



---

Erd- und Grundbau  
Spezialtiefbau  
Fels- und Tunnelbau  
Deponie- und Dammbau  
Straßenbau  
Geothermie  
Umwelttechnik  
Altlastensanierung  
Gebäuderückbau

Bodenmechanisches Labor  
Baugrunduntersuchungen  
Grundwasseruntersuchungen  
Geotechnische Messungen  
Altlastenerkundung  
Geotechnische Beratung  
Statische Berechnungen  
Objektplanung  
Bauüberwachung  
Bauschadensanalysen

---

## **GUTACHTEN - Vorgutachten – - Gutachten zum B-Plan Verfahren Nr. 157 -**

**Bauvorhaben:**           **Ausweisen eines Gewerbegebietes im Rahmen des  
Bebauungsplanverfahrens Nr. 157 "Am Auernberg"  
61476 Kronberg/Ts.**

**Gegenstand:**           **Generelle geo- und umwelttechnische Untersu-  
chungen zur Klärung des Altlastenrisikos und der  
generellen Bebaubarkeit**

**Auftraggeber:**           **Stadt Kronberg im Taunus  
Stadtverwaltung  
Postfach 12 80  
61467 Kronberg im Taunus**

**Datum:**                   **29. Juli 2025**

**Textseiten:**           **17**

**Anlagen:**               **4**

**Projektnummer:**       **5817-665/598-20457 (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	6
	2.4 Planunterlagen	6
<b>3</b>	<b>Baugelände und Bauvorhaben</b>	<b>7</b>
	3.1 Baugelände	7
	3.2 Geplante Baumaßnahme	8
<b>4</b>	<b>Baugrund</b>	<b>8</b>
	4.1 Baugrundaufschluss	8
	4.2 Schichtenfolge und Schichtenverlauf	8
<b>5</b>	<b>Grundwasser</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Bodenmechanische Laborversuche</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Erdstatische Rechenwerte</b>	<b>10</b>
	7.1 Auffüllung	10
	7.2 Felsersatzmaterial	11
	7.3 Serizitgneis	11
<b>8</b>	<b>Erdbebeneinwirkungen</b>	<b>12</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>Erschließung</b>	<b>14</b>
<b>12</b>	<b>Umwelttechnische Untersuchungen</b>	<b>15</b>
<b>13</b>	<b>Zusammenfassende Bewertung</b>	<b>16</b>
<b>14</b>	<b>Schlussbemerkung</b>	<b>17</b>





## 1 Vorgang

Die Stadt Kronberg im Taunus plant die Ausweisung eines neuen Gewerbegebietes mit der Bezeichnung "Am Auernberg".

Die Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH (BFM) wurde in diesem Zusammenhang von der Stadt Kronberg mit Schreiben vom 28.05.2025 beauftragt, im geplanten Neubaugebiet orientierende geo- und umwelttechnische Untersuchungen hinsichtlich des Vorhandenseins möglicher Altlasten und zur Klärung der Frage nach der generellen Bebaubarkeit durchzuführen. Außerdem war zu prüfen, ob der Untergrund ausreichend versickerungsfähig ist für eine planmäßige / gezielte Versickerung von Niederschlagswasser.

## 2 Unterlagen

### 2.1 Geologische Unterlagen

- [1] Geologische Karte von Hessen, Blatt 5817 Ffm.-West sowie die zugehörigen Erläuterungen.

### 2.2 Literatur

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



- [8] W. MUTH: Schadenfreies Bauen, Band 17, Fraunhofer IRB Verlag, 2. überarbeitete Auflage, Ausgabe 2003.
- [9] JOACHIM HETTLER und CHRISTIAN Stoll: Nachweis des Aufbruchs der Baugrubensohle nach der neuen DIN 1054; 2003-01, Bautechnik 81 (2004), Heft 7.
- [10] EBERHARD BRAUN: BWA-Richtlinien für Bauwerksabdichtungen, Technische Regeln für die Planung und Ausführung von Abdichtungen, Bundesfachabteilung Bauwerksabdichtung im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e. V., Otto Elsner Verlagsgesellschaft, 2004.
- [11] U. WIENS UND CH. ALFES: Feuchtetransport in Bauteilen aus wasserundurchlässigem Beton, Grundlagen und Praxisbetrachtungen, Beton- und Stahlbetonbau, Heft 6 aus 2007, Seite 380 ff.
- [12] VICTOR RIZKALLAH: Bauschäden im Hoch- und Tiefbau, Band 1: Tiefbau. Institut für Bauforschung e.V., Ausgabe 2007, Fraunhofer IRB Verlag.
- [13] BWK, Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e. V., Ermittlung des Bemessungswasserstands für Bauwerksabdichtungen, Ausgabe 09/2009.
- [14] M. ACHMUS, J. KAISER, F. TOM WÖRDEN: Bauwerkserschütterungen durch Tiefbauarbeiten; Grundlagen – Messergebnisse – Prognosen, IFB Institut für Bauforschung e. V., Hannover, Informationsreihe Bericht 20.
- [15] Mitteilungen des Instituts und der Versuchsanstalt für Geotechnik der Technischen Universität Darmstadt, Heft Nr. 94, 2015, 189 – 198, Vorträge zum 22. Darmstädter Geotechnik-Kolloquium am 12.03.2015: Aus den Bodenklassen wird der Homogenbereich – Veränderungen in der ATV der VOB C und ihre Auswirkungen in technischer und rechtlicher Hinsicht, vorgetragen von DR. B. FUCHS UND DIPL.-ING. H.-G. HAUGWITZ.
- [16] PROF. DR. B. FUCHS UND DIPL.-ING. H.-G. HAUGWITZ: Homogenbereiche aus Bodenklassen werden Homogenbereiche – technische und rechtliche Auswirkungen auf die VOB, Teil C, 2016, Bundesanzeiger Verlag / Fraunhofer IRB Verlag.
- [17] Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben", EAB. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT), 6. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, 2021.
- [18] PRINZ, H. & STRAUß, R: Ingenieurgeologie, 6. Auflage, Springer-Spektrum.
- [19] DIN 19698-6: Untersuchung von Feststoffen – Probenahme von festen und stichfesten Materialien – Teil 6: In situ-Beprobung, mit CD-ROM (DIN 19698-6:2019-01).



## 2.3 Gesetzliche Regelwerke und Verwaltungsvorschriften

- [20] BBodSchG – Bundes-Bodenschutzgesetz, Gesetz zum Schutz des Bodens vom 17.03.1998, BGBl. I, G 5702, Nr. 16 vom 24.03.1998, S. 502-510: Artikel 1: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) ergänzt durch: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999, Bundesgesetzblatt Jahrgang 1999 Teil I Nr. 36, S. 1554 – 1582.
- [21] Regierungspräsidium Darmstadt, Gießen, Kassel, Abt. Staatliche Umweltämter, Merkblatt "**Entsorgung von Bauabfällen**", **Stand 01.09.2018/05.03.2025**.
- [22] Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserverunreinigungen (GWS-VwV), Wiesbaden den 28.09.2016, Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz III.2-89a 14.11 - Gült-Verz. 85 - StAnz. 42/2016 S. 10722f.
- [23] Bundesgesetzblatt Jahrgang 2006, Teil I, Nr. 59, ausgegeben zu Bonn am 16.12.2006: Verordnung zur Umsetzung der Ratsentscheidung vom 19.12.2002 zur Festlegung von Kriterien und Verfahren für die Annahme von Abfällen auf Abfalldeponien (in der aktuellen Fassung).
- [24] Hessisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und zur Altlastensanierung (Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz HAltBodSchG) vom 28.09.2007.
- [25] Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009, Teil I, Nr. 22, ausgegeben zu Bonn am 29.04.2009, Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) (in der aktuellen Fassung) vom 09.07.2021.
- [26] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung (**EBV**), zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, Stand 09.07.2021.

## 2.4 Planunterlagen

Vom Auftraggeber wurden uns ein Luftbild zum Standort und ein Lageplan zur möglichen zukünftigen Erschließung des Gewerbegebietes übermittelt.



### **3 Baugelände und Bauvorhaben**

#### **3.1 Baugelände**

Das Projektgebiet mit der Bezeichnung "Am Auernberg" liegt am nördlichen Rand eines bereits bestehenden Gewerbegebietes, welches im Südwesten von der Frankfurter Straße und im Nordwesten von der L 3015 begrenzt wird. Die Lage des Projektstandortes ist den Anlagen 1.1 und 1.2 zu entnehmen.

Aktuell handelt es sich hier um eine zum Teil landwirtschaftlich genutzte Fläche bzw. um sog. Brachland. Das Brachland ist teilweise mit Sträuchern und Bäumen bewachsen.

Generell liegt ein Gefälle nach Norden und nach Südosten hin vor, wobei die Höhenunterschiede im Projektgebiet mehrere Meter betragen.

Die zukünftige und aktuelle Erschließung erfolgt über die L 3015.

Nach vorliegenden Informationen liegt der hier betrachtete Bereich in der quantitativen Schutzzone D des festgesetzten Heilquellenschutzgebietes (WGS-ID: 434-061) für die staatlich anerkannte Heilquelle Theodorquelle der Stadt Kronberg.

Im Altis-Verzeichnis des Landes Hessen gibt es keinen Eintrag hinsichtlich möglicher Belastungen oder Verunreinigungen des Bodens.

Weiter ist zu beachten, dass das geplante Gewerbegebiet oberhalb respektive „nördlich“ des einige Hundert Meter weiter südlich gelegenen Firmengeländes (Werk 2) der Fa. Procter & Gamble liegt, wo nach behördlichen Unterlagen ein Grundwasserschadensfall vorliegt, der in der Vergangenheit bereits saniert wurde, das Sanierungsziel aber noch nicht erreicht ist.



### **3.2 Geplante Baumaßnahme**

Eine erste Konzeptstudie sieht den Bau von internen Erschließungsstraßen und die Parzellierung des Geländes vor. Es sind hallenartige Gewerbebauten und Bürogebäude vorgesehen.

Ob und ggf. in welchem Umfang Unterkellerungen vorgesehen sind, kann derzeit nicht beurteilt werden.

## **4 Baugrund**

### **4.1 Baugrundaufschluss**

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden über die Fläche des geplanten Gewerbegebietes verteilt 8 Rammkernsondierungen, im Durchmesser 50 mm, bis max. jeweils 6 m unter GOK ausgeführt. Die Lage der Aufschlusspunkte ist den Anlagen 1.2 und 1.3 zu entnehmen. Sie wurden durch BFM der Lage und der Höhe nach mittels Rover-Stab (GPS-Koordinaten) aufgemessen.

### **4.2 Schichtenfolge und Schichtenverlauf**

Die Bohrprofile sind in einem ingenieurgeologischen Profilschnitt höhengerecht in der Anlage 2 dargestellt.

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

Mit allen Rammkernsondierungen wurde oberflächennah aufgefülltes Material erbohrt. Es handelt sich dabei meist um gemischtkörnige Böden mit z. B. Anteilen an Ziegelbruch. Das Material ist darüber hinaus außerdem mehr oder weniger stark durchwurzelt. Bei einzelnen Aufschlusspositionen konnte die Unterkante der Auffüllung nicht immer eindeutig bestimmt werden, also im konkreten Fall bei RKS 4 bis RKS 8, weil die Struktur des Bodens zwar auffällig gestört ist, jedoch keine bodenuntypischen Fremdbestandteile vorgefunden wurden.



Außerdem ist festzustellen, dass der etwa erste Meter mehr oder weniger stark durchwurzelt ist.

Unterhalb der in Teilen bis zu 1 m mächtigen Auffüllung folgt dann eine Wechselfolge von vorwiegend Tonen und Schluffen - Felsersatz - mit unterschiedlichen Anteilen der jeweils anderen Bodenarten in meist steifer bis halbfester Konsistenz. Lokal liegt jedoch auch eine weiche bis steife Konsistenz vor.

Lediglich bei RKS 1 ist zwischen etwa 1,90 m und 3,90 m unter Ansatz eine ausgeprägte Kiessandschicht vorhanden.

## 5 Grundwasser

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten lediglich im Bohrloch der RKS 1 registriert. Hier stellte sich der Grundwasserspiegel nach dem Ausbau des Rammkernrohres bei ca. 2,50 m unter Ansatz ein, dies entspricht etwa 189 m NN.

Aufgrund der ausgeprägten Modellierung der Geländeoberfläche einerseits und der zum Teil gemischtkörnigen Struktur des gewachsenen Bodens andererseits, kann hier jahreszeitlich bedingt eine Schichtwasserführung in unterschiedlichen Tiefen nicht ausgeschlossen werden.

Die Festlegung eines sog. Bau- und Bemessungswasserstandes gemäß DIN 1054 macht in diesem Zusammenhang dann keinen Sinn. Vielmehr müssen zukünftig ggf. unterkellerte Gebäude auf den Lastfall Schichtwasser und zeitweilig aufstauendes Niederschlagswasser in der Arbeitsraumverfüllung ausgelegt werden.

## 6 Bodenmechanische Laborversuche

Zur stichprobenartigen Überprüfung der im bergfrischen Zustand vorgenommenen ingenieur-geologischen Ansprache des Kernmarsches der RKS, wurden aus dem Tiefenbereich des gewachsenen Bodens bei RKS 1, RKS 4 und RKS 8 gestörte Proben entnommen und für diese



im institutseigenen Labor des BFM Versuche zur Bestimmung der Korngrößenverteilung mittels Nass-/Trockensiebung bzw. mittels kombinierter Sieb-/Schlammanalyse nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04 ausgeführt.

Die jeweilige grafische Versuchsauswertung dazu liegt als Anlage 3.1 bis 3.3 dem Gutachten bei.

Die Ergebnisse daraus wurden sowohl bei der zeichnerischen Darstellung der Bohrprofile in der Anlage 2, als auch bei der Festlegung der erdstatischen Rechenwerte im nachfolgenden Kapitel berücksichtigt.

Besonders wird hier auf das Ergebnis für die Probe GP 2 aus RKS 1 verwiesen, also den Tiefenbereich zwischen etwa 1,90 m und 2,90 m unter Ansatz. Demnach weist die wasserführende Kiessandschicht einen Schlammkornanteil von rd. 10 % auf, was in Verbindung mit der Gesamtkörnungslinie auf einen „durchlässigen“ Untergrund in diesem Bereich schließen lässt.

Anders verhält es sich für die beiden übrigen Kornverteilungskurven, hier ist jeweils für die untersuchten Bereiche von einem undurchlässigen Untergrund auszugehen.

## 7 Erdstatische Rechenwerte

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

### 7.1 Auffüllung

Bodengruppe nach DIN 18196	A [SU, SU*, GW, GU, UA, UM, UL]
Bodenklasse nach DIN 18300 (VOB/C Stand 2012)	3 – 5
Feuchtwichte	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 9 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi_{,k} = 25 - 30^\circ$



Kohäsion	$c'_k = 0 - 5 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_{S,k} = 2 - 10 \text{ MN/m}^2$
Steifemodul min. steif	$E_{S,k} = 6 \text{ bis } 10 \text{ MN/m}^2$

## 7.2 Felsersatzmaterial (vorwiegend nichtbindig und gemischtkörnig)

Bodengruppe nach DIN 18196	GU, GU* sowie untergeordnet GT, SU, SU*, UM, UL und TL
Bodenklasse nach DIN 18300 (VOB/C Stand 2012)	3 – 5
Feuchtwichte	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb	$\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi_k = 30^\circ$
Scherfestigkeit	$c'_k = 0 - 5 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul	$E_{S,k} = 60 - 80 \text{ MN/m}^2$
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (Schätzwert)	$5 \times 10^{-7} \text{ m/s} \leq k_f \leq 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
Abrasivität (Schätzwert)	hoch bis sehr hoch

## 7.3 Serizitgneis, mürb bis hart, oberflächennah stark angewittert, abschnittsweise entfestigt, zur Tiefe angewittert, engständig geklüftet – hier aktuell nicht erbohrt -

Bodenklasse nach DIN 18300 (VOB/C, Stand 2012)	6 und 7
Bodenklasse nach DIN 18301 (VOB/C, Stand 2012)	FV1 bis FV3, FD1 – FD3
Feuchtwichte	$\gamma = 26 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel (Gebirge)*	$\varphi'^{\text{Gebirge}} = 30^\circ \text{ bis } 35^\circ$
Kohäsion (Gebirge)*	$c'^{\text{Gebirge}} = 50 \text{ bis } 75 \text{ kN/m}^2$
Elastizitätsmodul des Gebirges (Schätzwert)	$E_{\text{Gebirge}} = 300 \text{ bis } 500 \text{ MN/m}^2$
Poissonzahl	$\nu = 0,3$
Abrasivität (Schätzwert)	hoch bis überwiegend sehr hoch

(\*Scherfestigkeitskennwerte wurden nach dem Geological Strength Index (GSI) von HOEK et al. (1995) [19] und HOEK et al. (2013) [20] abgeschätzt und sind nur für den Fels im tieferen Untergrund anzuwenden, nicht für den Nachweis der Standsicherheit von Felsböschungen)



Die hier im gründungsrelevanten Tiefenbereich anstehenden Böden sind gemäß ZTVE-StB 17 folgenden Frostempfindlichkeitsklassen zuzuordnen:

- Auffüllung → F1 bis F3
- Verwitterungshorizont → F2 und F3

Nach der Neufassung der DIN 18300 in der Ausgabe der VOB/C in 2015/2016 sind anstelle der früher üblichen Bodenklassen untergrund- und bauverfahrensabhängige Homogenbereiche zu definieren.

Für die hier derzeit erkennbaren Erd- und Tiefbauarbeiten werden die Homogenbereiche wie folgt festgelegt:

Schichtglied	Homogenbereich		
	Erdarbeiten	Bohrarbeiten	Rammarbeiten
Auffüllung	HE 1	HB 1	HR 1
Verwitterungshorizont	HE 2	HB 2	HR 2
Serizitgneis	HE 3	HB 3	HR 3

## 8 Erdbebeneinwirkungen

Die DIN 4149:2005-04 wurde durch die DIN EN 1998-1:2010-12 und den zugehörigen Nationalen Anhang (DIN EN 1998-1/NA:2023-11) abgelöst. In Hessen ist zum Zeitpunkt der Gutachtererstellung die DIN 4149:2005-04 bauaufsichtlich eingeführt, nicht aber die DIN EN 1998-1:2010-12. Vorab sollte deshalb von Seiten der Beteiligten (Bauherr, Tragwerksplaner, Prüfingenieur, ggf. Bauaufsichtsbehörde) geklärt werden, nach welchem Regelwerk die Erdbebennachweise geführt werden sollen bzw. müssen.

Nach DIN 4149:2005-04 liegt das Projektgebiet in der **Erdbebenzone 0**. Die Festlegung der Untergrundklasse erfolgt gemäß DIN 4149:2005-04 unter Anwendung der sog. Planungskarte. Laut Planungskarte ist im Projektstandort die geologische **Untergrundklasse R** (empfohlen)



anzusetzen. Dem Erdbebennachweis ist gemäß Planungskarte und den ausgeführten Baugrunderkundungen die **Baugrundklasse C** zugrundzulegen.

Sofern die Erbebennachweise nach der noch nicht bauaufsichtlich eingeführten DIN EN 1998-1:2010-12 und dem o. g. NA geführt werden sollen, können die maßgeblichen Parameter für die Erdbebennachweise dann dem Anhang zu DIN EN 1998-1/NA 2021-07, entnommen werden.

## 9 Versickerung von Niederschlagswasser

Zunächst ist grundsätzlich festzustellen, dass das im Baufeld anstehende Felsersatzmaterial "bedingt" bzw. in weiten Teilen nicht versickerungsfähig ist.

Aufgrund der Hangsituation scheidet hier aber eine dauerhafte planmäßige / gezielte Versickerung von Niederschlagswasser u. E. ohnehin grundsätzlich aus, weil ansonsten der weitere Abfluss im tieferen Untergrund respektive der Austritt von ungeplanten / unkontrollierten Quellhorizonten nicht ausgeschlossen werden kann. Damit einhergehend wäre dann auch u. U. eine Gefahr für die Hangstabilität verbunden!

Zur exemplarischen der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurde im Bohrloch der RKS 2 ein Pegelrohr eingestellt und über diese ein sog. Schluckversuch ausgeführt, welcher nach dem Verfahren von Earth-Manual ausgewertet wurde. Demnach fand hier praktisch keine Versickerung statt, d. h. der  $k_f$ -Wert in situ liegt unter  $1,0 \times 10^{-6}$  m/s, was in den einschlägigen Regelwerken als unterer Grenzwert für eine solche Maßnahme angegeben wird.

### Hinweis:

Der Bereich um RKS 1, also dort, wo zwischen etwa 2 m und 3 m unter Ansatz eine Kiessandschicht vorhanden ist, wäre zwar aufgrund der Materialzusammensetzung grundsätzlich für eine planmäßige / gezielte Versickerung geeignet, allerdings ist hier die entsprechende Schicht bereits größtenteils mit Grundwasser erfüllt, so dass auch hier nicht davon auszugehen ist, dass eine größere Niederschlagsmenge gezielt versickert werden kann.



## 10 Gründung

Da zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine konkreten Neubaupläne vorliegen, kann hier zunächst nur allgemein festgestellt werden, dass der Untergrund grundsätzlich für „übliche“ Gewerbebauten zur Gründung mittels Einzel- und Streifenfundamenten oder mittels Plattengründung geeignet ist.

Konkrete Angaben dazu können erst gemacht werden, wenn weitere planerische Details vorliegen.

Der guten Ordnung halber wird auf die stärkere Witterungsempfindlichkeit der gew. bindigen Böden hingewiesen. Dem Schutz von Erdplanien vor Niederschlägen kommt hier deshalb eine besondere Bedeutung zu.

## 11 Erschließung

Für zukünftige Kanalbaumaßnahmen usw. kann davon ausgegangen werden, dass die Böschungen im Bereich der Auffüllung unter  $\beta \leq 45^\circ$  und im Bereich der darunter anstehenden gewachsenen bindigen Böden unter  $\beta \leq 60^\circ$  angelegt werden können.

Eine baubegleitende Wasserhaltung wird mit Ausnahme des Umfeldes um RKS 1 nicht erforderlich, bei letztgenanntem Punkt kann diese voraussichtlich mittels einer offenen Wasserhaltung bewerkstelligt werden.

Überall dort, wo in Höhe der planmäßigen Leitungsebene bindige Böden mit einer Konsistenz geringer als steif anstehen, ist der Aushub ca. 0,3 m tiefer zu führen und als Bodenaustauschmaterial ist beispielsweise verdichtungsfähiger Grubenkies oder entsprechend geeignetes Recycling-Material einzubauen, welches dann gemäß EBV die Kriterien für die Kategorie RC 2 einhalten muss.

Für die zukünftigen Straßenbaumaßnahmen ist davon auszugehen, dass die Auffüllungen und der gewachsene bindige Boden im Baufeld selbst bei optimalen Witterungsbedingungen und sachgerechter Verdichtung die in den einschlägigen technischen Regelwerken vorgegebenen



Qualitätsmerkmale für die Tragfähigkeit des Planums nicht erfüllen, d. h. der standardisierte geforderte Nachweis eines  $E_{v2}$ -Wertes von  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$  kann hier nicht erbracht werden. Daraus folgt, dass entweder der anstehende Boden in Planumshöhe durch das Einfräsen eines hydraulischen Bindemittels stabilisiert werden muss oder aber ein zusätzlicher Bodenaustausch mit einer Mindeststärke von ca. 0,3 m notwendig wird. Als Bodenaustauschmaterial wäre dann z. B. wiederum Recycling-Material der Körnung 0/45 mm und einer entsprechenden umwelttechnischen Eignung oder Naturschotter einzusetzen.

Die weitere Aufbaustärke der frostsicheren Tragschicht richtet sich dann nach der vom Verkehrsplaner festgelegten Bauklasse der Straße gemäß RStO 12.

## 12 Umwelttechnische Untersuchungen

Zur stichprobenartigen Beurteilung der Auffüllung hinsichtlich möglicher in abfallrechtlicher Hinsicht relevanter Belastungen wurden bei etwa gleichartiger Zusammensetzung Mischproben gebildet (2 Stück) bzw. ansonsten darüber hinaus zwei Einzelproben ausgewählt und für diese durch die CAL GmbH & Co. KG in unserem Auftrag entsprechende Analysen auf den Parameterumfang des Hessischen Baumerkblatts, Stand 01.09.2018, gemäß [21], durchgeführt.

Im Einzelnen wurden folgende Proben untersucht:

- RKS 1, CP 1, 0,00 m – 0,60 m
  - RKS 2, CP 1, 0,00 m – 0,25 m
  - RKS 3, CP 2, 0,10 m – 1,00 m
  - RKS 5, CP 2, 0,20 m – 1,30 m
  - RKS 6, CP 2, 0,25 m – 1,00 m
  - RKS 7, CP 2, 0,30 m – 1,90 m
  - RKS 8, CP 2, 0,30 m – 0,90 m
- Herstellen der Mischprobe MP 1  
RKS 1/2
- Herstellen der Mischprobe MP 2  
RKS 6-8



Die Einzeluntersuchungsergebnisse sind dem als Anlage 4 beiliegenden Untersuchungsbericht des Labors vom 21.07.2025, Untersuchungsbericht-Nr. 202507173, zu entnehmen. Demnach ergibt sich daraus folgende abfalltechnische Einstufung:

- MP 1, RKS 1/2 → LAGA-Boden Z2, einstufigsrelevant ist hier ein entsprechender Nachweis für den Parameter TOC\*
- RKS 3, CP 2 → LAGA-Boden Z0
- RKS 5, CP 2 → LAGA-Boden Z1, einstufigsrelevant ist hier ein entsprechender Nachweis für den Parameter TOC\*
- MP 2, RKS 6-8 → LAGA-Boden Z0

\* Der Nachweis für den Parameter TOC ist hier nach der Bohrgutansprache und eigenen umfangreichen Erfahrungen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit zumindest weit aus überwiegend auf den natürlichen Anteil an Wurzeln im Boden zurückzuführen. Daraus folgt, dass bei einer Verwendung von zukünftigem Aushubmaterial aus dem Bereich der Auffüllung an anderer Stelle im Baufeld z. B. zur Geländeprofilierung usw. dieser Parameter dann in abfallrechtlicher Hinsicht keine Relevanz hat.

### **13 Zusammenfassende Bewertung der Untersuchungsergebnisse hinsichtlich umweltrechtlicher und hydrogeologischer Belange**

Die hier durchgeführten Untersuchungen bestätigen zum einen den Stand der Bewertung der Fläche im Altis-Verzeichnis, wonach keine Hinweise auf eine Kontamination des Untergrundes respektive eine schädliche Bodenveränderung vorliegen.

Darüber hinaus wurde jeweils bis zur maximalen Erkundungstiefe von 4 m unter GOK kein Grundwasser festgestellt, was mit den diesbezüglichen Angaben aus den allgemein zur Verfügung stehenden geologischen und hydrogeologischen Kartenwerken übereinstimmt, wonach der Flurabstand des Grundwassers in dem hier betrachteten Bereich deutlich mehr als 5 m beträgt.

Ein Einfluss der geplanten neuen Bebauung auf die Grundwasserfließrichtung oder auf den für den Bereich des Werksgeländes der Firma Procter & Gamble bekannten Grundwasserschadensfall ist bei der hier i. d. R. zu erwartenden eingeschossigen bzw. max. zweigeschossigen Unterbauung zukünftiger Gewerbebauten demnach nicht zu erwarten.

Schlussendlich ist außerdem festzustellen, dass aufgrund der Topographie des Geländes einerseits und des hinsichtlich der Zusammensetzung der Böden, also einer Wechselfolge von überwiegend bindigen und gemischtkörnigen Böden andererseits, nicht von einer nennenswerten Grundwasserneubildungsrate im Projektgebiet auszugehen ist.

#### 14 Schlussbemerkung

Das hier vorliegende Gutachten hat in geotechnischer Hinsicht den Charakter einer Voruntersuchung, d. h. aufgrund der im Projektgebiet nachgewiesenen Baugrund- und Grundwasserhältnisse wird empfohlen, für jedes zukünftige Neubauprojekt im hier betrachteten Bereich ein objektbezogenes Baugrundgutachten erstatten zu lassen, was dann auch die Notwendigkeit zur objektbezogenen Detailerkundung der Baugrund- und Grundwasserhältnisse beinhaltet.

Ein Altlastenverdacht besteht nach den akt. vorliegenden Untersuchungsergebnissen nicht und ist auch auf der Basis unserer Vorkenntnisse, über eine mögliche Vornutzung des Geländes, nicht zu erwarten.

  
The seal is circular with a blue border. It contains the text 'Ingenieurkammer Hessen' at the top, 'Dipl.-Ing. Dieter Ringleb' in the center, and 'Bayerischer Ingenieur' at the bottom. The year '1882' is also visible.  
Dieter Ringleb (Dipl.-Ing.)



Datum	bearb.		geprüft

<b>AUFTRAGGEBER</b> Stadt Kronberg im Taunus Stadtverwaltung Postfach 12 80 61467 Kronberg im Taunus	<b>BAUVORHABEN</b> Ausweisen eines Gewerbegebietes im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 157 "Am Auernberg", 61476 Kronberg/Ts.
--	---

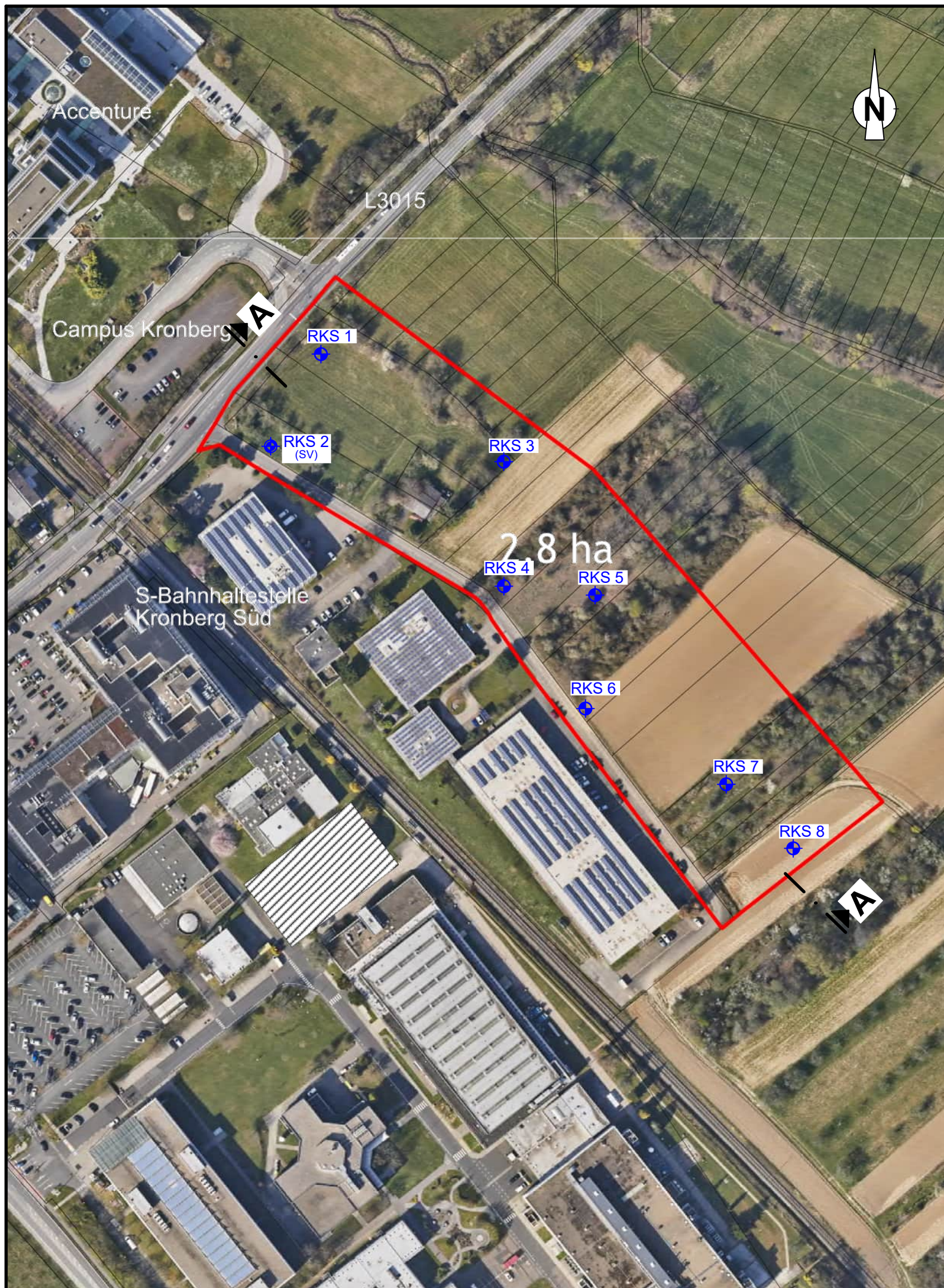
Luftbild mit Projektstandort (Quelle: Google Earth)

Auftrag-Nr.:	5817-665/598-20457	Maßstab	1:10000
Gutachten vom:	29.07.2025		




 <b>Baugrundinstitut</b> <b>Franke-Meißner und Partner GmbH</b> Max-Planck-Ring 47 65205 Wiesbaden-Delkenheim Telefon 06122 9562-0 – info@bfm-wi.de		Datum	Name
	bearbeitet	29.07.25	SH
	geprüft	29.07.25	Ri
Anlage	1.1		

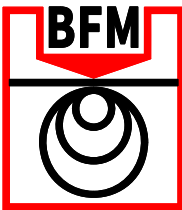
Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH urheberrechtlich geschützt

20457G1X1.dwg



**LEGENDE:**

-  RKS... Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung)
-  RKS... (SV) Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) zum Schluckversuch ausgebaut
-  FP... Festpunkt




Datum	bearb.			geprüft
AUFTRAGGEBER Stadt Kronberg im Taunus Stadtverwaltung Postfach 12 80 61467 Kronberg im Taunus		BAUVORHABEN Ausweisen eines Gewerbegebietes im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 157 "Am Auernberg", 61476 Kronberg/Ts.		
<b>Luftbild mit Sondieransatzpunkten im geplanten Baufeld</b>				
Auftrag-Nr.: 5817-665/598-20457		Maßstab		1:2000
Gutachten vom: 29.07.2025				
	<b>Baugrundinstitut</b> <b>Franke-Meißner und Partner GmbH</b> Max-Planck-Ring 47 65205 Wiesbaden-Delkenheim Telefon 06122 9562-0 – info@bfm-wi.de		Datum	Name
	bearbeitet	29.07.25	SH	
	geprüft	29.07.25	Ri	
Anlage			<b>1.2</b>	
Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH urheberrechtlich geschützt				

20457G1X1.dwg



□ Gebäude    ▲ Zugänge    ■ Straße    ■ privates Grün    ■ Regionalparkroute  
 ■ Geschossigkeit    □ Tiefgarage    ■ Gehweg    ■ öffentliches Grün

**LEGENDE:**

-  RKS... Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung)
-  RKS... (SV) Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) zum Schluckversuch ausgebaut
-  FP... Festpunkt

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

<b>AUFTRAGGEBER</b> Stadt Kronberg im Taunus Stadtverwaltung Postfach 12 80 61467 Kronberg im Taunus	<b>BAUVORHABEN</b> Ausweisen eines Gewerbegebietes im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 157 "Am Auernberg", 61476 Kronberg/Ts.
--	---

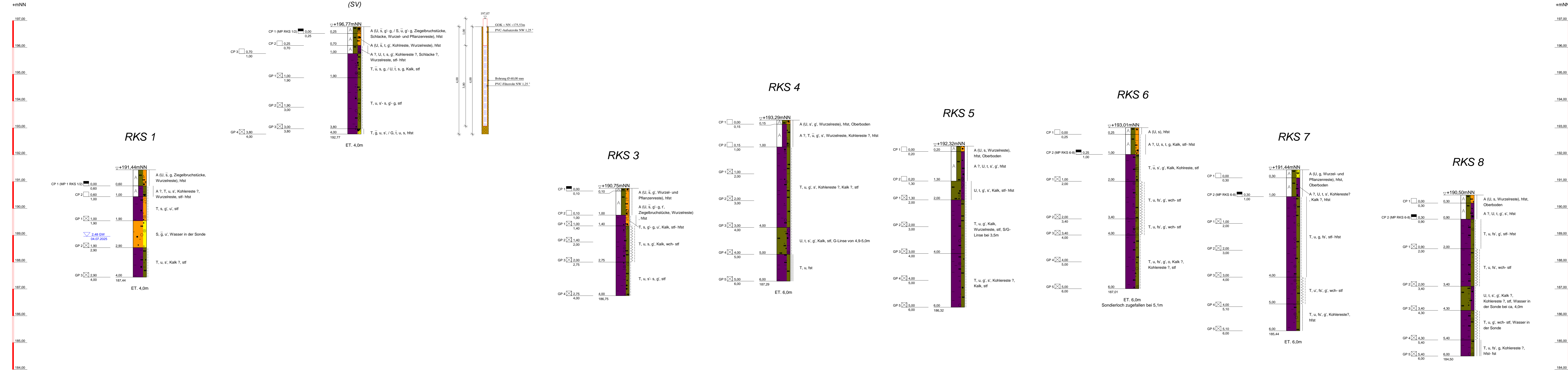
**Lageplan mit Sondieransatzpunkten**

Auftrag-Nr.:	5817-665/598-20457	Maßstab	1:2000
Gutachten vom:	29.07.2025		
 <b>Baugrundinstitut</b> <b>Franke-Meißner und Partner GmbH</b> Max-Planck-Ring 47 65205 Wiesbaden-Delkenheim Telefon 06122 9562-0 – info@bfm-wi.de		Datum	Name
	bearbeitet	29.07.25	SH
	geprüft	29.07.25	Ri
Anlage	<b>1.3</b>		

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

20457G1X1.dwg

# Schnitt A - A



## ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

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

BODEMARTEN		FELSARTEN	
Auffüllung	A	Fels allgemein	Z
Blicke	mit Blicken	Mg me	Zv
Geschleibemergel	mergelig	F o	Gr
Kies	kiesig	S s	Kst
Mudde	organisch	U u	Gst
Sand	sandig	X x	Ust
Schluff	schluffig	H h	Mst
Steine	steinig		Tst
Ton	tonig		
Torf	humos		

KORNGRÖßENBEREICH		NEBENANTEILE	
f	fein		schwach (< 15 %)
m	mittel		stark (ca. 30-40 %)
g	groß		sehr schwach, sehr stark

KONSISTENZ		FEUCHTIGKEIT	
brg	breiig	wch	weich
stf	stief	hst	halbfest
fst	fest		

RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2		BODENGRUPPEN NACH DIN 18196	
Teil	mm	leicht	schwer
		Spitzendurchmesser 2,52 cm	Spitzendurchmesser 4,37 cm
		Spitzenquerschnitt 5,00 cm²/10,00 cm²	Spitzenquerschnitt 15,00 cm²
		GE: SU; TA; UL	

Datum bearb.:		geprüft	
<b>AUFTRAGGEBER</b> Stadt Kronberg im Taunus Stadtverwaltung Postfach 12 80 61467 Kronberg im Taunus		<b>BAUVORHABEN</b> Ausweisen eines Gewerbegebietes im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 157 "Am Auernberg", 61476 Kronberg/Ts	
<b>Sondierergebnisse</b> Schnitt A - A			
Auftrag-Nr.: 5817-665/598-20457 Gutachten vom: 29.07.2025		Maßstab: H 1:100	
bearbeitet: 29.07.2025 SH geprüft: 29.07.2025 Ri		Datum Name 29.07.2025 SH 29.07.2025 Ri	
<b>BFM</b> Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH Max-Planck-Ring 47 65205 Wiesbaden-Delkenheim Telefon 06122 9562-0 - info@bfm-wi.de		Anlage <b>2</b>	

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2025 - F:\Zach\3044\3045\G1\3045T1\KZ1.bsp

Prüfungs-Nr.: 20457-01  
 Bauvorhaben: Am Auernberg, Kronberg

Ausgeführt durch: MK  
 am: 14.07.2025

Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung

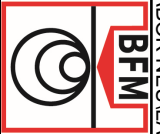
Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Entnahmestelle: RKS 1 / GP 2

Entnahmetiefe: 1,90 - 2,90 m unter GOK  
 Bodenart: S,g\*,u'

Art der Entnahme: gestört  
 Entnahme am: 04.07.2025 durch: BFM



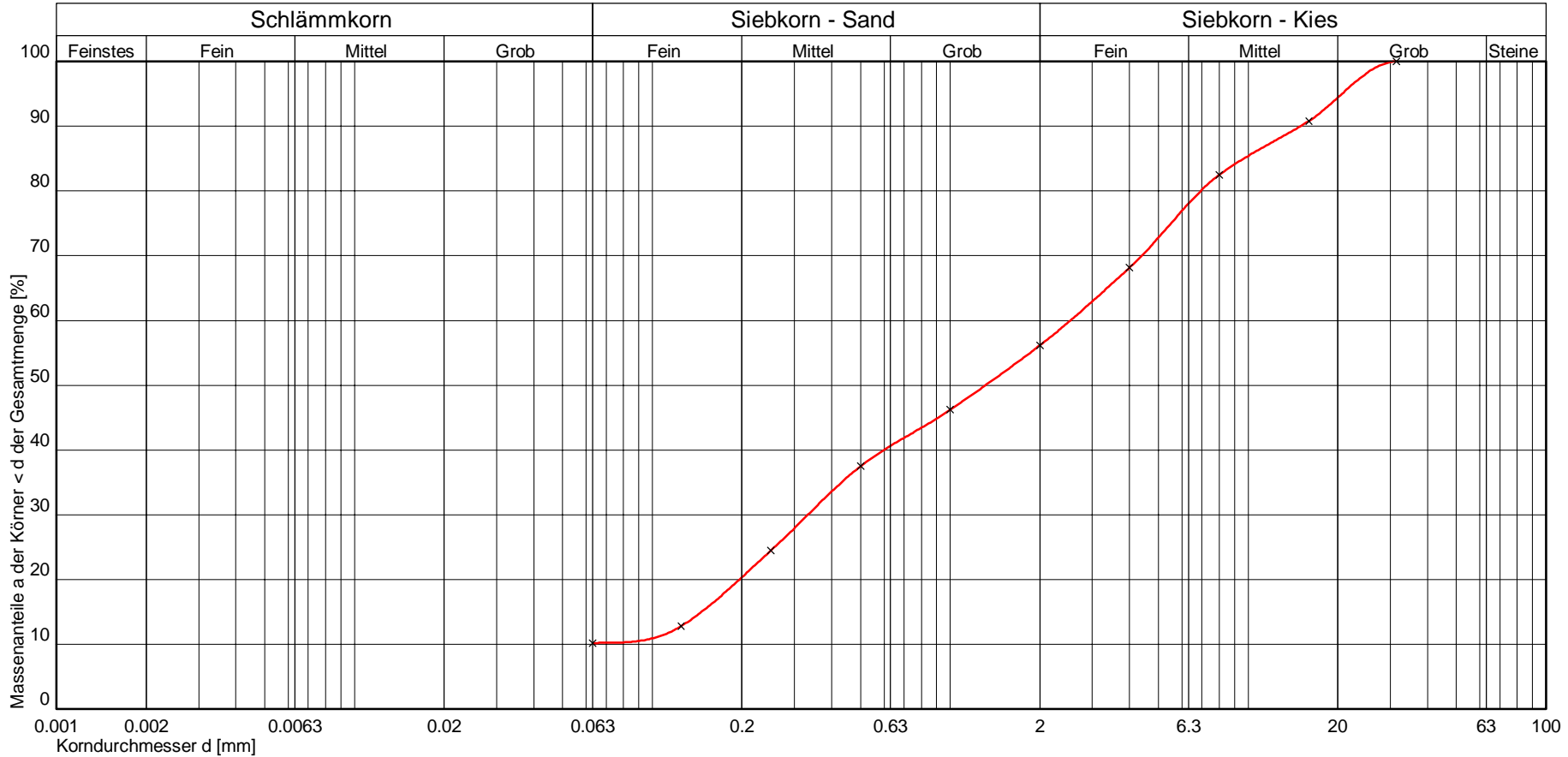
BAUGRUNDINSTITUT  
 Franke-Meißner u. Partner GmbH  
 Bodemechanisches Laboratorium  
 Max-Planck-Ring 47  
 65205 Wiesbaden-Delkenheim  
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

X:\LABOR NEULAB-DATIDAT\VERSION 4.29\WINLAB\_25KORNVERTEILUNG\20457.LAB

Prüfungsnr.: 20457-01

Anlage: 3.1

zu: Gutachten vom 29.07.2025



Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Sieben nach Abschlämmen
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	
Kornkennziffer	0 1 5 4 0 S,g*,u'

Bemerkungen

Prüfungs-Nr.: 20457-02  
 Bauvorhaben: Am Auernberg, Kronberg

Ausgeführt durch: MK  
 am: 15.07.2025

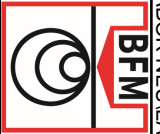
Bemerkung:

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

Entnahmestelle: RKS 4 / GP 4

Entnahmetiefe: 4,00 - 5,00 m unter GOK  
 Bodenart: U,t,s',g'

Art der Entnahme: gestört  
 Entnahme am: 04.07.2025 durch: BFM

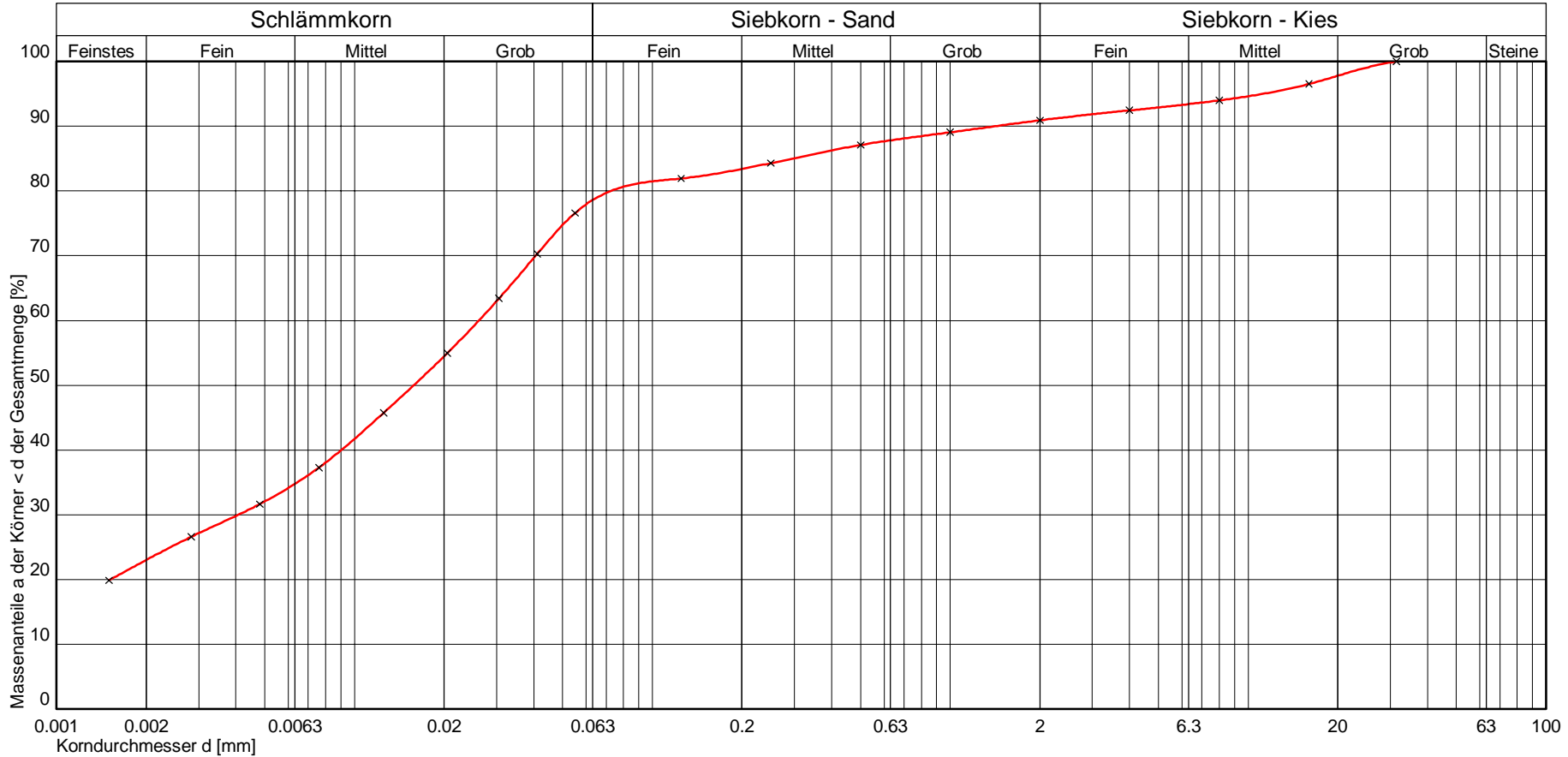


BAUGRUNDINSTITUT  
 Franke-Weißner u. Partner GmbH  
 Bodenmechanisches Laboratorium  
 Max-Planck-Ring 47  
 65205 Wiesbaden-Delkenheim  
 0 6 1 2 2 / 9 5 6 2 - 0

Prüfungsnr.: 20457-02

Anlage: 3.2

zu: Gutachten vom 29.07.2025



Kurve Nr.:	1
Arbeitsweise	Kombi
$C_{U1} = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	
Bodengruppe (DIN 18196)	UL
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	
Kornkennziffer	2 6 1 1 0 U,t,s',g'

Bemerkungen

Prüfungs-Nr.: 20457-03  
 Bauvorhaben: Am Auernberg, Kronberg  
 Ausgeführt durch: MK  
 am: 15.07.2025  
 Bemerkung:

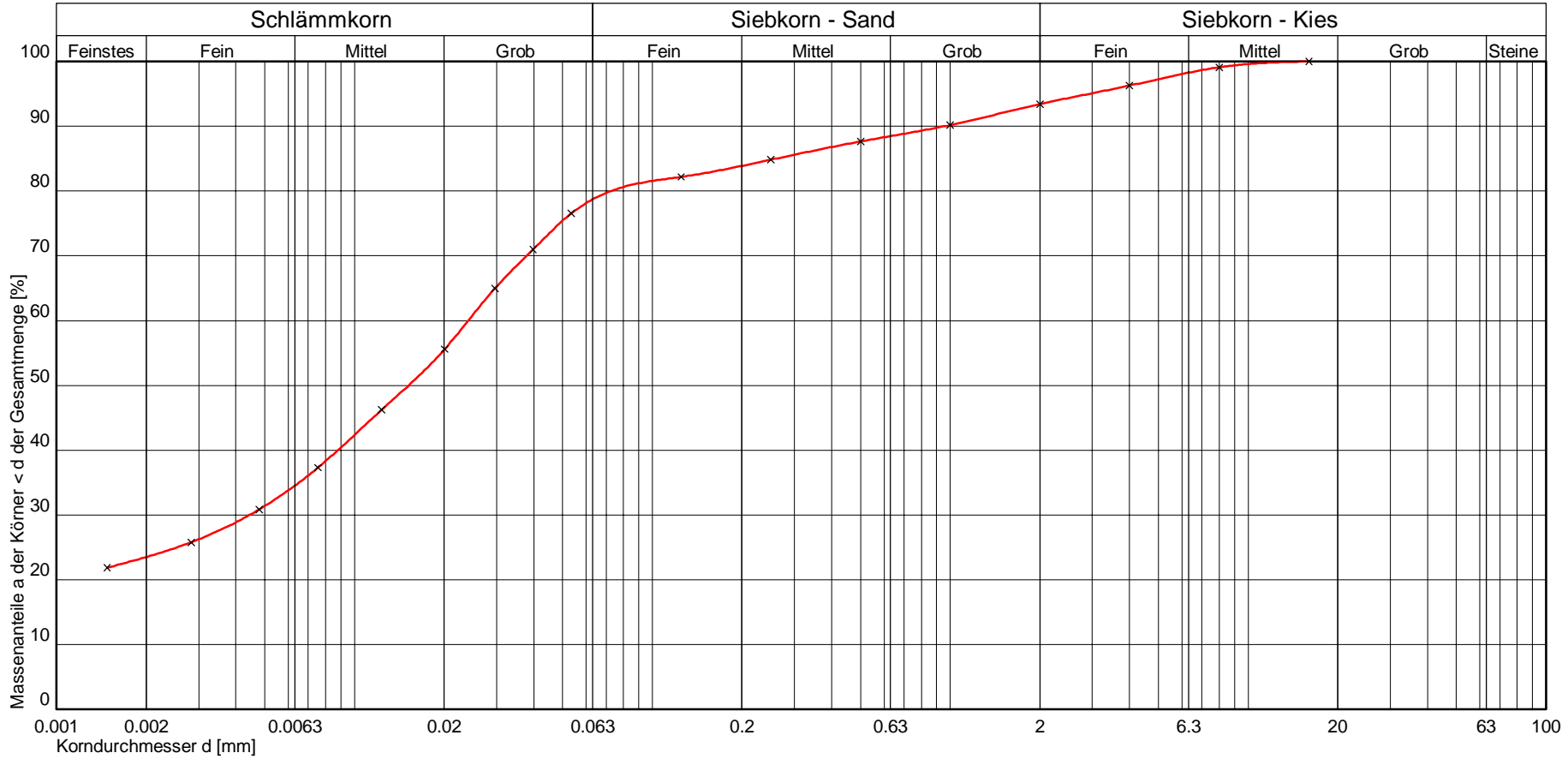
Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**kombinierte Sieb-/Schlammnanalyse**  
 nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04

Entnahmestelle: RKS 8 / GP 3  
 Entnahmetiefe: 3,40 - 4,30 m unter GOK  
 Bodenart: U,t,s',g'  
 Art der Entnahme: gestört  
 Entnahme am: 04.07.2025 durch: BFM



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

X:LABOR NEULAB-DATIDATVERSION 4.29WINLAB\_25KORNVERTEILUNG\20457.LAB



Kurve Nr.:	1			Bemerkungen
Arbeitsweise	Kombi			
$C_{11} = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	UL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert				
Kornkennziffer	2 6 1 1 0	U,t,s',g'		

Prüfungsnr.: 20457-03  
 Anlage: 3.3  
 zu: Gutachten vom 29.07.2025



**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



Ihr Auftrag vom 09.07.2025

Ihr Projekt: 20457 - Geltungsbereich Nr. 157 "Am Auerberg", Kronberg

## Untersuchungsbericht 202507173

### Probeneingang

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

### Untersuchungsmethoden / Probenvorbereitung / Anmerkungen

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

### Untersuchungsgegenstand

Probe ID	Eingang	Material	Bezeichnung
202507173-001	10.07.2025	Boden	MP 1 RKS 1/2
202507173-002	10.07.2025	Boden	RKS 3, CP 2, 0,10 -1,00 m
202507173-003	10.07.2025	Boden	RKS 5, CP 2, 0,20 -1,30 m
202507173-004	10.07.2025	Boden	MP 2 RKS 6-8



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	202507173-001
<b>MP 1 RKS 1/2</b>		
<b>Feststoffanalytik</b>	<b>Methode</b>	<b>mg/kg TS</b>
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>14,2</b>
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>44,5</b>
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,2</b>
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>35,3</b>
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>22,3</b>
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>26,9</b>
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,3</b>
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<b>0,11</b>
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>78,6</b>
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<b>&lt; 0,5</b>
TOC [%]	DIN EN 15936 (2012-11)	<b>2,10</b>
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	<b>&lt; 0,1</b>
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>16,7</b>
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt; 10</b>
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	<b>**</b>
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>2,40</b>
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>0,166</b>

Zuordnungswerte			
Z0 (Lehm / Schluff)	Z0*	Z1	Z2
mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
15	15	45	150
70	140	210	700
1	1	3	10
60	120	180	600
40	80	120	400
50	100	150	500
0,7	0,7	2,1	7
0,5	1	1,5	5
150	300	450	1500
1		3	10
0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5
1	1	3	10
	400	600	2000
100	200	300	1000
1	1	1	1
1	1	1	1
0,05	0,1	0,15	0,5
3	3	3 (9)	30
0,3	0,6	0,9	3

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

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

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

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

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

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

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

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

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

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.

Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung		ID	202507173-001
<b>MP 1 RKS 1/2</b>			
Eluatanalytik	Methode	mg/L	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,001</b>	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,0005</b>	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,0002</b>	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,0005</b>	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>0,003</b>	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,005</b>	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	< <b>0,00005</b>	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,0001</b>	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>0,010</b>	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	< <b>0,003</b>	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	< <b>1,0</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>58</b>	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	<b>8,21</b>	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	< <b>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.



### Einzelauflistung der Summenparameter:

Probenbezeichnung

ID 202507173-001

MP 1 RKS 1/2

<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	< 0,05
Acenaphthylen	< 0,05
Acenaphthen	< 0,05
Fluoren	< 0,05
Phenanthren	0,166
Anthracen	< 0,05
Fluoranthren	0,498
Pyren	0,372
Benzo-(a)-anthracen	0,237
Chrysen	0,279
Benzo-(b)-fluoranthren	0,328
Benzo-(k)-fluoranthren	0,122
Benzo-(a)-pyren	0,166
Dibenzo-(ah)-anthracen	< 0,05
Benzo-(ghi)-perylen	0,121
Indeno-(123cd)-pyren	0,106
Summe EPA-PAK	2,40

\*\* = 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>RKS 3, CP 2, 0,10 -1,00 m</b>			202507173-002	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>13,1</b>	15	15	45	150	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>17,5</b>	70	140	210	700	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,2</b>	1	1	3	10	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>33,4</b>	60	120	180	600	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>16,5</b>	40	80	120	400	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>30,6</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>50,0</b>	150	300	450	1500	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<b>&lt; 0,5</b>	1		3	10	
TOC [%]	DIN EN 15936 (2012-11)	<b>&lt; 0,3</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</b>	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)	<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	202507173-002
<b>RKS 3, CP 2, 0,10 -1,00 m</b>			
Eluatanalytik	Methode	mg/L	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,001</b>	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,0005</b>	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,0002</b>	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,0005</b>	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,003</b>	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,005</b>	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	< <b>0,00005</b>	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,0001</b>	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>0,013</b>	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	< <b>0,003</b>	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	< <b>1,0</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>52</b>	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	<b>8,22</b>	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	< <b>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.



### Einzelauflistung der Summenparameter:

Probenbezeichnung

ID 202507173-002

RKS 3, CP 2, 0,10 -1,00 m

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

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

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

Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)	Feststoff mg/kg TS
Naphthalin	< 0,05
Acenaphthylen	< 0,05
Acenaphthen	< 0,05
Fluoren	< 0,05
Phenanthren	< 0,05
Anthracen	< 0,05
Fluoranthren	< 0,05
Pyren	< 0,05
Benzo-(a)-anthracen	< 0,05
Chrysen	< 0,05
Benzo-(b)-fluoranthren	< 0,05
Benzo-(k)-fluoranthren	< 0,05
Benzo-(a)-pyren	< 0,05
Dibenzo-(ah)-anthracen	< 0,05
Benzo-(ghi)-perylen	< 0,05
Indeno-(123cd)-pyren	< 0,05
Summe EPA-PAK	**

\*\* = 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>RKS 5, CP 2, 0,20 -1,30 m</b>			202507173-003	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>13,2</b>	15	15	45	150	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>57,7</b>	70	140	210	700	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,2</b>	1	1	3	10	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>31,6</b>	60	120	180	600	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>15,7</b>	40	80	120	400	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>26,6</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>52,5</b>	150	300	450	1500	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<b>&lt; 0,5</b>	1		3	10	
TOC [%]	DIN EN 15936 (2012-11)	<b>0,68</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</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	202507173-003
<b>RKS 5, CP 2, 0,20 -1,30 m</b>			
Eluatanalytik	Methode	mg/L	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,001</b>	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,0005</b>	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,0002</b>	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,0005</b>	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,003</b>	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,005</b>	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	< <b>0,00005</b>	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,0001</b>	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,01</b>	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	< <b>0,003</b>	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	< <b>1,0</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>43</b>	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	<b>8,43</b>	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	< <b>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.



### Einzelauflistung der Summenparameter:

Probenbezeichnung

ID 202507173-003

RKS 5, CP 2, 0,20 -1,30 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	< 0,05
Acenaphthylen	< 0,05
Acenaphthen	< 0,05
Fluoren	< 0,05
Phenanthren	< 0,05
Anthracen	< 0,05
Fluoranthren	< 0,05
Pyren	< 0,05
Benzo-(a)-anthracen	< 0,05
Chrysen	< 0,05
Benzo-(b)-fluoranthren	< 0,05
Benzo-(k)-fluoranthren	< 0,05
Benzo-(a)-pyren	< 0,05
Dibenzo-(ah)-anthracen	< 0,05
Benzo-(ghi)-perylen	< 0,05
Indeno-(123cd)-pyren	< 0,05
Summe EPA-PAK	**

\*\* = 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>MP 2 RKS 6-8</b>			202507173-004	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>14,1</b>	15	15	45	150	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>17,1</b>	70	140	210	700	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,2</b>	1	1	3	10	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>42,4</b>	60	120	180	600	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>16,4</b>	40	80	120	400	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>34,8</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>53,2</b>	150	300	450	1500	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<b>&lt; 0,5</b>	1		3	10	
TOC [%]	DIN EN 15936 (2012-11)	<b>&lt; 0,3</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</b>	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)	<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	202507173-004
<b>MP 2 RKS 6-8</b>			
Eluatanalytik	Methode	mg/L	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,001</b>	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,0005</b>	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,0002</b>	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,0005</b>	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,003</b>	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,005</b>	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	< <b>0,00005</b>	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,0001</b>	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	< <b>0,01</b>	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	< <b>0,003</b>	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	< <b>1,0</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>36</b>	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	<b>8,43</b>	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	< <b>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.



### Einzelauflistung der Summenparameter:

Probenbezeichnung

ID 202507173-004

MP 2 RKS 6-8

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



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

geprüft und freigegeben  
CAL GmbH & Co. KG  
21.07.2025  
16:05:12 +02  
Dr.-Ing. Marcus Süßner, Laborleitung

Die Probe(n) wurde(n) vom 14.07.2025 bis zum 21.07.2025 bearbeitet.