeffer Straße 1 69123 Heidelberg		BAUVORHABEN Sanierung und Entwicklung der European Business School Neubau Auditorium Rheingaustraße 65375 Oestrich-Winkel		
<b>Lageplanausschnitt mit Aufschlusspunkten</b>				
Auftrag-Nr.: 5914-320/422-15412 N2		Maßstab:		
Gutachten vom: 04.01.2019		1:250		
	<b>BAUGRUNDINSTITUT</b> 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
	bearbeitet	04.01.19	Da	
	geprüft	04.01.19	Ri	
Anlage			<b>1.2</b>	
Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH urheberrechtlich geschützt				

15412N2G1X1\_2.dwg

# Schnitt A - A



# Schnitt B - B



## ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

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

BODENARTEN		FELSARTEN	
Auffüllung		A	Z
Blöcke	mit Blöcken	Y y	Zv
Geschiebbemergel	mergelig	Mg me	Gr
Kies	kiesig	G g	Kst
Mudde	organisch	F o	Gst
Sand	sandig	S s	Mst
Schluff	schluffig	U u	Sst
Steine	steinig	X x	Ust
Ton	tonig	T t	Tst
Torf	humos	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**

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	leicht	schwer
Spitzendurchmesser	2.52 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm <sup>2</sup> /10.00 cm <sup>2</sup>	15.00 cm <sup>2</sup>

**BODENGRUPPEN NACH DIN 18196**  
GE; SU; TA; UL

Datum	bearb.	geprüft
-------	--------	---------

<b>AUFTRAGGEBER</b> SRH Holding (SdbR) Bonhoefer Straße 1 69123 Heidelberg	<b>BAUVORHABEN</b> Sanierung und Entwicklung der European Business School Neubau Auditorium Rheingaustraße 65375 Oestrich-Winkel
---	---

## Sondierergebnisse Schnitt A - A und B - B

Auftrag-Nr.:	5914-320/422-15412 N2	Maßstab	H 1:100
Gutachten vom:	04.01.2019		

	<b>BAUGRUNDINSTITUT</b> Franke-Meißner und Partner GmbH Max-Planck-Ring 47 65205 Wiesbaden-Delkenheim Telefon: 06122/9562-0 Telefax: 06122/9562-34 e-Mail: info@bfm-wi.de	
	Datum	Name
	bearbeitet 04.01.2019	Da
geprüft 04.01.2019	Ri	
Anlage	2.1	

# ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

## UNTERSUCHUNGSSTELLEN

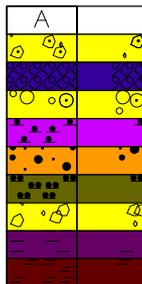
- SCH Schurf
- B Bohrung
- BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
- N Nutsondierung d=32mm
- BL Bodenluftentnahmestelle
- DPL Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2
- DPM Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2
- DPH Schwere Rammsondierung (SRS) DIN EN ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung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

## PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

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

## BODENARTEN

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



## FELSARTEN

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

## KORNGRÖßENBEREICH

- f fein
- m mittel
- g grob

## NEBENANTEILE

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

## KONSISTENZ

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

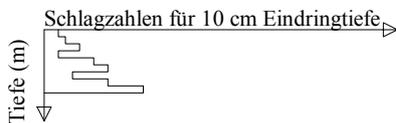
## FEUCHTIGKEIT

- f naß

## KLÜFTUNG

- klü klüftig
- klü stark klüftig

## RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2



	leicht	schwer
Spitzendurchmesser	2.52 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	5.00 cm <sup>2</sup> /10.00 cm <sup>2</sup>	15.00 cm <sup>2</sup>

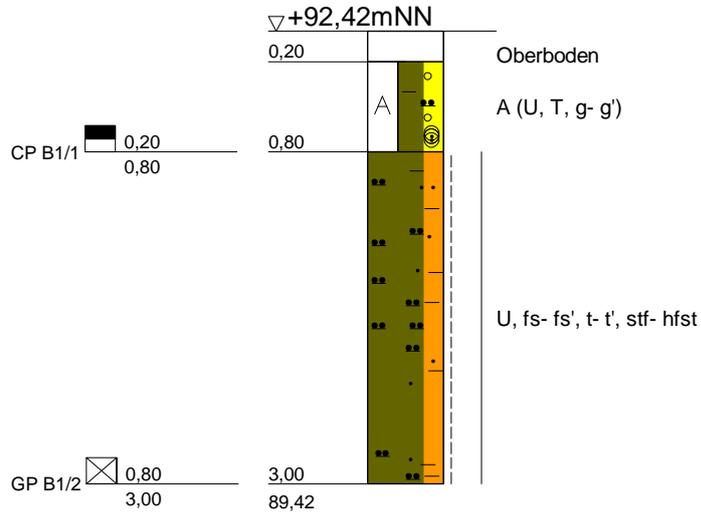
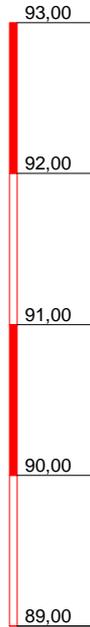
## BODENGRUPPEN NACH DIN 18196

GE; SU; TA; UL

Datum	bearb.				geprüft
<b>AUFTRAGGEBER</b> SRH Holding (SdbR) Bonhoeffer Straße 1 69123 Heidelberg			<b>BAUVORHABEN</b> Sanierung und Entwicklung der European Business School Neubau Auditorium Rheingaustraße 65375 Oestrich-Winkel		
<b>Sondierergebnisse</b>					
Auftrag-Nr.:		5914-320/422-15412 N2		Maßstab	
Gutachten vom:		04.01.2019		H 1:50	
	<b>BAUGRUNDINSTITUT</b> Franke-Meißner und Partner GmbH Max-Planck-Ring 47 65205 Wiesbaden-Delkenheim Telefon:06122/9562-0 Telefax:06122/9562-34 e-Mail:info@bfm-wi.de			Datum	Name
	bearbeitet	04.01.2019	Da		
	geprüft	04.01.2019	Ri		
Anlage				2.2.0	

# RKS B1

+mNN



## BAUGRUNDINSTITUT

Franke-Meißner und Partner GmbH

Max-Planck-Ring 47

65205 Wiesbaden-Delkenheim

Telefon:06122/9562-0 Telefax:06122/9562-34

e-Mail:info@bfm-wi.de

### AUFTRAGGEBER

SRH Holding (SdbR)  
Bonhoeffer Straße 1  
69123 Heidelberg

### BAUVORHABEN

Sanierung und Entwicklung der  
European Business School  
Neubau Auditorium  
Rheingaustraße  
65375 Oestrich-Winkel

Auftrag-Nr.: 5914-320/422-15412 N2

Maßstab H 1:50

bearbeitet Da

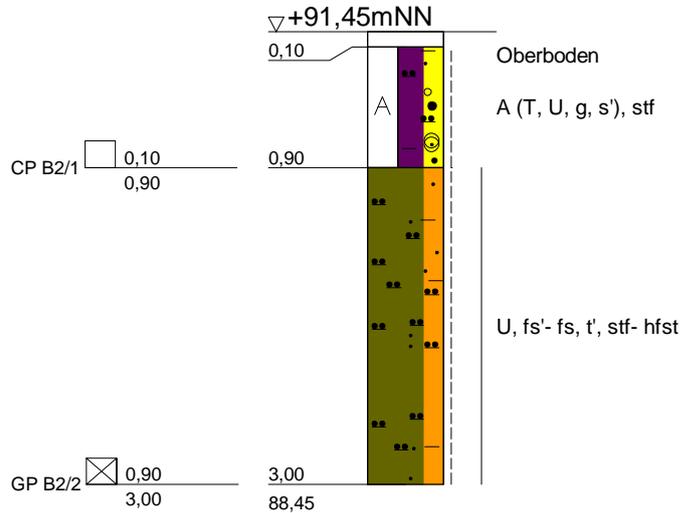
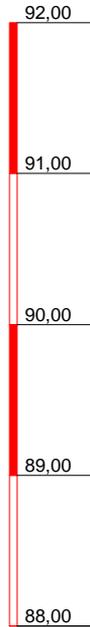
geprüft Ri

Datum 04.01.2019

Anlage 2.2.1

# RKS B2

+mNN



## BAUGRUNDINSTITUT

Franke-Meißner und Partner GmbH

Max-Planck-Ring 47

65205 Wiesbaden-Delkenheim

Telefon:06122/9562-0 Telefax:06122/9562-34

e-Mail:info@bfm-wi.de

### AUFTRAGGEBER

SRH Holding (SdbR)  
Bonhoeffer Straße 1  
69123 Heidelberg

### BAUVORHABEN

Sanierung und Entwicklung der  
European Business School  
Neubau Auditorium  
Rheingaustraße  
65375 Oestrich-Winkel

Auftrag-Nr.: 5914-320/422-15412 N2

Maßstab H 1:50

bearbeitet Da

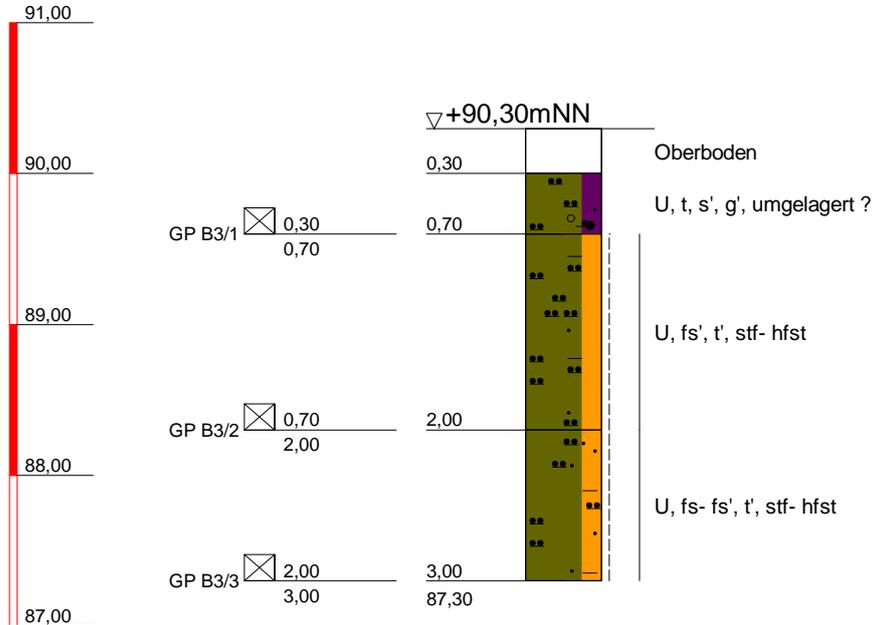
geprüft Ri

Datum 04.01.2019

Anlage 2.2.2

+mNN

# RKS B3



## BAUGRUNDINSTITUT

Franke-Meißner und Partner GmbH

Max-Planck-Ring 47

65205 Wiesbaden-Delkenheim

Telefon:06122/9562-0 Telefax:06122/9562-34

e-Mail:info@bfm-wi.de

### AUFTRAGGEBER

SRH Holding (SdbR)  
Bonhoeffer Straße 1  
69123 Heidelberg

### BAUVORHABEN

Sanierung und Entwicklung der  
European Business School  
Neubau Auditorium  
Rheingaustraße  
65375 Oestrich-Winkel

Auftrag-Nr.: 5914-320/422-15412 N2

Maßstab H 1:50

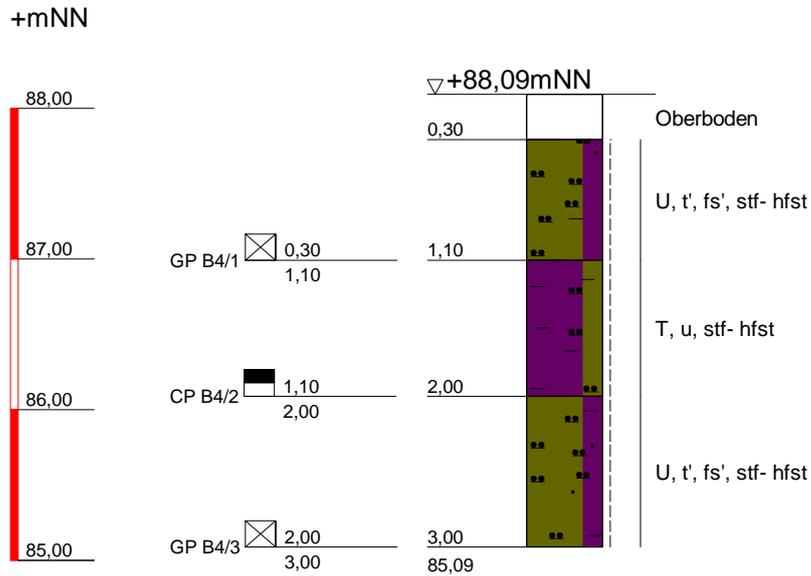
bearbeitet Da

geprüft Ri

Datum 04.01.2019

Anlage 2.2.3

# RKS B4



## BAUGRUNDINSTITUT

Franke-Meißner und Partner GmbH

Max-Planck-Ring 47

65205 Wiesbaden-Delkenheim

Telefon:06122/9562-0 Telefax:06122/9562-34

e-Mail:info@bfm-wi.de

### AUFTRAGGEBER

SRH Holding (SdbR)  
Bonhoeffer Straße 1  
69123 Heidelberg

### BAUVORHABEN

Sanierung und Entwicklung der  
European Business School  
Neubau Auditorium  
Rheingaustraße  
65375 Oestrich-Winkel

Auftrag-Nr.: 5914-320/422-15412 N2

Maßstab H 1:50

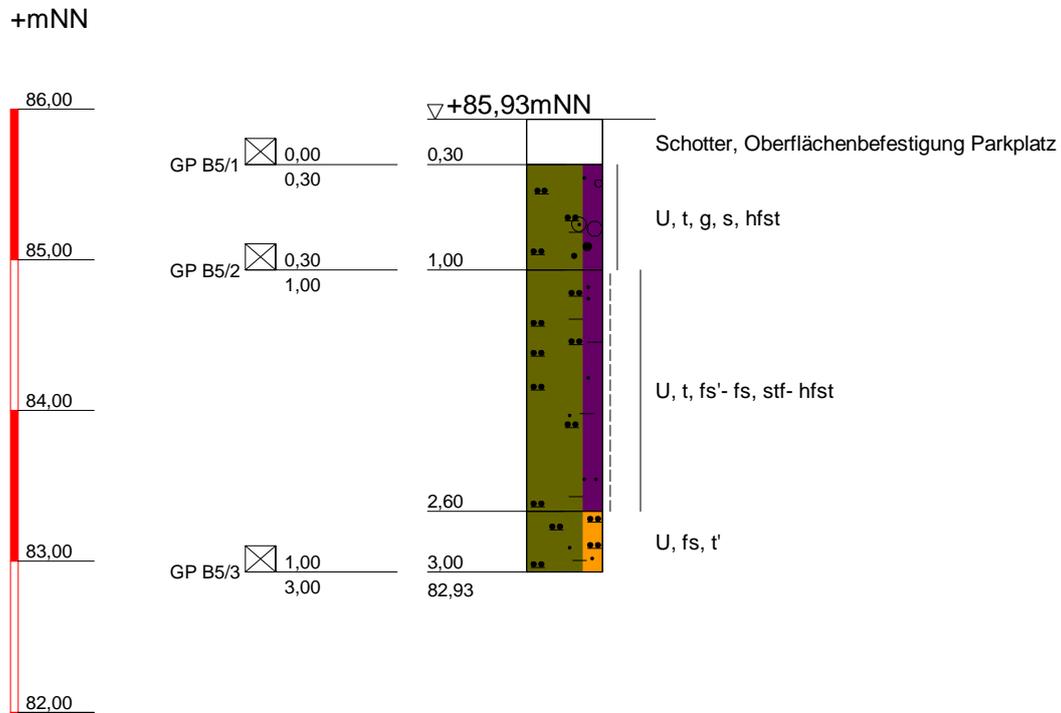
bearbeitet Da

geprüft Ri

Datum 04.01.2019

Anlage 2.2.4

# RKS B5



## BAUGRUNDINSTITUT

Franke-Meißner und Partner GmbH

Max-Planck-Ring 47

65205 Wiesbaden-Delkenheim

Telefon:06122/9562-0 Telefax:06122/9562-34

e-Mail:info@bfm-wi.de

### AUFTRAGGEBER

SRH Holding (SdbR)  
Bonhoeffer Straße 1  
69123 Heidelberg

### BAUVORHABEN

Sanierung und Entwicklung der  
European Business School  
Neubau Auditorium  
Rheingaustraße  
65375 Oestrich-Winkel

Auftrag-Nr.: 5914-320/422-15412 N2

Maßstab H 1:50

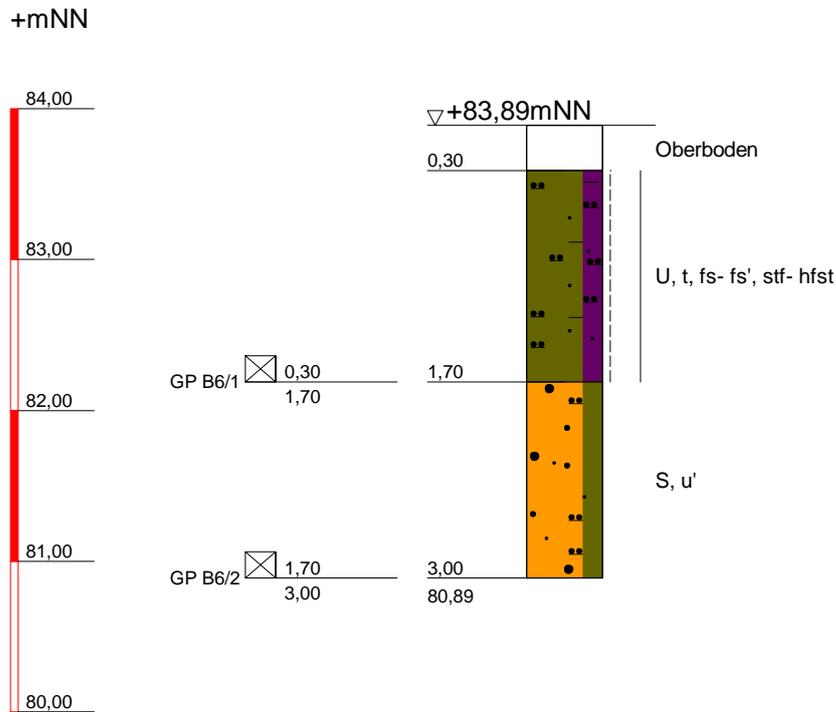
bearbeitet Da

geprüft Ri

Datum 04.01.2019

Anlage 2.2.5

# RKS B6



## BAUGRUNDINSTITUT

Franke-Meißner und Partner GmbH

Max-Planck-Ring 47

65205 Wiesbaden-Delkenheim

Telefon:06122/9562-0 Telefax:06122/9562-34

e-Mail:info@bfm-wi.de

### AUFTRAGGEBER

SRH Holding (SdbR)  
Bonhoeffer Straße 1  
69123 Heidelberg

### BAUVORHABEN

Sanierung und Entwicklung der  
European Business School  
Neubau Auditorium  
Rheingaustraße  
65375 Oestrich-Winkel

Auftrag-Nr.: 5914-320/422-15412 N2

Maßstab H 1:50

bearbeitet Da

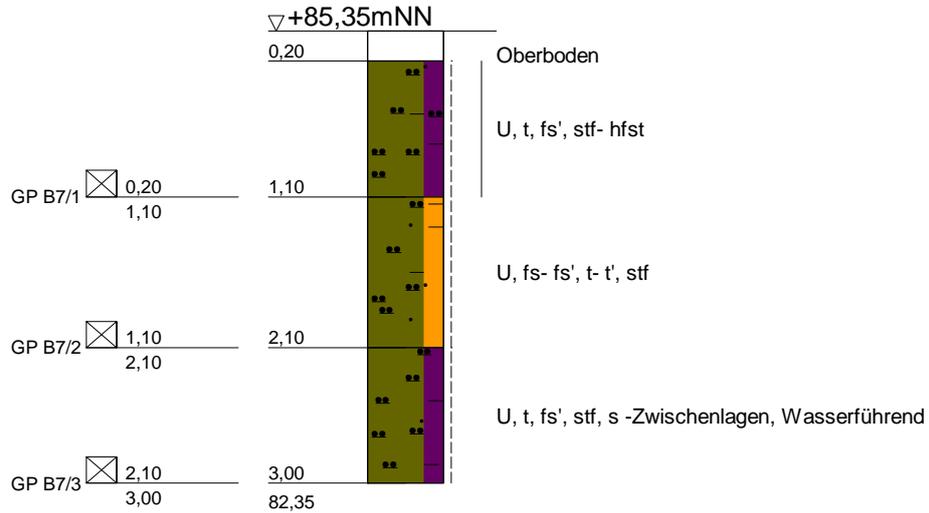
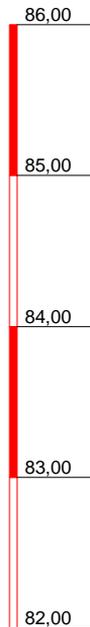
geprüft Ri

Datum 04.01.2019

Anlage 2.2.6

+mNN

# RKS B7



## BAUGRUNDINSTITUT

Franke-Meißner und Partner GmbH

Max-Planck-Ring 47

65205 Wiesbaden-Delkenheim

Telefon:06122/9562-0 Telefax:06122/9562-34

e-Mail:info@bfm-wi.de

### AUFTRAGGEBER

SRH Holding (SdbR)  
Bonhoeffer Straße 1  
69123 Heidelberg

### BAUVORHABEN

Sanierung und Entwicklung der  
European Business School  
Neubau Auditorium  
Rheingaustraße  
65375 Oestrich-Winkel

Auftrag-Nr.: 5914-320/422-15412 N2

Maßstab H 1:50

bearbeitet Da

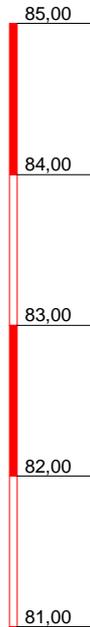
geprüft Ri

Datum 04.01.2019

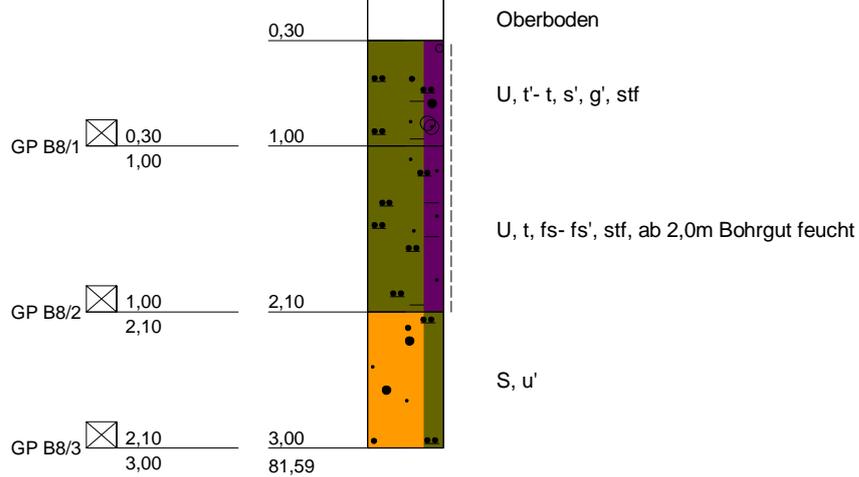
Anlage 2.2.7

# RKS B8

+mNN



▽+84,59mNN



## BAUGRUNDINSTITUT

Franke-Meißner und Partner GmbH

Max-Planck-Ring 47

65205 Wiesbaden-Delkenheim

Telefon:06122/9562-0 Telefax:06122/9562-34

e-Mail:info@bfm-wi.de

### AUFTRAGGEBER

SRH Holding (SdbR)  
Bonhoeffer Straße 1  
69123 Heidelberg

### BAUVORHABEN

Sanierung und Entwicklung der  
European Business School  
Neubau Auditorium  
Rheingaustraße  
65375 Oestrich-Winkel

Auftrag-Nr.: 5914-320/422-15412 N2

Maßstab H 1:50

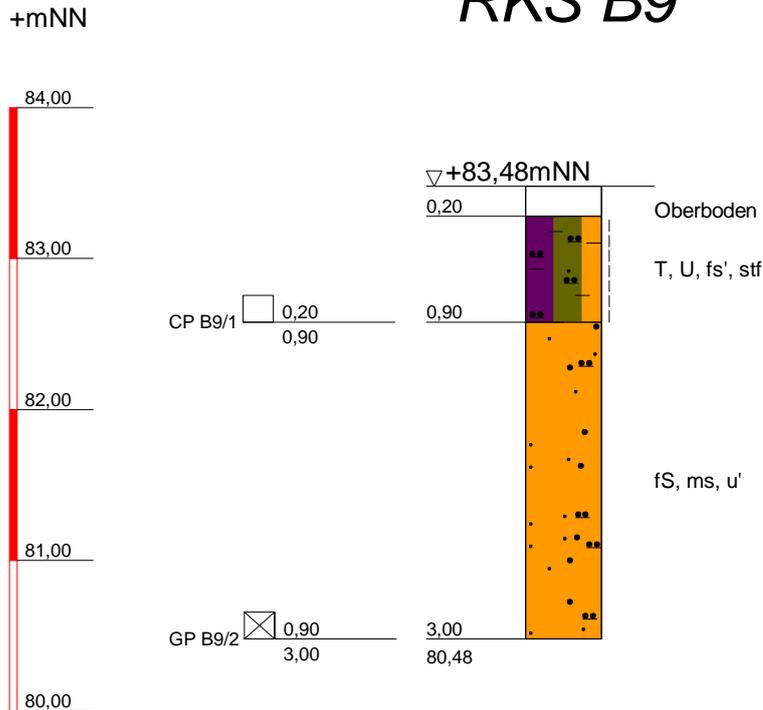
bearbeitet Da

geprüft Ri

Datum 04.01.2019

Anlage 2.2.8

# RKS B9



## BAUGRUNDINSTITUT

Franke-Meißner und Partner GmbH

Max-Planck-Ring 47

65205 Wiesbaden-Delkenheim

Telefon:06122/9562-0 Telefax:06122/9562-34

e-Mail:info@bfm-wi.de

### AUFTRAGGEBER

SRH Holding (SdbR)  
Bonhoeffer Straße 1  
69123 Heidelberg

### BAUVORHABEN

Sanierung und Entwicklung der  
European Business School  
Neubau Auditorium  
Rheingaustraße  
65375 Oestrich-Winkel

Auftrag-Nr.: 5914-320/422-15412 N2

Maßstab H 1:50

bearbeitet Da

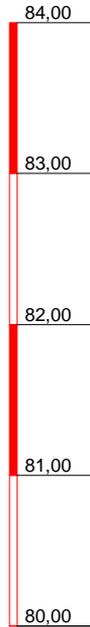
geprüft Ri

Datum 04.01.2019

Anlage 2.2.9

+mNN

# RKS B10

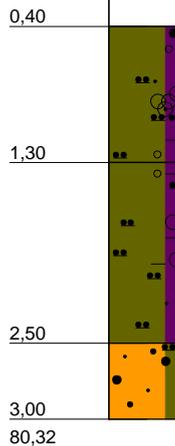


▽+83,32mNN

CP B10/1  0,40  
1,30

GP B10/2  1,30  
2,50

GP B10/3  2,50  
3,00



Oberboden

U, t, s, g- g', stf- hfst, umgelagert ?

U, t- t', g', fs', stf- hfst

S, u'

## BAUGRUNDINSTITUT

Franke-Meißner und Partner GmbH

Max-Planck-Ring 47

65205 Wiesbaden-Delkenheim

Telefon:06122/9562-0 Telefax:06122/9562-34

e-Mail:info@bfm-wi.de

### AUFTRAGGEBER

SRH Holding (SdbR)  
Bonhoeffer Straße 1  
69123 Heidelberg

### BAUVORHABEN

Sanierung und Entwicklung der  
European Business School  
Neubau Auditorium  
Rheingaustraße  
65375 Oestrich-Winkel

Auftrag-Nr.: 5914-320/422-15412 N2

Maßstab H 1:50

bearbeitet Da

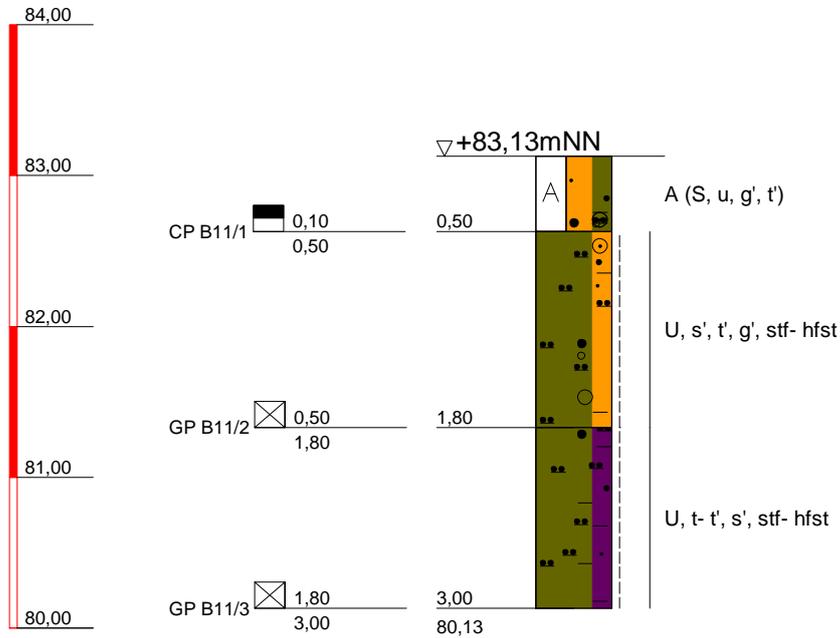
geprüft Ri

Datum 04.01.2019

Anlage 2.2.10

+mNN

# RKS B11



## BAUGRUNDINSTITUT

Franke-Meißner und Partner GmbH

Max-Planck-Ring 47

65205 Wiesbaden-Delkenheim

Telefon:06122/9562-0 Telefax:06122/9562-34

e-Mail:info@bfm-wi.de

### AUFTRAGGEBER

SRH Holding (SdbR)  
Bonhoeffer Straße 1  
69123 Heidelberg

### BAUVORHABEN

Sanierung und Entwicklung der  
European Business School  
Neubau Auditorium  
Rheingaustraße  
65375 Oestrich-Winkel

Auftrag-Nr.: 5914-320/422-15412 N2

Maßstab H 1:50

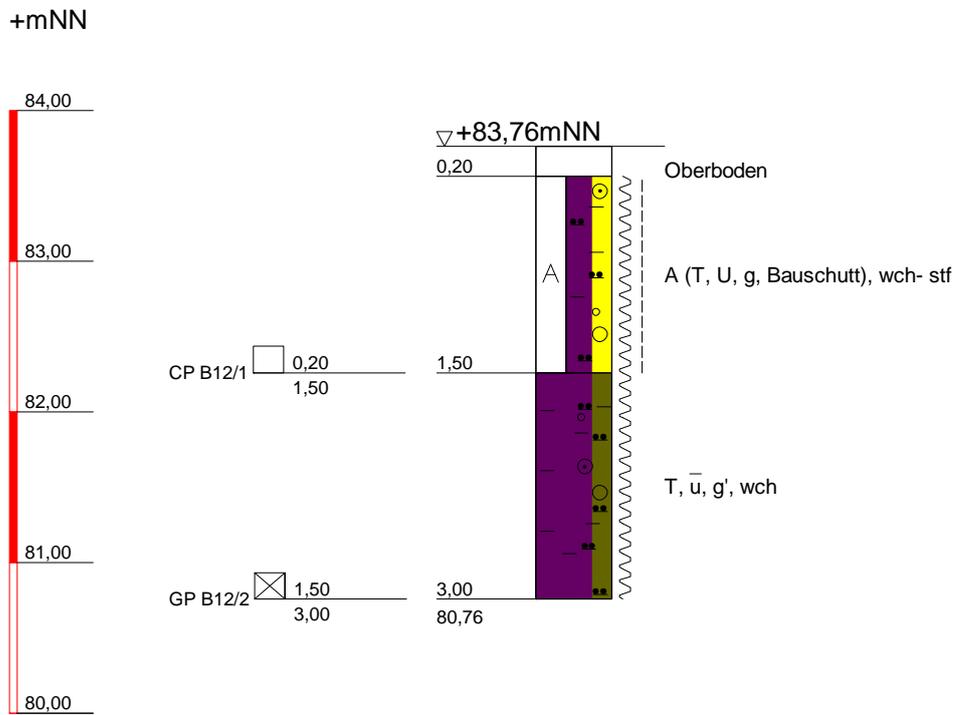
bearbeitet Da

geprüft Ri

Datum 04.01.2019

Anlage 2.2.11

# RKS B12



## BAUGRUNDINSTITUT

Franke-Meißner und Partner GmbH

Max-Planck-Ring 47

65205 Wiesbaden-Delkenheim

Telefon:06122/9562-0 Telefax:06122/9562-34

e-Mail:info@bfm-wi.de

### AUFTRAGGEBER

SRH Holding (SdbR)  
Bonhoeffer Straße 1  
69123 Heidelberg

### BAUVORHABEN

Sanierung und Entwicklung der  
European Business School  
Neubau Auditorium  
Rheingaustraße  
65375 Oestrich-Winkel

Auftrag-Nr.: 5914-320/422-15412 N2

Maßstab H 1:50

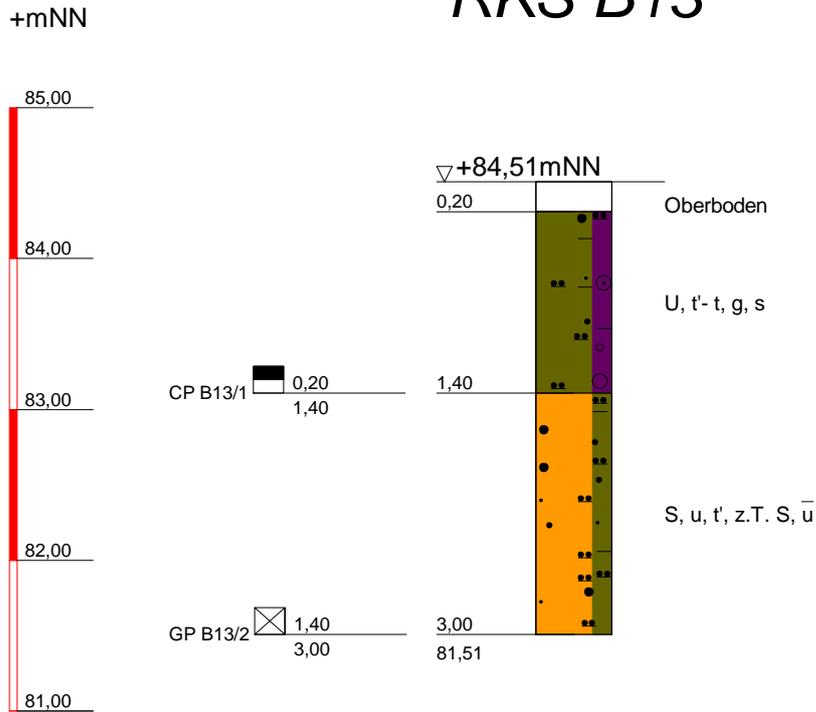
bearbeitet Da

geprüft Ri

Datum 04.01.2019

Anlage 2.2.12

# RKS B13



## BAUGRUNDINSTITUT

Franke-Meißner und Partner GmbH

Max-Planck-Ring 47

65205 Wiesbaden-Delkenheim

Telefon:06122/9562-0 Telefax:06122/9562-34

e-Mail:info@bfm-wi.de

### AUFTRAGGEBER

SRH Holding (SdbR)  
Bonhoeffer Straße 1  
69123 Heidelberg

### BAUVORHABEN

Sanierung und Entwicklung der  
European Business School  
Neubau Auditorium  
Rheingaustraße  
65375 Oestrich-Winkel

Auftrag-Nr.: 5914-320/422-15412 N2

Maßstab H 1:50

bearbeitet Da

geprüft Ri

Datum 04.01.2019

Anlage 2.2.13



**BAUGRUND INSTITUT**  
 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.: 15412-N2-01  
 Anlage: 3.1  
 zu: Gutachten vom 04.01.2019

## Bestimmung der Fließ- (nach Casagrande) und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12:2018-10

Prüfungsnr.: 15412-N2-01  
 Bauvorhaben: EBS Oestrich-Winkel

Ausgeführt durch: Knb.  
 am: 13.12.2018  
 Bemerkung: Fließgrenze mit Einpunktmethode !

Entnahmestelle: RKS 1/GP 2

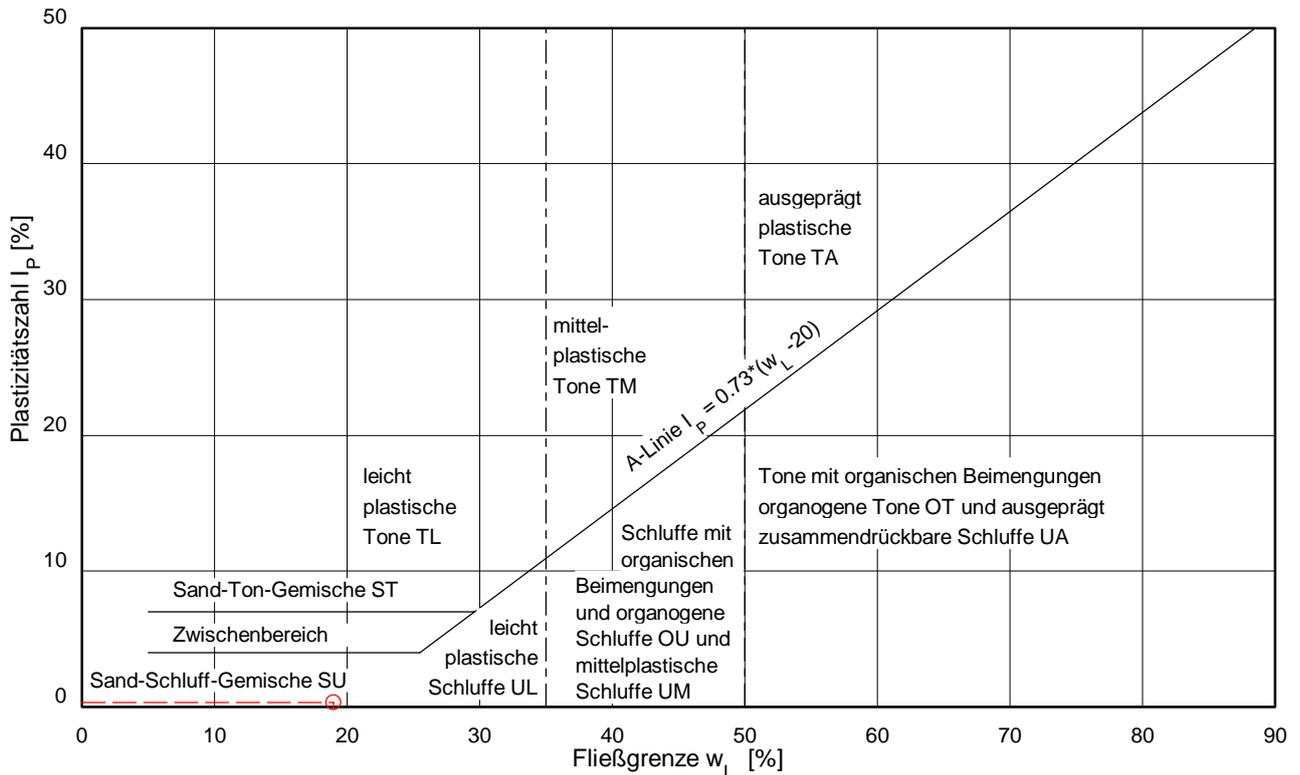
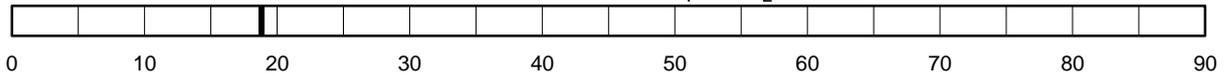
Entnahmetiefe: 1,7-3,5 m unter GOK  
 Bodenart: U,fs\*,g,t'

Art der Entnahme: gest.  
 Entnahme am: 12.12.2018 durch: GTU

Natürlicher Wassergehalt:	w	=	6,5 %
Größtkorn:			mm
Masse des Überkorns:			g
Trockenmasse der Probe:			g
Überkornanteil:	ü	=	7,6 %
Anteil ≤ 0.4 mm:	m <sub>d</sub> / m	=	92,4 %
Anteil ≤ 0.06 mm:		=	%
Anteil ≤ 0.002 mm:	m <sub>T</sub> / m	=	%
Wassergehalt (Überkorn)	w <sub>ü</sub>	=	3,0 %
korr. Wassergehalt: w <sub>K</sub> =	$\frac{w - w_{\dot{u}} * \dot{u}}{1.0 - \dot{u}}$	=	6,8 %
Fließgrenze	w <sub>L</sub>	=	19,0 %
Ausrollgrenze	w <sub>P</sub>	=	18,7 %
Bodengruppe		=	SU
Plastizitätszahl	I <sub>P</sub> = w <sub>L</sub> - w <sub>P</sub>	=	0,3 %
Konsistenzzahl	I <sub>C</sub> = $\frac{w_L - w_K}{w_L - w_P}$	=	36,33 ≙ halbfest
Liquiditätszahl	I <sub>L</sub> = 1 - I <sub>C</sub>	=	-35,33
Aktivitätszahl	I <sub>A</sub> = $\frac{I_P}{m_T / m_d}$	=	



Bildsammelbereich (w<sub>P</sub> bis w<sub>L</sub>)





**BAUGRUND INSTITUT**  
 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.: 15412-N2-02

Anlage: 3.2

zu: Gutachten vom 04.01.2019

## Bestimmung der Fließ- (nach Casagrande) und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12:2018-10

Prüfungsnr.: 15412-N2-02  
 Bauvorhaben: EBS Oestrich-Winkel

Ausgeführt durch: Knb.  
 am: 13.12.2018  
 Bemerkung: Fließgrenze mit Einpunktmethode !

Entnahmestelle: RKS 2/GP 2

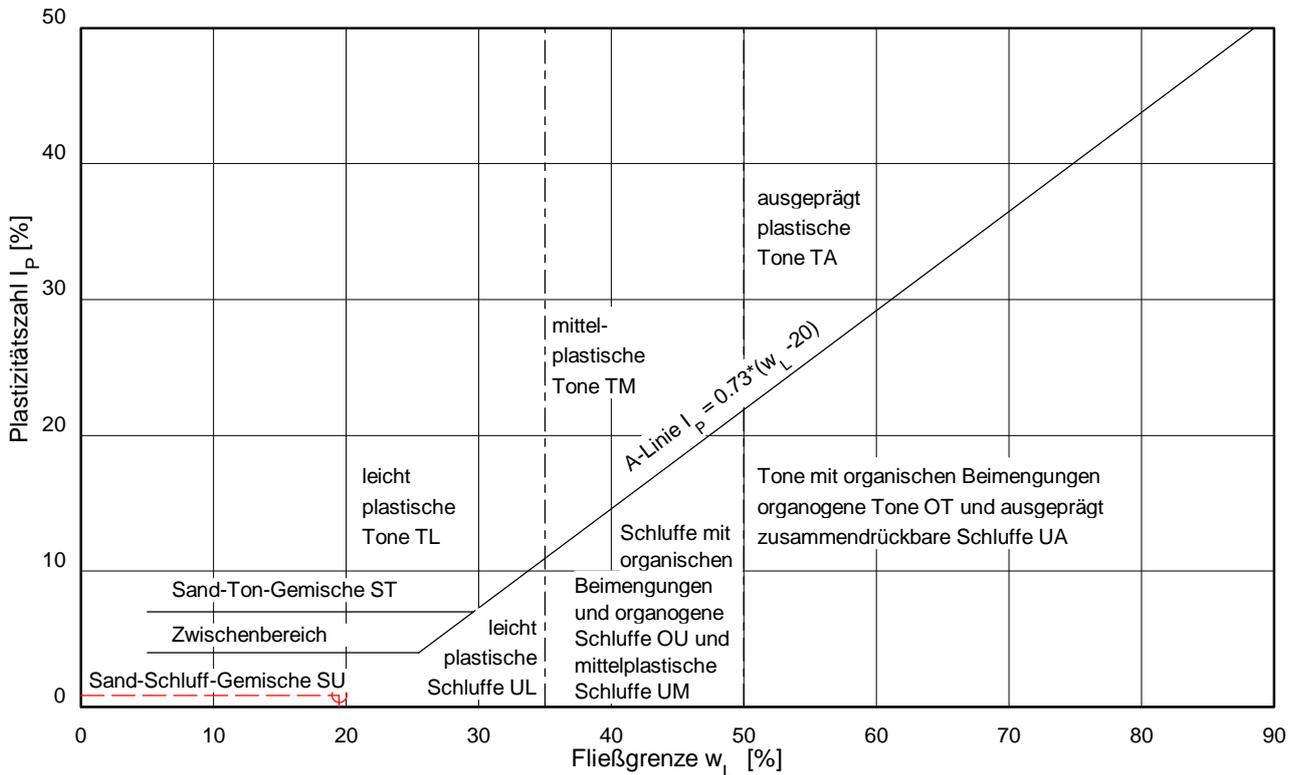
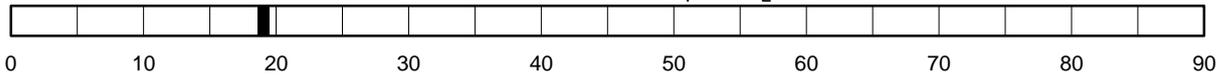
Entnahmetiefe: 1,3-3,0 m unter GOK  
 Bodenart: U,fs\*,g',t'

Art der Entnahme: gest.  
 Entnahme am: 12.12.2018 durch: GTU

Natürlicher Wassergehalt:	w	=	12,5 %
Größtkorn:			mm
Masse des Überkorns:			g
Trockenmasse der Probe:			g
Überkornanteil:	ü	=	5,0 %
Anteil ≤ 0.4 mm:	m <sub>d</sub> / m	=	95,0 %
Anteil ≤ 0.06 mm:		=	%
Anteil ≤ 0.002 mm:	m <sub>T</sub> / m	=	%
Wassergehalt (Überkorn)	w <sub>ü</sub>	=	3,0 %
korr. Wassergehalt: w <sub>K</sub> =	$\frac{w - w_{\dot{u}} * \dot{u}}{1.0 - \dot{u}}$	=	13,0 %
Fließgrenze	w <sub>L</sub>	=	19,5 %
Ausrollgrenze	w <sub>P</sub>	=	18,6 %
Bodengruppe		=	SU
Plastizitätszahl	I <sub>P</sub> = w <sub>L</sub> - w <sub>P</sub>	=	0,9 %
Konsistenzzahl	I <sub>C</sub> = $\frac{w_L - w_K}{w_L - w_P}$	=	7,63 ≙ halbfest
Liquiditätszahl	I <sub>L</sub> = 1 - I <sub>C</sub>	=	-6,63
Aktivitätszahl	I <sub>A</sub> = $\frac{I_P}{m_T / m_d}$	=	



Bildsambereich (w<sub>P</sub> bis w<sub>L</sub>)





**BAUGRUND INSTITUT**  
 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.: 15412-N2-03

Anlage: 3.3

zu: Gutachten vom 04.01.2019

## Bestimmung der Fließ- (nach Casagrande) und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12:2018-10

Prüfungsnr.: 15412-N2-03  
 Bauvorhaben: EBS Oestrich-Winkel

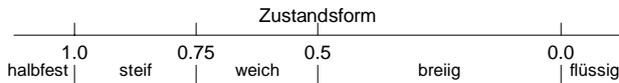
Ausgeführt durch: Knb.  
 am: 13.12.2018  
 Bemerkung: Fließgrenze mit Einpunktmethode !

Entnahmestelle: RKS 3/GP 3

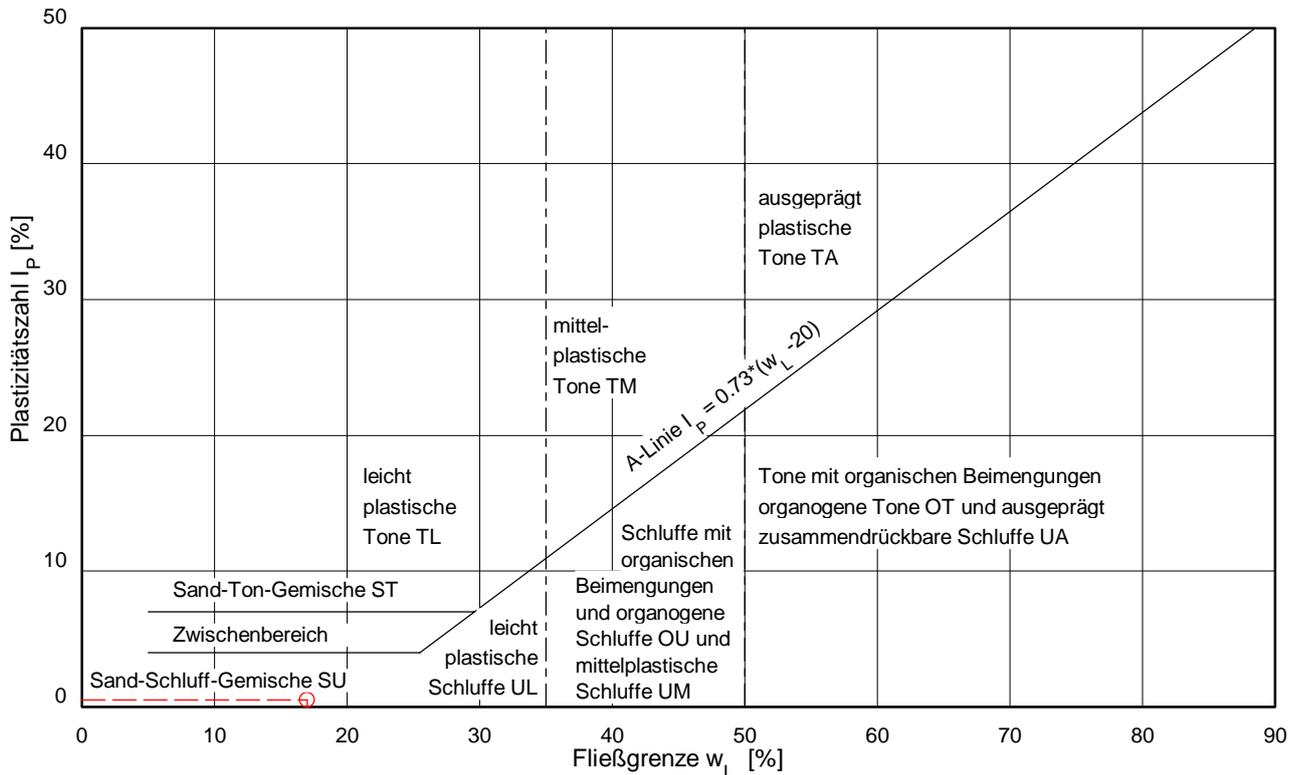
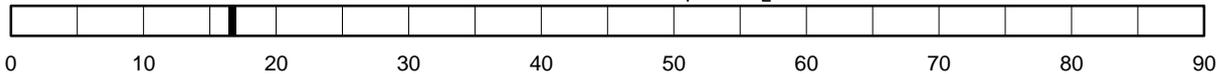
Entnahmetiefe: 2,0-3,8 m unter GOK  
 Bodenart: S,u,t',g'

Art der Entnahme: gest.  
 Entnahme am: 12.12.2018 durch: GTU

Natürlicher Wassergehalt:	w	=	9,7 %
Größtkorn:			mm
Masse des Überkorns:			g
Trockenmasse der Probe:			g
Überkornanteil:	ü	=	8,0 %
Anteil ≤ 0.4 mm:	m <sub>d</sub> / m	=	92,0 %
Anteil ≤ 0.06 mm:		=	%
Anteil ≤ 0.002 mm:	m <sub>T</sub> / m	=	%
Wassergehalt (Überkorn)	w <sub>ü</sub>	=	3,0 %
korr. Wassergehalt: w <sub>K</sub> =	$\frac{w - w_{\dot{u}} * \dot{u}}{1.0 - \dot{u}}$	=	10,3 %
Fließgrenze	w <sub>L</sub>	=	17,0 %
Ausrollgrenze	w <sub>P</sub>	=	16,5 %
Bodengruppe		=	SU
Plastizitätszahl	I <sub>P</sub> = w <sub>L</sub> - w <sub>P</sub>	=	0,5 %
Konsistenzzahl	I <sub>C</sub> = $\frac{w_L - w_K}{w_L - w_P}$	=	13,19 ≙ halbfest
Liquiditätszahl	I <sub>L</sub> = 1 - I <sub>C</sub>	=	-12,19
Aktivitätszahl	I <sub>A</sub> = $\frac{I_P}{m_T / m_d}$	=	



Bildsambereich (w<sub>P</sub> bis w<sub>L</sub>)





**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.: 15412-N2-04  
 Anlage: 3.4  
 zu: Gutachten vom 04.01.2019

## Bestimmung der Fließ- (nach Casagrande) und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12:2018-10

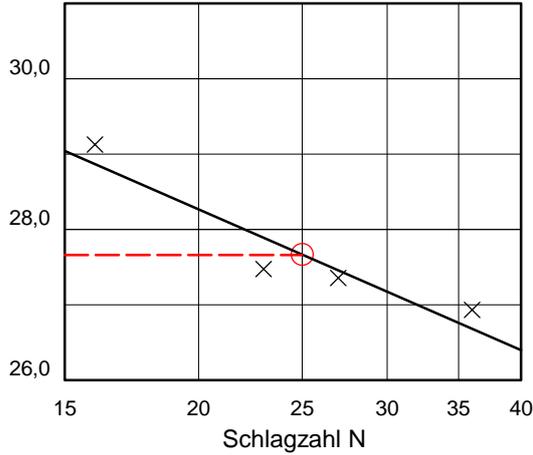
Prüfungsnr.: 15412-N2-04  
 Bauvorhaben: EBS Oestrich-Winkel

Ausgeführt durch: Knb.  
 am: 13.12.2018  
 Bemerkung:

Entnahmestelle: RKS 5/GP 2

Entnahmetiefe: 0,9-1,7 m unter GOK  
 Bodenart: U,s,t'

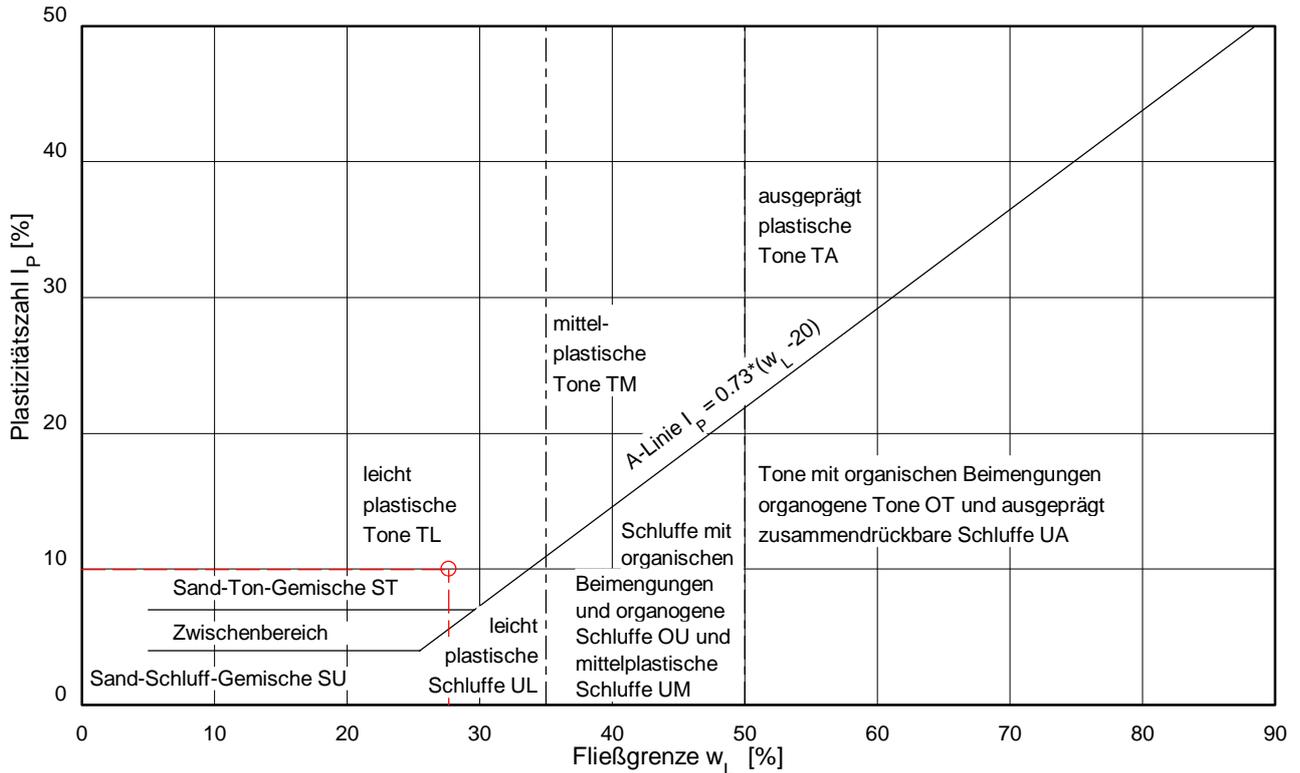
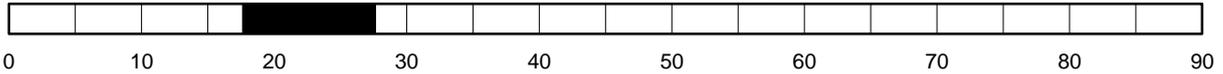
Art der Entnahme: gest.  
 Entnahme am: 12.12.2018 durch: GTU



Natürlicher Wassergehalt:  $w = 10,3 \%$   
 Größtkorn: mm  
 Masse des Überkorns: g  
 Trockenmasse der Probe: g  
 Überkornanteil:  $\ddot{u} = 0,0 \%$   
 Anteil  $\leq 0.4$  mm:  $m_d / m = 100,0 \%$   
 Anteil  $\leq 0.06$  mm: %  
 Anteil  $\leq 0.002$  mm:  $m_T / m = \%$   
 Wassergehalt (Überkorn)  $w_{\ddot{u}} = 0,0 \%$   
 korr. Wassergehalt:  $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} \cdot \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 10,3 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 27,7 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 17,7 \%$   
 Bodengruppe = TL  
 Plastizitätszahl  $I_P = w_L - w_P = 10,0 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 1,74 \hat{=} \text{halfest}$   
 Liquiditätszahl  $I_L = 1 - I_C = -0,74$   
 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  
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 15412-N2-07

Anlage: 3.5

zu: Gutachten vom 04.01.2019

## Bestimmung der Fließ- (nach Casagrande) und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12:2018-10

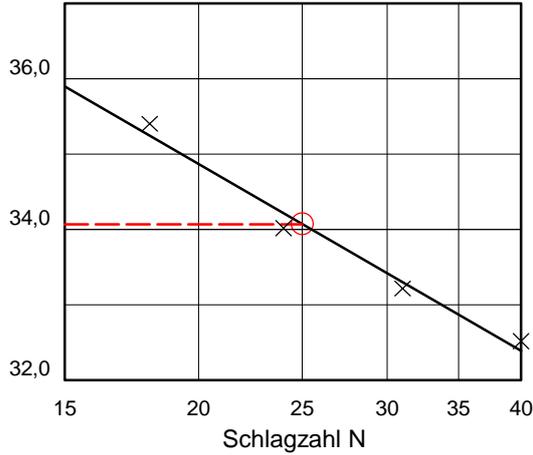
Prüfungsnr.: 15412-N2-07  
 Bauvorhaben: EBS Oestrich-Winkel

Ausgeführt durch: Knb.  
 am: 13.12.2018  
 Bemerkung:

Entnahmestelle: RKS B 5/GP 2

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

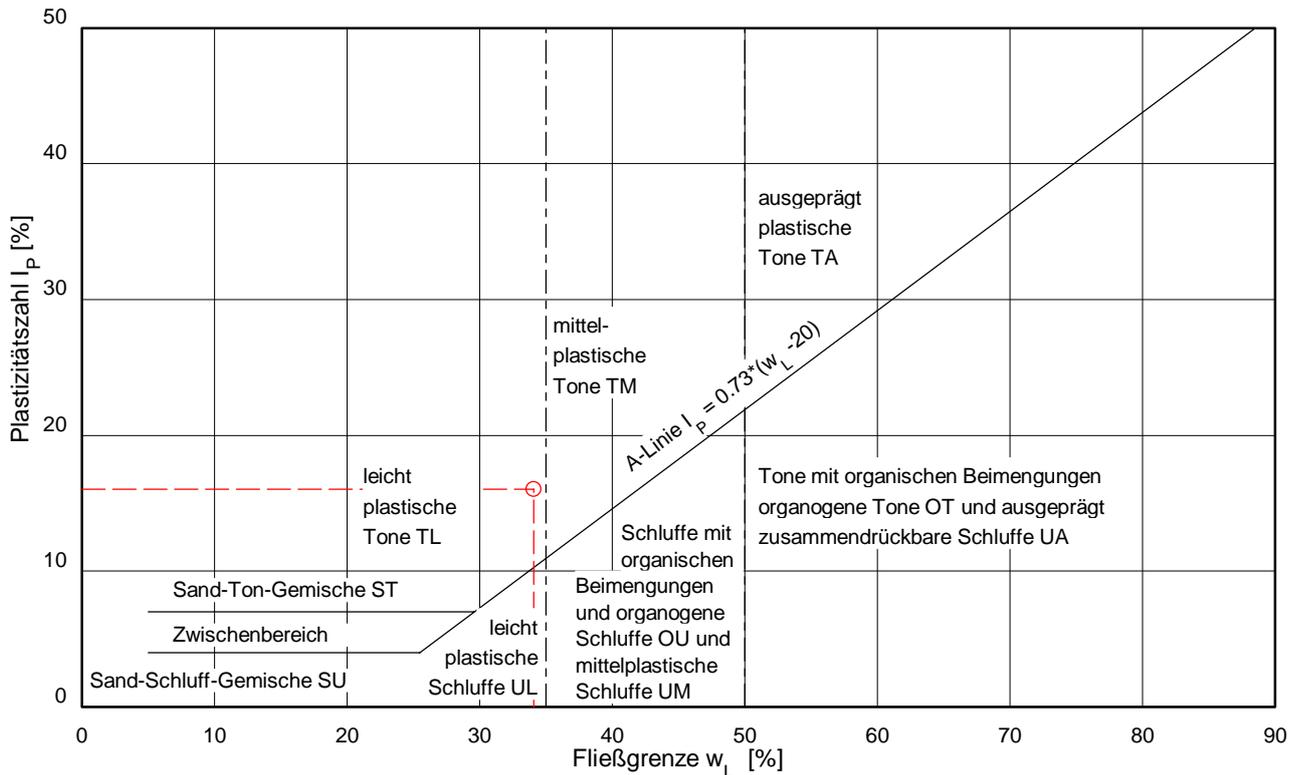
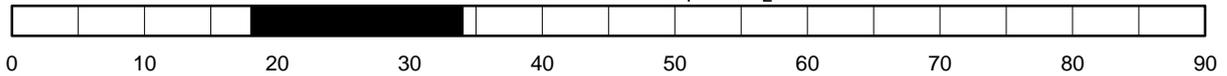
Art der Entnahme: gest.  
 Entnahme am: 12.12.2018 durch: GTU



Natürlicher Wassergehalt:  $w = 12,7 \%$   
 Größtkorn: mm  
 Masse des Überkorns: g  
 Trockenmasse der Probe: g  
 Überkornanteil:  $\ddot{u} = 35,7 \%$   
 Anteil  $\leq 0.4$  mm:  $m_d / m = 64,3 \%$   
 Anteil  $\leq 0.06$  mm: %  
 Anteil  $\leq 0.002$  mm:  $m_T / m = \%$   
 Wassergehalt (Überkorn)  $w_{\ddot{u}} = 0,0 \%$   
 korr. Wassergehalt:  $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 19,8 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 34,1 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 18,0 \%$   
 Bodengruppe = TL  
 Plastizitätszahl  $I_P = w_L - w_P = 16,0 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,89 \hat{=} \text{steif}$   
 Liquiditätszahl  $I_L = 1 - I_C = 0,11$   
 Aktivitätszahl  $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} = \%$



Bildsambereich ( $w_P$  bis  $w_L$ )





**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.: 15412-N2-05  
 Anlage: 3.6  
 zu: Gutachten vom 04.01.2019

## Bestimmung der Fließ- (nach Casagrande) und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12:2018-10

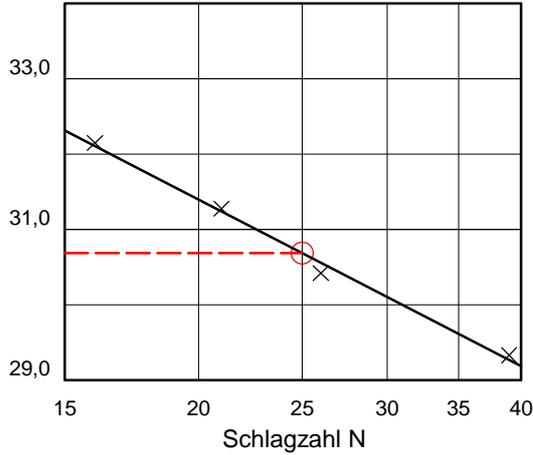
Prüfungsnr.: 15412-N2-05  
 Bauvorhaben: EBS Oestrich-Winkel

Ausgeführt durch: Knb.  
 am: 13.12.2018  
 Bemerkung:

Entnahmestelle: RKS B 8/GP 1

Entnahmetiefe: 0,3-1,0 m unter GOK  
 Bodenart: U,t',s',g'

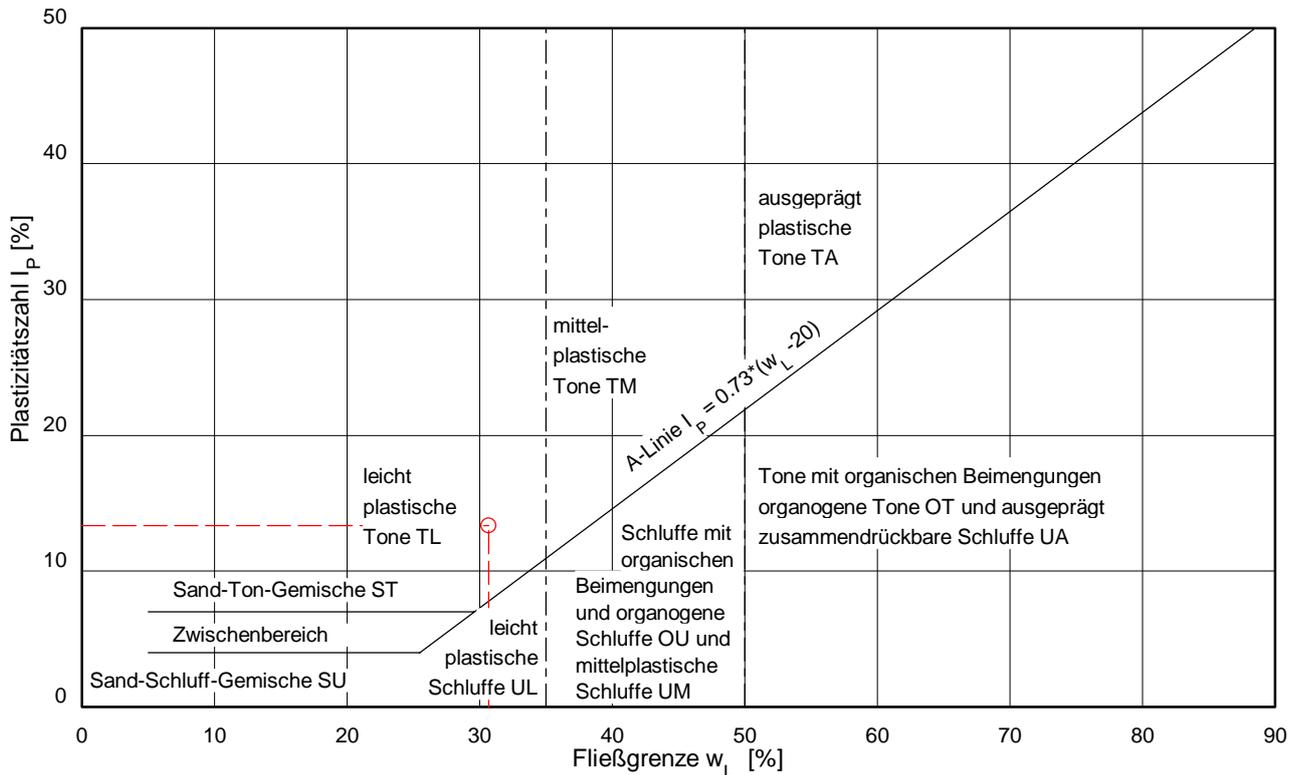
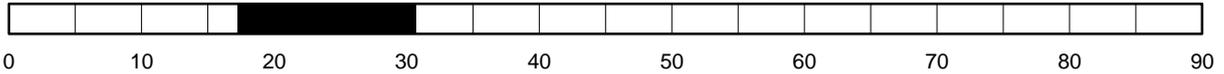
Art der Entnahme: gest.  
 Entnahme am: 12.12.2018 durch: GTU



Natürlicher Wassergehalt:  $w = 13,6 \%$   
 Größtkorn: mm  
 Masse des Überkorns: g  
 Trockenmasse der Probe: g  
 Überkornanteil:  $\ddot{u} = 8,2 \%$   
 Anteil  $\leq 0.4$  mm:  $m_d / m = 91,8 \%$   
 Anteil  $\leq 0.06$  mm: %  
 Anteil  $\leq 0.002$  mm:  $m_T / m = \%$   
 Wassergehalt (Überkorn)  $w_{\ddot{u}} = 3,0 \%$   
 korr. Wassergehalt:  $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 14,5 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 30,7 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 17,3 \%$   
 Bodengruppe = TL  
 Plastizitätszahl  $I_P = w_L - w_P = 13,3 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 1,21 \hat{=} \text{halfest}$   
 Liquiditätszahl  $I_L = 1 - I_C = -0,21$   
 Aktivitätszahl  $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$



Bildsambereich (w<sub>P</sub> bis w<sub>L</sub>)





**BAUGRUND INSTITUT**  
 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.: 15412-N2-06

Anlage: 3.7

zu: Gutachten vom 04.01.2019

## Bestimmung der Fließ- (nach Casagrande) und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12:2018-10

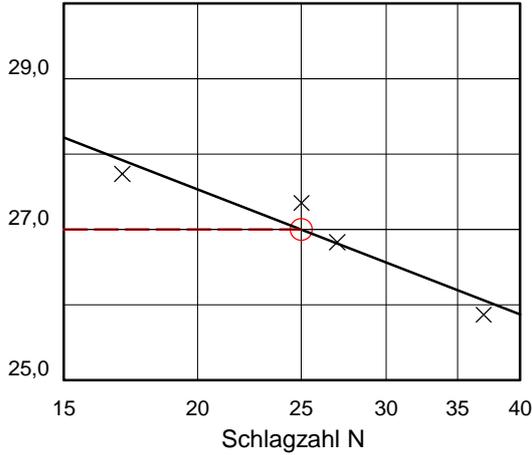
Prüfungsnr.: 15412-N2-06  
 Bauvorhaben: EBS Oestrich-Winkel

Ausgeführt durch: Knb.  
 am: 13.12.2018  
 Bemerkung:

Entnahmestelle: RKS B 11/GP 2

Entnahmetiefe: 0,5-1,8 m unter GOK  
 Bodenart: U,s',t',g'

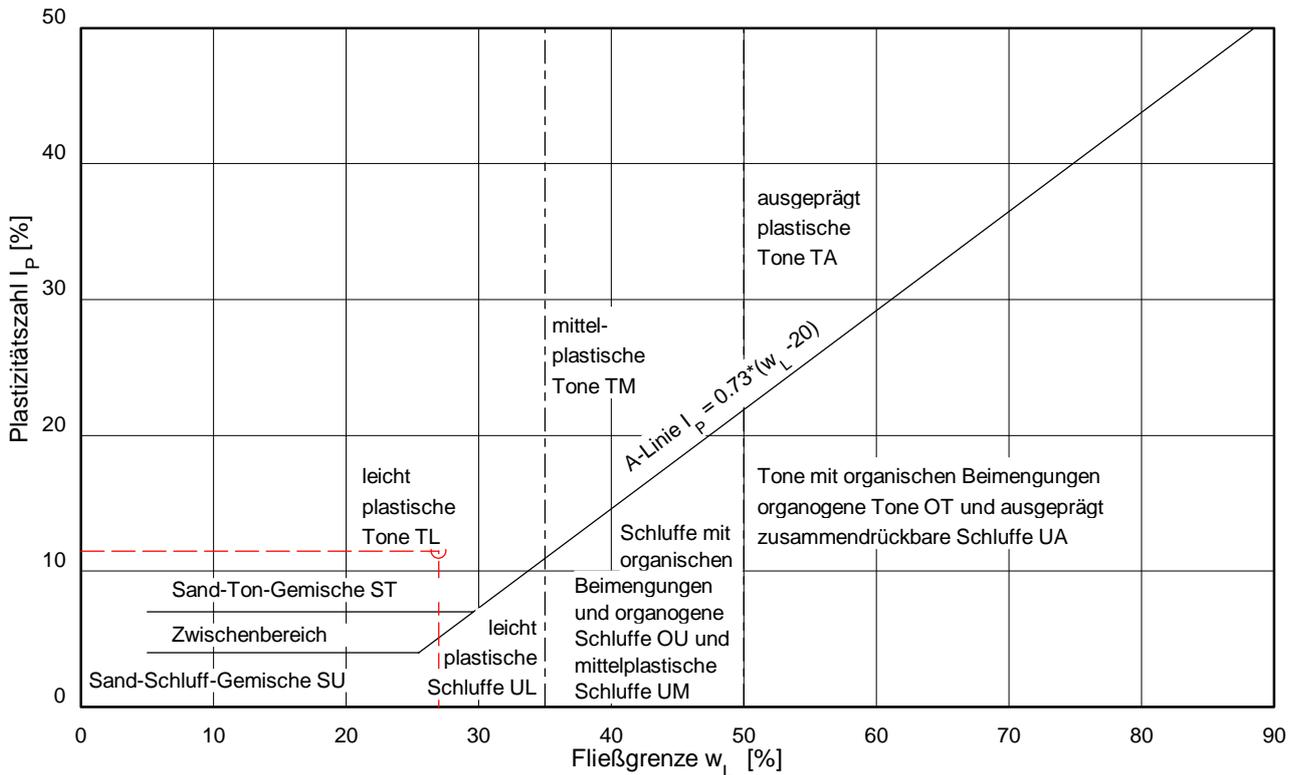
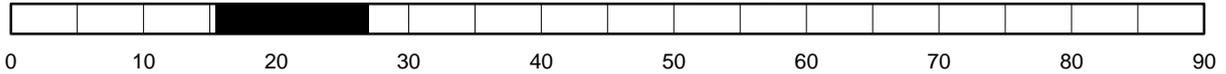
Art der Entnahme: gest.  
 Entnahme am: 12.12.2018 durch: GTU



Natürlicher Wassergehalt:	w	=	10,9 %
Größtkorn:			mm
Masse des Überkorns:			g
Trockenmasse der Probe:			g
Überkornanteil:	ü	=	10,7 %
Anteil ≤ 0.4 mm:	m <sub>d</sub> / m	=	89,3 %
Anteil ≤ 0.06 mm:		=	%
Anteil ≤ 0.002 mm:	m <sub>T</sub> / m	=	%
Wassergehalt (Überkorn)	w <sub>Ü</sub>	=	3,0 %
korr. Wassergehalt: w <sub>K</sub> =	$\frac{w - w_{\text{Ü}} \cdot \text{ü}}{1.0 - \text{ü}}$	=	11,8 %
Fließgrenze	w <sub>L</sub>	=	27,0 %
Ausrollgrenze	w <sub>P</sub>	=	15,5 %
Bodengruppe		=	TL
Plastizitätszahl	I <sub>P</sub> = w <sub>L</sub> - w <sub>P</sub>	=	11,5 %
Konsistenzzahl	I <sub>C</sub> = $\frac{w_L - w_K}{w_L - w_P}$	=	1,32 ≙ halbfest
Liquiditätszahl	I <sub>L</sub> = 1 - I <sub>C</sub>	=	-0,32
Aktivitätszahl	I <sub>A</sub> = $\frac{I_P}{m_T / m_d}$	=	



Bildsambereich (w<sub>P</sub> bis w<sub>L</sub>)



Prüfungs-Nr.: 15412-N2-01  
 Bauvorhaben: EBS Oestrich-Winkel

Ausgeführt durch: Knb.  
 am: 13.12.2018  
 Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**kombinierte Sieb-/Schlammnanalyse**  
 nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Entnahmestelle: RKS B 13/GP 2

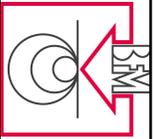
Entnahmetiefe: 1,4-3,0  
 Bodenart: U,s\*,t',g'

m unter GOK

Art der Entnahme: gest.

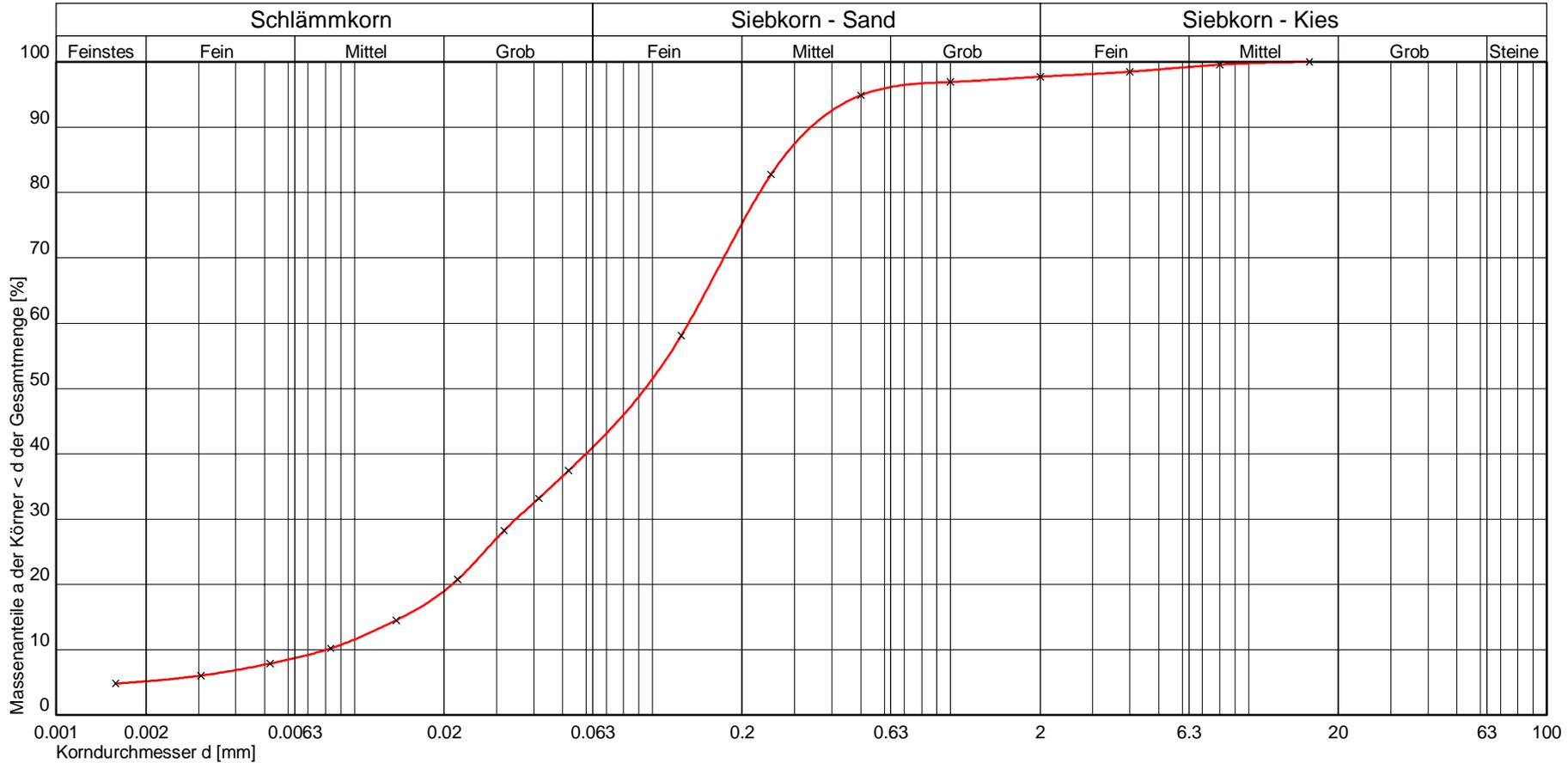
Entnahme am: 12.12.2018

durch: GTU



**BAUGRUNDINSTITUT**  
 Franke-Weißner u. Partner GmbH  
 Bodemechanisches Laboratorium  
 Max-Planck-Ring 4f  
 65205 Wiesbaden-Delkenheim  
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

X:\LABOR NEULAB-DAT\DAT\VERSION 4.29\WINLAB\_18\KORNVERTEILUNG\15412-N2.LAB



Kurve Nr.:	1		
Arbeitsweise	Kombi		
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	16,29	1,16	
Bodengruppe (DIN 18196)			
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert			
Kornkennziffer	0 4 6 0 0	U,s*,t',g'	

Bemerkungen

Prüfungsnr.: 15412-N2-01  
 Anlage: 3.8  
 zu: Gutachten vom 04.01.2019



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 13.12.2018

Ihr Projekt: 15412-N2 - BV: Erweiterung der EBS in Oestrich-Winkel

## Untersuchungsbericht 201811855

### 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
201811855-001	13.12.2018	Auffüllung	RKS 2, CP 2/1, 0,3 - 1,3 m
201811855-002	13.12.2018	Auffüllung	RKS 3, CP 3/1, 0,3 - 1,0 m
201811855-003	13.12.2018	Auffüllung	RKS 5, CP 5/1, 0,3 - 0,9 m
201811855-004	13.12.2018	Auffüllung	B11, CPB 11/1, 0,1 - 0,5 m
201811855-005	13.12.2018	Auffüllung	B13, CPB 13/1, 0,2 - 1,4 m
201811855-006	13.12.2018	Auffüllung	B1, CPB 1/1, 0,2 - 0,8 m
201811855-007	13.12.2018	Auffüllung	B4, CPB 4/1, 0,3 - 1,1 m
201811855-008	13.12.2018	Auffüllung	B9, CPB 9/1, 0,2 - 0,9 m



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

Probenbezeichnung			ID	Zuordnungswerte			
<b>RKS 2, CP 2/1, 0,3 - 1,3 m</b>			201811855-001	Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>6,8</b>	15	15	45	150	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>14,5</b>	70	140	210	700	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,3</b>	1	1	3	10	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>27,2</b>	60	120	180	600	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>11,0</b>	40	80	120	400	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>17,4</b>	50	100	150	500	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,3</b>	0,7	0,7	2,1	7	
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<b>&lt;0,05</b>	0,5	1	1,5	5	
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>32,1</b>	150	300	450	1500	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<b>&lt;0,5</b>	1		3	10	
TOC [Masse %]	DIN EN 13137 (2001-12)	<b>1,47</b>	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	<b>&lt;0,1</b>	1	1	3	10	
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt;10</b>		400	600	2000	
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt;10,0</b>	100	200	300	1000	
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	1	1	1	1	
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	1	1	1	1	
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	<b>**</b>	0,05	0,1	0,15	0,5	
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>**</b>	3	3	3 (9)	30	
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>&lt;0,1</b>	0,3	0,6	0,9	3	

1) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0\*: Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

2) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Arsen: Der Wert 15 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg TS.

3) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Cadmium: Der Wert 1 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg TS.

4) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Thallium: Der Wert 0,7 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg TS.

5) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0\* für TOC: Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0\* und Z1 für EOX: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Bezüglich der Zuordnungswerte für PCB: Die Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5.

8) Bezüglich des Zuordnungswerts Z1 für PAK: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg TS und < oder = 9 mg/kg TS darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0\* für Cyanide: Analog der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 (Z0 Wert Technische Regeln – Teil II vom 06.11.1997).

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung		ID	201811855-001
<b>RKS 2, CP 2/1, 0,3 - 1,3 m</b>			
<b>Eluatanalytik</b>	<b>Methode</b>	<b>mg/L</b>	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,001</b>	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<b>&lt;0,0001</b>	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,0005</b>	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<b>&lt;0,005</b>	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>&lt;1</b>	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>1,7</b>	
el. Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	<b>101</b>	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	<b>7,77</b>	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<b>&lt;0,005</b>	

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	0,01	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 201811855-001**
**RKS 2, CP 2/1, 0,3 - 1,3 m**

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

<b>Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
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	**

<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
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	**

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

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar



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

Probenbezeichnung			ID	Zuordnungswerte			
RKS 3, CP 3/1, 0,3 - 1,0 m			201811855-002	Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>8,2</b>	15	15	45	150	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>21,5</b>	70	140	210	700	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,3</b>	1	1	3	10	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>19,7</b>	60	120	180	600	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>12,7</b>	40	80	120	400	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>15,6</b>	50	100	150	500	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,3</b>	0,7	0,7	2,1	7	
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<b>&lt;0,05</b>	0,5	1	1,5	5	
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>37,1</b>	150	300	450	1500	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<b>&lt;0,5</b>	1		3	10	
TOC [Masse %]	DIN EN 13137 (2001-12)	<b>1,37</b>	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	<b>0,13</b>	1	1	3	10	
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt;10</b>		400	600	2000	
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt;10,0</b>	100	200	300	1000	
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>0,929</b>	1	1	1	1	
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	1	1	1	1	
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	<b>**</b>	0,05	0,1	0,15	0,5	
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>0,103</b>	3	3	3 (9)	30	
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>&lt;0,1</b>	0,3	0,6	0,9	3	

1) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0\*: Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

2) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Arsen: Der Wert 15 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg TS.

3) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Cadmium: Der Wert 1 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg TS.

4) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Thallium: Der Wert 0,7 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg TS.

5) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0\* für TOC: Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0\* und Z1 für EOX: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Bezüglich der Zuordnungswerte für PCB: Die Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5.

8) Bezüglich des Zuordnungswerts Z1 für PAK: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg TS und < oder = 9 mg/kg TS darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0\* für Cyanide: Analog der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 (Z0 Wert Technische Regeln – Teil II vom 06.11.1997).

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung		ID	201811855-002
<b>RKS 3, CP 3/1, 0,3 - 1,0 m</b>			
<b>Eluatanalytik</b>	<b>Methode</b>	<b>mg/L</b>	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,001</b>	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<b>&lt;0,0001</b>	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,0005</b>	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<b>&lt;0,005</b>	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>&lt;1</b>	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>1,3</b>	
el. Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	<b>95</b>	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	<b>7,59</b>	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<b>&lt;0,005</b>	

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	0,01	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 201811855-002**
**RKS 3, CP 3/1, 0,3 - 1,0 m**

<b>Einkernige aromatische KW (BTEX)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
Benzol	<0,1
Toluol	<0,05
Ethylbenzol	0,101
m,p-Xylol	0,562
o-Xylol	0,266
Summe BTEX	0,929

<b>Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
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	**

<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
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	**

<b>Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
Naphthalin	<0,1
Acenaphthylen	<0,1
Acenaphthen	<0,1
Fluoren	<0,1
Phenanthren	<0,1
Anthracen	<0,1
Fluoranthren	0,103
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	0,103

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar



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

Probenbezeichnung			ID	Zuordnungswerte			
RKS 5, CP 5/1, 0,3 - 0,9 m			201811855-003	Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>8,3</b>	15	15	45	150	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>11,9</b>	70	140	210	700	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,3</b>	1	1	3	10	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>22,1</b>	60	120	180	600	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>10,4</b>	40	80	120	400	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>15,5</b>	50	100	150	500	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,3</b>	0,7	0,7	2,1	7	
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<b>&lt;0,05</b>	0,5	1	1,5	5	
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>29,7</b>	150	300	450	1500	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<b>&lt;0,5</b>	1		3	10	
TOC [Masse %]	DIN EN 13137 (2001-12)	<b>1,14</b>	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	<b>0,13</b>	1	1	3	10	
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt;10</b>		400	600	2000	
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt;10,0</b>	100	200	300	1000	
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	1	1	1	1	
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	1	1	1	1	
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	<b>**</b>	0,05	0,1	0,15	0,5	
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>**</b>	3	3	3 (9)	30	
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>&lt;0,1</b>	0,3	0,6	0,9	3	

1) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0\*: Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

2) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Arsen: Der Wert 15 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg TS.

3) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Cadmium: Der Wert 1 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg TS.

4) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Thallium: Der Wert 0,7 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg TS.

5) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0\* für TOC: Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0\* und Z1 für EOX: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Bezüglich der Zuordnungswerte für PCB: Die Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5.

8) Bezüglich des Zuordnungswerts Z1 für PAK: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg TS und < oder = 9 mg/kg TS darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0\* für Cyanide: Analog der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 (Z0 Wert Technische Regeln – Teil II vom 06.11.1997).

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung	ID	201811855-003
<b>RKS 5, CP 5/1, 0,3 - 0,9 m</b>		
<b>Eluatanalytik</b>	<b>Methode</b>	<b>mg/L</b>
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,001</b>
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<b>&lt;0,0001</b>
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,0005</b>
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<b>&lt;0,005</b>
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>&lt;1</b>
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>1,0</b>
el. Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	<b>102</b>
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	<b>7,62</b>
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<b>&lt;0,005</b>

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	0,01	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 201811855-003

RKS 5, CP 5/1, 0,3 - 0,9 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 Boden - TR - LAGA: Zuordnungswerte Boden  
Angaben gemäß Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen, RP Darmstadt, Gießen, Kassel, Stand 01.09.2018

Probenbezeichnung			ID	Zuordnungswerte			
B11, CPB 11/1, 0,1 - 0,5 m			201811855-004	Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>7,6</b>	15	15	45	150	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>20,0</b>	70	140	210	700	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,3</b>	1	1	3	10	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>35,1</b>	60	120	180	600	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>18,3</b>	40	80	120	400	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>25,5</b>	50	100	150	500	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,3</b>	0,7	0,7	2,1	7	
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<b>&lt;0,05</b>	0,5	1	1,5	5	
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>52,7</b>	150	300	450	1500	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<b>&lt;0,5</b>	1		3	10	
TOC [Masse %]	DIN EN 13137 (2001-12)	<b>0,76</b>	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	<b>0,13</b>	1	1	3	10	
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt;10</b>		400	600	2000	
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt;10,0</b>	100	200	300	1000	
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	1	1	1	1	
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	1	1	1	1	
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	<b>**</b>	0,05	0,1	0,15	0,5	
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>**</b>	3	3	3 (9)	30	
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>&lt;0,1</b>	0,3	0,6	0,9	3	

1) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0\*: Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

2) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Arsen: Der Wert 15 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg TS.

3) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Cadmium: Der Wert 1 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg TS.

4) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Thallium: Der Wert 0,7 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg TS.

5) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0\* für TOC: Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0\* und Z1 für EOX: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Bezüglich der Zuordnungswerte für PCB: Die Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5.

8) Bezüglich des Zuordnungswerts Z1 für PAK: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg TS und < oder = 9 mg/kg TS darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0\* für Cyanide: Analog der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 (Z0 Wert Technische Regeln – Teil II vom 06.11.1997).

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung		ID	201811855-004
<b>B11, CPB 11/1, 0,1 - 0,5 m</b>			
<b>Eluatanalytik</b>	<b>Methode</b>	<b>mg/L</b>	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>0,008</b>	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,001</b>	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<b>&lt;0,0001</b>	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,0005</b>	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<b>&lt;0,005</b>	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>&lt;1</b>	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>4,6</b>	
el. Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	<b>88</b>	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	<b>8,32</b>	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<b>&lt;0,005</b>	

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	0,01	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 201811855-004

B11, CPB 11/1, 0,1 - 0,5 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)-perylen	<0,1
Indeno-(123cd)-pyren	<0,1
Summe EPA-PAK	**

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar



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

Probenbezeichnung			ID	Zuordnungswerte			
<b>B13, CPB 13/1, 0,2 - 1,4 m</b>			201811855-005	Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>6,7</b>	15	15	45	150	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>19,3</b>	70	140	210	700	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,3</b>	1	1	3	10	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>19,1</b>	60	120	180	600	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>19,8</b>	40	80	120	400	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>12,9</b>	50	100	150	500	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,3</b>	0,7	0,7	2,1	7	
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<b>&lt;0,05</b>	0,5	1	1,5	5	
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>31,4</b>	150	300	450	1500	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<b>&lt;0,5</b>	1		3	10	
TOC [Masse %]	DIN EN 13137 (2001-12)	<b>0,98</b>	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	<b>0,14</b>	1	1	3	10	
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt;10</b>		400	600	2000	
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt;10,0</b>	100	200	300	1000	
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	1	1	1	1	
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	1	1	1	1	
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	<b>**</b>	0,05	0,1	0,15	0,5	
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>**</b>	3	3	3 (9)	30	
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>&lt;0,1</b>	0,3	0,6	0,9	3	

1) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0\*: Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

2) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Arsen: Der Wert 15 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg TS.

3) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Cadmium: Der Wert 1 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg TS.

4) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Thallium: Der Wert 0,7 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg TS.

5) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0\* für TOC: Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0\* und Z1 für EOX: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Bezüglich der Zuordnungswerte für PCB: Die Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5.

8) Bezüglich des Zuordnungswerts Z1 für PAK: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg TS und < oder = 9 mg/kg TS darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0\* für Cyanide: Analog der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 (Z0 Wert Technische Regeln – Teil II vom 06.11.1997).

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung		ID	201811855-005
<b>B13, CPB 13/1, 0,2 - 1,4 m</b>			
<b>Eluatanalytik</b>	<b>Methode</b>	<b>mg/L</b>	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>0,005</b>	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,001</b>	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<b>&lt;0,0001</b>	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,0005</b>	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<b>&lt;0,005</b>	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>2,9</b>	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>4,6</b>	
el. Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	<b>121</b>	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	<b>7,97</b>	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<b>&lt;0,005</b>	

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	0,01	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 201811855-005

B13, CPB 13/1, 0,2 - 1,4 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)-perylen	<0,1
Indeno-(123cd)-pyren	<0,1
Summe EPA-PAK	**

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar



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

Probenbezeichnung			ID	Zuordnungswerte			
<b>B1, CPB 1/1, 0,2 - 0,8 m</b>			201811855-006	Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>16,5</b>	15	15	45	150	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>133</b>	70	140	210	700	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>0,4</b>	1	1	3	10	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>24,4</b>	60	120	180	600	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>47,4</b>	40	80	120	400	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>17,7</b>	50	100	150	500	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,3</b>	0,7	0,7	2,1	7	
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<b>0,39</b>	0,5	1	1,5	5	
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>115</b>	150	300	450	1500	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<b>&lt;0,5</b>	1		3	10	
TOC [Masse %]	DIN EN 13137 (2001-12)	<b>5,44</b>	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	<b>0,85</b>	1	1	3	10	
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt;10</b>		400	600	2000	
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt;10,0</b>	100	200	300	1000	
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	1	1	1	1	
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	1	1	1	1	
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	<b>0,0104</b>	0,05	0,1	0,15	0,5	
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>2,84</b>	3	3	3 (9)	30	
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>0,243</b>	0,3	0,6	0,9	3	

1) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0\*: Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

2) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Arsen: Der Wert 15 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg TS.

3) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Cadmium: Der Wert 1 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg TS.

4) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Thallium: Der Wert 0,7 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg TS.

5) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0\* für TOC: Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0\* und Z1 für EOX: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Bezüglich der Zuordnungswerte für PCB: Die Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5.

8) Bezüglich des Zuordnungswerts Z1 für PAK: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg TS und < oder = 9 mg/kg TS darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0\* für Cyanide: Analog der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 (Z0 Wert Technische Regeln – Teil II vom 06.11.1997).

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung		ID	201811855-006
<b>B1, CPB 1/1, 0,2 - 0,8 m</b>			
<b>Eluatanalytik</b>	<b>Methode</b>	<b>mg/L</b>	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,001</b>	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<b>&lt;0,0001</b>	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,0005</b>	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<b>&lt;0,005</b>	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>5,0</b>	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>2,5</b>	
el. Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	<b>193</b>	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	<b>7,55</b>	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<b>&lt;0,005</b>	

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	0,01	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 201811855-006

B1, CPB 1/1, 0,2 - 0,8 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	0,0104
PCB-180	<0,01
Summe PCB	0,0104

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)	Feststoff mg/kg TS
Naphthalin	<0,1
Acenaphthylen	<0,1
Acenaphthen	<0,1
Fluoren	<0,1
Phenanthren	0,186
Anthracen	<0,1
Fluoranthren	0,545
Pyren	0,427
Benzo-(a)-anthracen	0,271
Chrysen	0,352
Benzo-(b)-fluoranthren	0,424
Benzo-(k)-fluoranthren	0,130
Benzo-(a)-pyren	0,243
Dibenzo-(ah)-anthracen	<0,1
Benzo-(ghi)-perylen	0,142
Indeno-(123cd)-pyren	0,120
Summe EPA-PAK	2,84

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar



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

Probenbezeichnung			ID	Zuordnungswerte			
B4, CPB 4/1, 0,3 - 1,1 m			201811855-007	Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	6,2	15	15	45	150	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	7,7	70	140	210	700	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3	1	1	3	10	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	25,8	60	120	180	600	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	11,8	40	80	120	400	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	20,5	50	100	150	500	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<0,3	0,7	0,7	2,1	7	
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<0,05	0,5	1	1,5	5	
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	35,8	150	300	450	1500	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<0,5	1		3	10	
TOC [Masse %]	DIN EN 13137 (2001-12)	0,48	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	0,13	1	1	3	10	
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<10		400	600	2000	
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<10,0	100	200	300	1000	
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1	
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	**	1	1	1	1	
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	**	0,05	0,1	0,15	0,5	
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	**	3	3	3 (9)	30	
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	<0,1	0,3	0,6	0,9	3	

1) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0\*: Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

2) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Arsen: Der Wert 15 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg TS.

3) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Cadmium: Der Wert 1 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg TS.

4) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Thallium: Der Wert 0,7 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg TS.

5) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0\* für TOC: Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0\* und Z1 für EOX: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Bezüglich der Zuordnungswerte für PCB: Die Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5.

8) Bezüglich des Zuordnungswerts Z1 für PAK: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg TS und < oder = 9 mg/kg TS darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0\* für Cyanide: Analog der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 (Z0 Wert Technische Regeln – Teil II vom 06.11.1997).

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung		ID	201811855-007
<b>B4, CPB 4/1, 0,3 - 1,1 m</b>			
Eluatanalytik	Methode	mg/L	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,001</b>	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<b>&lt;0,0001</b>	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,0005</b>	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<b>&lt;0,005</b>	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>&lt;1</b>	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>1,2</b>	
el. Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	<b>98</b>	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	<b>7,62</b>	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<b>&lt;0,005</b>	

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	0,01	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 201811855-007

B4, CPB 4/1, 0,3 - 1,1 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 Boden - TR - LAGA: Zuordnungswerte Boden  
Angaben gemäß Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen, RP Darmstadt, Gießen, Kassel, Stand 01.09.2018

Probenbezeichnung			ID	Zuordnungswerte			
<b>B9, CPB 9/1, 0,2 - 0,9 m</b>			201811855-008	Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>7,6</b>	15	15	45	150	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>9,4</b>	70	140	210	700	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,3</b>	1	1	3	10	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>23,5</b>	60	120	180	600	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>13,6</b>	40	80	120	400	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>17,2</b>	50	100	150	500	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,3</b>	0,7	0,7	2,1	7	
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<b>&lt;0,05</b>	0,5	1	1,5	5	
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>30,3</b>	150	300	450	1500	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<b>&lt;0,5</b>	1		3	10	
TOC [Masse %]	DIN EN 13137 (2001-12)	<b>0,48</b>	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	<b>0,13</b>	1	1	3	10	
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt;10</b>		400	600	2000	
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt;10,0</b>	100	200	300	1000	
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	1	1	1	1	
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	1	1	1	1	
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	<b>**</b>	0,05	0,1	0,15	0,5	
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>0,872</b>	3	3	3 (9)	30	
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>&lt;0,1</b>	0,3	0,6	0,9	3	

1) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0\*: Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe Ausnahmen von der Regel für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

2) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Arsen: Der Wert 15 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg TS.

3) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Cadmium: Der Wert 1 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg TS.

4) Bezüglich des Zuordnungswerts Z0\* für Thallium: Der Wert 0,7 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg TS.

5) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0\* für TOC: Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0\* und Z1 für EOX: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Bezüglich der Zuordnungswerte für PCB: Die Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5.

8) Bezüglich des Zuordnungswerts Z1 für PAK: Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg TS und < oder = 9 mg/kg TS darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) Bezüglich der Zuordnungswerte Z0 und Z0\* für Cyanide: Analog der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 (Z0 Wert Technische Regeln – Teil II vom 06.11.1997).

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung		ID	201811855-008
<b>B9, CPB 9/1, 0,2 - 0,9 m</b>			
<b>Eluatanalytik</b>	<b>Methode</b>	<b>mg/L</b>	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,001</b>	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<b>&lt;0,0001</b>	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,0005</b>	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<b>&lt;0,005</b>	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>&lt;1</b>	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>1,9</b>	
el. Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	<b>91</b>	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	<b>7,65</b>	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<b>&lt;0,005</b>	

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	0,01	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 201811855-008**
**B9, CPB 9/1, 0,2 - 0,9 m**

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

<b>Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
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	**

<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
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	**

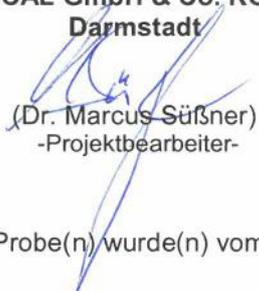
<b>Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
Naphthalin	<0,1
Acenaphthylen	<0,1
Acenaphthen	<0,1
Fluoren	<0,1
Phenanthren	0,166
Anthracen	<0,1
Fluoranthren	0,295
Pyren	0,202
Benzo-(a)-anthracen	0,104
Chrysen	0,105
Benzo-(b)-fluoranthren	<0,1
Benzo-(k)-fluoranthren	<0,1
Benzo-(a)-pyren	<0,1
Dibenzo-(ah)-anthracen	<0,1
Benzo-(ghi)-perylen	<0,1
Indeno-(123cd)-pyren	<0,1
Summe EPA-PAK	0,872

\*\* = 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 14.12.2018 bis zum 19.12.2018 bearbeitet.



**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



**DAkks**  
Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14532-01-00

Ihr Auftrag vom 19.12.2018

Ihr Projekt: 15412-N2 - BV: Erweiterung der EBS in Oestrich-Winkel

## Untersuchungsbericht 201811855-A

### 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
201811855-006	13.12.2018	Auffüllung	B1, CPB 1/1, 0,2 - 0,8 m



## Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung, DepV), Stand 27.09.2017

Probenbezeichnung	ID	201811855-006
<b>B1, CPB 1/1, 0,2 - 0,8 m</b>		
<b>Organischer Anteil des TR der Originalsubstanz</b>		
<b>Methode</b>		<b>Masse %</b>
Glühverlust	DIN EN 15169 (2007-05)	<b>9,07</b>
TOC	DIN EN 13137 (2001-12)	<b>5,44</b>

Zuordnungswerte			
DK 0	DK I	DK II	DK III
Masse %	Masse %	Masse %	Masse %
3	3	5	10
1	1	3	6

- 1) Die Bestimmung des Glühverlustes kann gleichwertig zur Bestimmung des TOC angewandt werden.  
 2) Überschreitungen der Zuordnungswerte DK I und DK II des TOC und des Glühverlustes sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und bei Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) zulässig, wenn  
 a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubs oder des Baggergutes zurückgeht,  
 b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,  
 c) bei der gemeinsamen Ablagerung von gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/L beträgt,  
 d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und  
 e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird.  
 3) Die Zuordnungswerte DK I, DK II und DK III gelten nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen, insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtofen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Massenprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/L beträgt.  
 4) Die Zuordnungswerte DK I, DK II und DK III gelten nicht für Asphalt auf Bitumen- oder Teerbasis.

Probenbezeichnung	ID	201811855-006
<b>B1, CPB 1/1, 0,2 - 0,8 m</b>		
<b>Feststoffkriterien</b>	<b>Methode</b>	<b>mg/kg TS</b>
Summe BTEX	DIN 38407-F9-1 (1991-05)	**
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	<b>0,0104</b>
Kohlenwasserstoffe	DIN EN 14039 (2005-01)	<b>&lt;10</b>
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>2,84</b>
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>0,243</b>
Lipophile Stoffe [Masse %]	LAGA KW/04 (2009-12)	<b>&lt;0,005</b>
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>133</b>
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>0,4</b>
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>24,4</b>
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>47,4</b>
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>17,7</b>
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<b>0,4</b>
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>115</b>

Zuordnungswerte			
DK 0	DK I	DK II	DK III
mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
1			
500			
30			
0,1	0,4	0,8	4

- 5) Bezüglich des Zuordnungswertes Rekultivierungsschicht (hier nicht angegeben) für PAK: Bei PAK-Gehalten von mehr als 3 mg/kg ist mit Hilfe eines Säulenversuches nach Anhang 4 Nummer 3.3.2 nachzuweisen, dass in dem Säuleneluat bei einem Flüssigkeits-Festsstoffverhältnis von 2:1 ein Wert von 0,20 µg/l nicht überschritten wird.  
 6) Bezüglich der Zuordnungswerte DK I, DK II und DK III für extrahierbare lipophile Stoffe: Gelten nicht für Asphalt auf Bitume- oder Teerbasis.  
 \*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.  
 Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung		ID	201811855-006
<b>B1, CPB 1/1, 0,2 - 0,8 m</b>			
Eluatkriterien	Methode	mg/L	
pH-Wert	DIN 38404-C5 (2009-07)	<b>7,55</b>	
DOC	DIN EN 1484-H3 (1997-08)	<b>8,7</b>	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<b>&lt;0,005</b>	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,001</b>	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<b>&lt;0,0001</b>	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,01</b>	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>5,0</b>	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>2,5</b>	
Cyanide leicht freisetzbar	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<b>&lt;0,005</b>	
Fluorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>&lt;0,5</b>	
Barium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,05</b>	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,005</b>	
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,05</b>	
Antimon	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>0,006</b>	
Selen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt;0,001</b>	
Gelöster Feststoff (gesamt)	DIN EN 15216 (2008-01)	<b>154</b>	
el. Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	<b>193</b>	

Zuordnungswerte			
DK 0	DK I	DK II	DK III
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
50	50	80	100
0,1	0,2	50	100
0,05	0,2	0,2	2,5
0,05	0,2	1	5
0,004	0,05	0,1	0,5
0,2	1	5	10
0,04	0,2	1	4
0,001	0,005	0,02	0,2
0,4	2	5	20
80	1500	1500	2500
100	2000	2000	5000
0,01	0,1	0,5	1
1	5	15	50
2	5	10	30
0,05	0,3	1	7
0,05	0,3	1	3
0,006	0,03	0,07	0,5
0,01	0,03	0,05	0,7
400	3000	6000	10000

7) Bezüglich der Zuordnungswerte DK 0 bis DK III für pH-Wert: Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.

8) Bezüglich der Zuordnungswerte DK 0 bis DK III für DOC: Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponiebauersatzstoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.

9) Bezüglich der Zuordnungswerte DK I und DK II für DOC: Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gibsbasis nur in den Fällen anzuwenden, wenn Sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.

10) Überschreitungen der Zuordnungswerte DK I und DK II des DOC sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und bei Baggertgut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) zulässig, wenn

a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubs oder des Baggertgutes zurückgeht,

b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,

c) bei der gemeinsamen Ablagerung von gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/L beträgt,

d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und

e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird.

11) Bezüglich des Zuordnungswertes DK I für DOC: Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe nur dann anzuwenden wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.

12) Bezüglich des Zuordnungswertes DK II für DOC: Überschreitungen des DOC bis max. 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt keine gipshaltigen Abfälle und seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.

13) Die Bestimmung des Gesamtgehalts an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu den Bestimmungen von Chlorid und Sulfat angewandt werden.

14) Bezüglich der Zuordnungswerte DK I und DK II für Chlorid, Sulfat, Barium, Molybdän, Antimon und Selen: Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.

15) Bezüglich des Zuordnungswertes Rekultivierungsschicht (hier nicht angegeben) für Chlorid und Sulfat: Untersuchung entfällt bei Bodenmaterial ohne mineralische Feststoffanteile.

16) Bezüglich der Zuordnungswerte DK 0 für Sulfat: Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1.500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet.

17) Bezüglich der Zuordnungswerte DK 0 bis DK III für Antimon: Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung für Antimon bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird.



### Einzelaufstellung der Summenparameter:

Probenbezeichnung

ID 201811855-006

B1, CPB 1/1, 0,2 - 0,8 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
Styrol	<0,1
Cumol	<0,1
Summe BTEX	**

Polychlorierte Biphenyle (PCB)	Feststoff mg/kg TS
PCB-28	<0,01
PCB-52	<0,01
PCB-101	<0,01
PCB-118	<0,01
PCB-153	<0,01
PCB-138	0,0104
PCB-180	<0,01
Summe PCB	0,0104

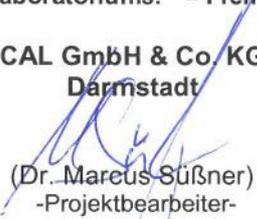
Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)	Feststoff mg/kg TS
Naphthalin	<0,1
Acenaphthylen	<0,1
Acenaphthen	<0,1
Fluoren	<0,1
Phenanthren	0,186
Anthracen	<0,1
Fluoranthren	0,545
Pyren	0,427
Benzo-(a)-anthracen	0,271
Chrysen	0,352
Benzo-(b)-fluoranthren	0,424
Benzo-(k)-fluoranthren	0,130
Benzo-(a)-pyren	0,243
Dibenzo-(ah)-anthracen	<0,1
Benzo-(ghi)-perylene	0,142
Indeno-(123cd)-pyren	0,120
Summe EPA-PAK	2,84

\*\* = 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 19.12.2018 bis zum 21.12.2018 bearbeitet.



## Probenvorbereitungs- und -aufarbeitungsprotokoll

### Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber
Maximale Korngröße/Stückigkeit in mm	50
Volumen der Laborprobe in g	500

### Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	201811855	
Analysennummer	201811855-006	
Probenbezeichnung Kunde	B 1 CPB 1/1, 0,2-0,8 m	
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	13.12.2018	
Probenahmeprotokoll	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
Auffälligkeiten Probenanlieferung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
Inerte Fremdanteile	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
Analyse Gesamtfraktion	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>
Zerkleinerung/Backenbrecher	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>

### Siebung:

Analyse Siebdurchgang <2mm	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>
Analysen Siebrückstand >2mm	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>
Lufttrocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>

### Probenteilung/Homogenisierung

Fraktionierendes Teilen	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
Kegeln und Vierteln	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>

Rückstellproben	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung 3 Monate
Anzahl der Prüfproben			10 ab Laboreingang

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe		
chem. Trocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>
Trocknung 105°C	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>
Lufttrocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>
Gefrier Trocknung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
Untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe		
mahlen	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>
schneiden	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>

Anmerkung: keine

Analysenergebnisse Prüfbericht beziehen sich auf die Fraktion ohne inerte Fremdanteile