



Großenhub, Sixenweg 7  
74579 Fichtenau  
Tel. 0 79 62 – 70 00 08  
Fax 0 79 62 – 70 00 09  
e-Mail: [geobuero@weid-lachs.de](mailto:geobuero@weid-lachs.de)

# **GEOTECHNISCHER BERICHT**

**zum  
Bauvorhaben**

**Erschließung Baugebiet Westlich Sandgrubenstraße  
Crailsheim**

**Auftraggeber: Stadt Crailsheim**

**Projektnr.: 2019C28**

**Fichtenau, 17. Juli 2019**

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Situation und Auftrag	4
2 Unterlagen	4
3 Untersuchungsumfang	5
4 Untersuchungsergebnisse	7
4.1 Bodenverhältnisse	7
4.1.1 Geologische Situation	7
4.1.2 Schichtbeschreibung	7
4.1.3 Aufgeweichte Bodenschichten	9
4.1.4 Lage der Felsoberkante	9
4.2 Bodenmechanische Parameter	10
4.2.1 Bodenmechanische Laborversuche	10
4.2.2 Homogenbereiche	12
4.3 Bodenuntersuchungen nach DIN 4030	14
4.4 Hydrogeologische Verhältnisse	15
4.4.1 Oberflächenwasser	15
4.4.2 Grundwasser	15
4.5 Umwelttechnische Untersuchungen	16
4.5.1 Schwarzdecken und Schotterproben	16
4.5.2 Bodenproben	18
5 Zusammenfassung und Empfehlungen	19
5.1 Kanalisation	19
5.2 Wiedereinbau des Aushubmaterials	20
5.3 Verwertung und Entsorgung von Aushubmaterial	21
5.4 Straßenbau	22
5.5 Versickerung von Niederschlagswasser	22
5.6 Grundwasser	23
5.7 Allgemeine Baugrundbeurteilung	23
6 Schlussbemerkungen	24

## Anlagen

- 1                   Übersichtskarte 1 : 10 000
  
- 2                   Lageplan der Aufschlüsse 1 : 500
  
- 3.1                Profile Rammkernsondierungen RKS 1 – 3
- 3.2                Profil Rammkernsondierung RKS 4
- 3.3                Profile Rammkernsondierungen RKS 5 + 6
- 3.4                Profile Rammkernsondierungen RKS 7 + 8
- 3.5                Profile Rammkernsondierungen RKS 4 – 8 bez. auf GOK
- 3.6                Profile Rammkernsondierungen RKS 4 – 8 bez. auf NN
  
- 4.1                Natürliche Wassergehalte
- 4.2                Sieb-/Schlammanalysen
- 4.3                Zustandsgrenzen (Fließ-/Ausrollgrenze)
- 4.4                Proctorversuche
  
- 5.1                Prüfbericht AB1906824-1/WEIFIC21-gc, Analytikinstitut Rietzler
- 5.2                Zuordnungsrelevante Parameter
- 5.3                Prüfberichte Eurofins Umwelt West GmbH  
AR-19-JN-005440-01  
AR-19-JN-005441-01  
AR-19-JN-005586-01

## **1 Situation und Auftrag**

Die Stadt Crailsheim beabsichtigt die Erschließung des Baugebietes Westlich Sandgrubenstraße. Das Plangelände zwischen Bahnlinie und Sandgrubenstraße umfasst das Flurstück 1607/1; es wird z. Zt. landwirtschaftlich genutzt.

Die Stadt Crailsheim erteilte den Auftrag, das betreffende Gelände sowohl ingenieur-geologisch als auch umwelttechnisch zu beurteilen. Zum ingenieurgeologischen Abschnitt zählten vor allem die Beurteilung der anstehenden Bodenschichten im Hinblick auf die Erschließungsarbeiten und bezüglich ihrer Eignung zum Wiedereinbau beim Verlegen von Ver- und Entsorgungsleitungen. Zusätzlich sollte geklärt werden, ob sich die oberen Bodenschichten für eine qualifizierte Bodenverbesserung eignen und als Erdplanung für den Straßenbau im Gelände verbleiben können.

Ebenfalls sollten die Möglichkeiten der Verwertung oder Entsorgung anfallenden Aushubmaterials sowie der Schwarzdecke in der Sandgrubenstraße untersucht werden.

## **2 Unterlagen**

Folgende Unterlage wurde zur Verfügung gestellt:

- Städtebaulicher Entwurf BG Westlich Sandgrubenstraße, Variante 2 vom 07.11.2018, M 1 : 500, Stadt Crailsheim

Daneben wurden die folgenden Veröffentlichungen herangezogen:

- /1/ Geologische Karte von Baden-Württemberg, 1 : 25 000, Blatt 6826 Crailsheim, Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, 1980
- /2/ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE-StB 17
- /3/ Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 (VwV Boden)
- /4/ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27.04.2009, Stand 02.05.2013
- /5/ Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV), DIN 18300 – Erdarbeiten, Ausgabe 2012
- /6/ Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV), DIN 18300 – Erdarbeiten, Ausgabe 2015

- /7/ Zementstabilisierte Böden, Erwünschte und unerwünschte Reaktionsmechanismen bei der Bodenstabilisierung mit Bindemitteln; Vortragsveranstaltung 26.01.2011, Prof. Dr.-Ing. Karl Josef Witt
- /8/ Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB), Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 5. Auflage 2017, Ernst & Sohn
- /9/ Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, RuVA-StB 01, Ausgabe 2001, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen

### 3 Untersuchungsumfang

Die Erkundung der geologischen Verhältnisse erfolgte mit insgesamt 8 Rammkernsondierungen, in der Folge als RKS bezeichnet. Drei Sondierungen wurden in der bestehenden Sandgrubenstraße, zwei weitere im Bereich der geplanten Gebäude angesetzt. Die neue Erschließungsstraße wurde mit zwei und die vorgesehene Retentionsfläche mit einer Sondierung erkundet.

Die Lage der Sondierungen ist dem Lageplan, Anlage 2 zu entnehmen. Detaillierte Schichtprofile finden sich in den Anlagen 3.1 bis 3.6.; Ansatzhöhen und Aufschlusstiefen sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tab. 1: Ansatzhöhen und Aufschlusstiefen der Sondierungen

Aufschluss	Ansatzhöhe [mNN]	Aufschlusstiefe [m unter Gelände]	Aufschlusstiefe [mNN]
RKS 1	425,6	1,0	424,6
RKS 2	423,7	1,0	422,7
RKS 3	422,7	1,0	421,7
RKS 4	425,0	7,0	418,0
RKS 5	423,9	6,0	417,9
RKS 6	423,4	6,0	417,4
RKS 7	422,4	5,0	417,4
RKS 8	421,7	2,0	419,7

In der Sandgrubenstraße wurde an drei Stellen die Schwarzdecke mittels Kernbohrgerät aufgebohrt und Schwarzdecken- und Schotterproben entnommen.

Die Schwarzdeckenkerne und Schotterproben wurden auf Gehalte von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) im Feststoff und den Phenolindex im Eluat analysiert

Zur Erkundung des Unterbaus und der darunter anstehenden Bodenschichten wurden in den Schwarzdecken-Kernbohrungen 1 m tiefe Rammkernsondierungen (RKS 1 – 3) angesetzt und Bodenproben zur chem. Analyse (s.u.) entnommen.

Die Sondierungen in der Erschließungsstraße sollten ca. 5 m tief geführt werden. Zur Bestimmung von natürlichem Wassergehalt, Proctordichte und Plastizität der anstehenden Böden wurden gestörte Proben entnommen und daran die entsprechenden Laborversuche durchgeführt. Sämtliche bodenmechanische Versuchsergebnisse sind in Anlage 4 zusammengestellt.

Aus den Rammkernsondierungen in der Sandgrubenstraße und der geplanten Erschließungsstraße wurden Bodenproben entnommen und nach der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 (VwV Boden, /3/) sowie der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV, /4/) vom 27.04.2009, Stand 02.05.2013, chemisch untersucht.

Wegen der teilweisen Lage des Plangeländes in Schichten des Gipskeupers wurden zur Überprüfung einer möglichen Bodenverbesserung mit Kalk-Zementbinder die Bodenproben nach DIN 4030 u.a. auf ihre Sulfatgehalte analysiert.

In der Retentionsfläche wurde die Versickerungsfähigkeit des Bodens mit Hilfe einer Sieb-/Schlammanalyse ermittelt.

RKS 6 wurde zu einer temporären Grundwassermessstelle ausgebaut. Daraus wurde eine Wasserprobe entnommen und im chemischen Labor nach DIN 4030 analysiert.

Die Protokolle der chem. Analysen sind in Anlage 5 zusammengestellt.

## **4 Untersuchungsergebnisse**

### **4.1 Bodenverhältnisse**

#### **4.1.1 Geologische Situation**

Nach der Geologischen Karte von Baden-Württemberg 1 : 25 000, Blatt 6826, Crailsheim, liegt das geplante Baugebiet im Verbreitungsgebiet des Gipskeupers, dem eine Niederterrasse der Jagst aufliegt.

Mit RKS 6 und RKS 7 wurden das oberste Schichtglied des Unterkeupers erschlossen.

#### **4.1.2 Schichtbeschreibung**

Anhand der Aufschlüsse stellt sich die Situation wie folgt dar:

##### Mutterboden

Das Gelände ist mit Mutterboden in einer Stärke von etwa 20 – 30 cm bedeckt.

##### Künstliche Auffüllungen

In der Sandgrubenstraße werden die oberen etwa 20 cm von Schwarzdecke und Schotterschicht gebildet. In RKS 1 wird unter der Schotterschicht eine weitere künstliche Auffüllung aus schluffig-sandig-kiesigem Ton mit Beimengungen in Steingrößen angetroffen. Eingelagert sind Reste einer alten Schwarzdecke. Darunter wurde, wie in RKS 2, bis zur Bohrendtiefe von 1,0 m sandig-schluffig-kiesiger Ton mit Sandstein- und Ziegelresten erbohrt.

In RKS 3 reicht die künstliche Auffüllung nur bis 0,4 m unter Geländeoberkante (u GOK). Sie besteht aus Schotter vermischt mit Bodenmaterial.

##### Quartäre Niederterrasse

Die quartäre Niederterrasse der Jagst ist im Wesentlichen aus schluffig-tonigem Sand aufgebaut. Teilweise überwiegt der bindige Anteil; dieser Boden ist als sandig-schluffiger Ton anzusprechen. Die Färbung variiert zwischen graubraun und hellgrau. Die schwach bindige Niederterrasse ist überwiegend mitteldicht gelagert.

In der nur 1,0 m tiefen Sondierung RKS 3 steht quartäre Niederterrasse ab 0,4 m u GOK an.

In RKS 4 steigt die Lagerungsdichte unterhalb 2,9 m auf mitteldicht bis dicht an.

In RKS 5 und RKS 6 besteht der Abschnitt zwischen 3,2 m und 4,7 m bzw. 3,1 m und 4,6 m u GOK aus stark sandigem Ton. Diese Schicht ist durch Wasserzutritte im überlagernden Sand nur von weicher, in RKS 6 im untersten Abschnitt breiiger bis weicher Konsistenz. In RKS 7 ist dem Sand eine ca. 20 cm starke ebenfalls weichkonsistente Tonschicht zwischengelagert.

In der nur 2,0 m tiefen Sondierung RKS 8 besteht die Niederterrasse im oberen Abschnitt aus schluffig-sandig-kiesigem Ton steifer bis halbfester Konsistenz. Darunter lagert weichkonsistenter, stark toniger Sand.

Tab. 2: Unterkante quartäre Niederterrasse

Aufschluss	Ansatzhöhe [mNN]	Unterkante Niederterrasse [m u GOK]	Unterkante Niederterrasse [mNN]
RKS 3	422,7	> 1	unterhalb 421,7
RKS 4	425,0	5,5	419,5
RKS 5	423,9	4,7	419,2
RKS 6	423,4	4,6	418,8
RKS 7	422,4	3,9	418,5
RKS 8	421,7	> 2	unterhalb 419,7

### Gipskeuper

Das Auflager für das Quartär bilden Schichten der ausgelaugten Grundgipsschichten (Gipskeuper). Ursprünglich anstehende Tonsteine sind zu Ton und Schluff verwittert, die unterschiedliche Anteile der Sand- und Kiesfraktion aufweisen. Der namengebende Gips ist nicht mehr vorhanden. Ehemals eingelagerte Steinmergelbänke sind zu schluffig-sandigem Kies zerlegt. Diese schwach bindigen Schichten weisen steife bis halbfeste Konsistenz auf bzw. sind locker bis mitteldicht gelagert.

Die graubraunen bis hellgraubraunen bindigen Verwitterungsschichten sind – abgesehen von RKS 4 – von halbfester bis fester Konsistenz. In RKS 4 wurde bei 6,7 m u GOK ein Wasserzutritt innerhalb einer zu Kies zerlegten Steinmergelbank festgestellt. Dadurch ist die überlagernde Tonschicht aufgeweicht und weist nur weiche bis steife Konsistenz auf.



## Unterkeuper

In den Sondierungen RKS 6 und RKS 7 wurde ab 5,9 m bzw. 4,6 m Tiefe als unterstes Schichtglied der Grenzdolomit des Unterkeupers erschlossen. In RKS 6 konnte er nur in den obersten 10 cm durchbohrt werden; dieser Dolomit gehört nach /5/ der Bodenklasse 6 an. Unterhalb 6,0 m u GOK war kein weiterer Bohrfortschritt mehr zu erzielen, in diesem Niveau ist von Fels der Bodenklasse 7 auszugehen.

In RKS 7 konnte er bis zur geplanten Bohrendtiefe durchörtert werden; bis zur Tiefe von 5,0 m u GOK gehört der Dolomit der Bodenklasse 6 an.

### 4.1.3 Aufgeweichte Bodenschichten

Sowohl innerhalb der quartären Niederterrasse als auch im verwitterten Gipskeuper wurden weiche, teils auch breiige bis weiche Bodenschichten angetroffen. Sie sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Tab. 3: Tiefenlage nasser, weichkonsistenter Bodenschichten

Aufschluss	Ansatzhöhe [mNN]	Weiche Bodenschichten [m u GOK]	Weiche Bodenschichten [mNN]	Geologische Schicht
RKS 4	425,0	5,5 – 6,5	419,5 – 418,5	Gipskeuper
RKS 5	423,9	3,2 – 4,7	420,7 – 419,2	Niederterrasse
RKS 6	423,4	1,0 – 1,6 3,1 – 3,5 4,1 – 4,6	422,4 – 421,8 420,3 – 419,9 419,3 – 418,8	Niederterrasse
RKS 7	422,4	2,8 – 3,0	419,6 – 419,4	Niederterrasse
RKS 8	421,7	unterhalb 1,2	unterhalb 420,5	Niederterrasse

### 4.1.4 Lage der Felsoberkante

Fels der Bodenklasse 6 und 7 (nach /5/) wurde nur mit den Sondierungen RKS 6 und RKS 7 erbohrt. Die Felsoberkante (Bodenklasse 6) liegt bei etwa 417,5 mNN bis 417,8 mNN. Mit Fels der Bodenklasse 7 ist ab etwa 417,4 mNN zu rechnen.

## 4.2 Bodenmechanische Parameter

### 4.2.1 Bodenmechanische Laborversuche

Im Bereich des geplanten Baugebiets liegen oberflächennah Verwitterungsböden des Gipskeupers und quartäre Niederterrasse vor. Die Böden besitzen teils bindigen, teils schwach bindigen Charakter. Überwiegend sind sie mitteldicht gelagert bzw. von steifer Konsistenz. Abschnittsweise sind sie wegen Wasserzutritten nur weichkonsistent. Zur Ermittlung der plastischen Eigenschaften und der Verdichtbarkeit beim Wiedereinbau wurden an einer Bodenprobe die Zustandsgrenzen ermittelt und an zwei Proben Proctorversuche durchgeführt. Die Korngrößenverteilung wurde an einer Probe mittels Sieb- / Schlämmanalyse, die natürlichen Wassergehalte an vier Proben ermittelt. Alle bodenmechanischen Laborversuche wurden an Bodenproben aus der quartären Niederterrasse durchgeführt.

In Tab. 3 sind die Entnahmestellen mit –tiefen und den durchgeführten Laborversuchen aufgelistet. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in den Anlagen 4.1 bis 4.4 zusammengefasst.

Tab. 4: Entnahmestellen der Bodenproben und durchgeführte Laborversuche

Aufschluss / Entnahmetiefe	nat. Wassergehalt	Bestimmung der Konsistenzgrenzen	Sieb- /Schlämmanalyse	Proctorversuch
RKS 5 0,2 m – 1,9 m	X	X		X
RKS 7 0,25 m – 2,8 m	X			X
RKS 8 0,2 m – 1,2 m	X		X	
RKS 8 1,2 m – 2,0 m	X			

#### Natürliche Wassergehalte (Anl. 4.1)

Die geringste Bodenfeuchte wurde mit 13,5 % in der quartären Niederterrasse aus RKS 7 bestimmt. Den höchsten nat. Wassergehalt weist die Probe aus dem tieferen Abschnitt in RKS 8 mit 18,9 % auf.

Die ermittelten natürlichen Wassergehalte sind auffallend niedrig, was auf die lange Trockenperiode im Sommer 2018 und Winter 2018/19 zurückzuführen ist. Erste Niederschläge im Frühjahr 2019 sind in der sandigen Niederterrasse rasch versickert, weshalb der höhere Wassergehalt in der tieferen Schicht auftritt.

### Sieb-/Schlammanalyse (Anl. 4.2)

An einer Probe aus der im Bereich der Retentionsfläche abgeteufte Sondierung RKS 8 wurde die Kornverteilung über eine Sieb-/Schlammanalyse ermittelt. Der Anteil an Feinkorn (Ton und Schluff, Korngröße < 0,063 mm) beträgt 46,7 %. Die Niederterrasse ist als sandiger, schwach kiesiger Schluff zu klassifizieren. Als Bodengruppe ergibt sich nach DIN 18196 Schluff.

Trotz des hohen Sandanteils von 43,3 % ergibt sich nach Kaubisch ein sehr niedriger  $k_f$ -Wert von  $7,9 \times 10^{-9}$  m/s, womit der Boden nach DIN 18130 als sehr schwach durchlässig einzustufen ist.

### Zustandsgrenzen (= Konsistenzgrenzen) (Anl. 4.3)

An Hand der Zustandsgrenzen (Fließ- und Ausrollgrenzen) können die Böden über das Plastizitätsdiagramm nach CASAGRANDE nach DIN 18 196 klassifiziert werden. In RKS 5 wurde eine Probe aus der sandigen Niederterrasse untersucht (Anl. 4.2). Der Plastizitätsbereich ist mit Gehalten zwischen 14,7 % und 25,3 % Wassergehalt sehr eng, es ergibt sich die Einordnung in ST (Sand-Ton-Gemisch).

### Proctorversuche (Anl. 4.4)

Proctorversuche wurden an zwei Bodenproben durchgeführt.

Die Proctordichte wurde zu  $1,839 \text{ g/cm}^3$  bzw.  $1,916 \text{ g/cm}^3$  ermittelt. Der optimale Wassergehalt ist mit 15,1 % bzw. 13,2 % auffallend niedrig, was auf den hohen Sand- und Kiesanteil zurückzuführen ist.

Die untersuchten Böden sind mit den ermittelten nat. Wassergehalten auf 97 % bis 98 % Proctordichte zu verdichten.

### Frostempfindlichkeit

Die Beurteilung der Frostempfindlichkeit der anstehenden Bodenschichten erfolgt entsprechend ZTVE-StB 09 auf Basis der Siebanalyse und der Klassifikation nach DIN 18 196. Danach sind die im geplanten Baugebiet vorkommenden Böden ausnahmslos als sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) zu beurteilen.

### Verdichtbarkeit

Die Verdichtbarkeit eines Bodens hängt neben dem natürlichen Wassergehalt auch von der Kornzusammensetzung ab. Die im geplanten Baugebiet anstehenden Böden sind nach ZTVA-StB 97 in die Verdichtbarkeitsklasse V2 bzw. V3, verdichtbar bis weniger gut verdichtbar, einzustufen.

### **4.2.2 Homogenbereiche**

Nach DIN 18300 Ausgabe 2015 (/6/) sind die Böden in Homogenbereiche einzuteilen:

Der Mutterboden bildet den Homogenbereich 1.

Homogenbereich 2 umfasst die nicht bis schwach bindigen Bodenschichten der sandigen Niederterrasse und den ausgelaugten Gipskeuper.

Als Homogenbereich 3 wird Fels aus Dolomitsteinen des Unterkeupers definiert.

Die auszubauende Schwarzdecke bildet einen eigenen Homogenbereich 4.

Die Parameter, die den Homogenbereich 2 beschreiben, wurden aus den bodenmechanischen Laborversuchen ermittelt.

Tab. 5: Eigenschaften und Kennwerte des Homogenbereichs 2

<b>Homogenbereich</b>		<b>2</b>
<b>Ortsübliche Bezeichnung</b>		Niederterrasse, Gipskeuper verwittert
<b>Korngrößenverteilung DIN 18 123 [%]</b>	<b>Ton</b>	10 – 60
	<b>Schluff</b>	10 – 40
	<b>Sand</b>	20 – 50
	<b>Kies</b>	0 – 30
<b>Massenanteil Steine und Blöcke [%] DIN EN ISO 14688-1</b>		0 – 5
<b>Bodenklasse DIN 18300</b>		3 – 5
<b>Feuchtwichte <math>\gamma</math> [kN/m<sup>3</sup>]</b>		18 – 19
<b>Konsistenz / Lagerungsdichte (aus Feldversuch)</b>		weich bis steif mitteldicht
<b>Kohäsion <math>c'</math> [kN/m<sup>2</sup>]</b>		0 – 15
<b>Undrained Scherfestigkeit <math>c_u</math> [kN/m<sup>2</sup>]</b>		0 – 25
<b>Reibungswinkel <math>\phi</math> [°]</b>		17,5 – 22,5
<b>Wassergehalt [%]</b>		13,5 – 18,9
<b>Plastizitätszahl [%]</b>		10,6
<b>Konsistenzzahl [ - ]</b>		0,745
<b>Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB94 (1997)</b>		F3 sehr frostempfindlich
<b>Verdichtbarkeitsklasse ZTVA-StB97</b>		V2 – V3 verdichtbar bis weniger gut verdichtbar
<b>Bodengruppe DIN 18196</b>		ST / TM Sand-Ton-Gemisch Ton, mittelplastisch

Die Angaben, die sich auf den Homogenbereich 3 beziehen, stellen Schätz- bzw. Tabellenwerte dar.

Tab. 6: Eigenschaften und Kennwerte des Homogenbereichs 3

<b>Homogenbereich</b>	<b>3</b>
<b>Benennung</b> DIN EN ISO 14689-1	Dolomitstein
<b>Verwitterung, Veränderlichkeit</b> DIN EN ISO 14689-1	verfärbt nicht veränderlich
<b>Einaxiale Druckfestigkeit [MN/m<sup>2</sup>]</b> DIN EN ISO 14689-1 (Feldversuch)	hoch bis sehr hoch 50 – 250
<b>Schichtflächenabstand [cm]</b> DIN EN ISO 14689-1	sehr dünn bis mittel 2 – 60
<b>Kluffflächenabstand [cm]</b> DIN EN ISO 14689-1	mittelständig 20 – 60

### 4.3 Bodenuntersuchungen nach DIN 4030

Aus fünf Rammkernsondierungen wurden Bodenproben entnommen und chemisch nach DIN 4030 auf betonangreifende Bestandteile untersucht:

RKS 1	0,4 m – 1,0 m
RKS 2	0,2 m – 1,0 m
RKS 3	0,4 m – 1,0 m
RKS 5	0,2 m – 1,9 m
RKS 7	0,25 m – 2,8 m

Mit den Untersuchungen sollte vor allem ermittelt werden, ob die oberen Bodenschichten für eine qualifizierte Bodenverbesserung mit Kalk-Zementbinder geeignet sind.

In den Bodenproben lagen die Sulfatgehalte mit 89 mg/kg TS bis 340 mg/kg TS deutlich unter der in der einschlägigen Literatur empfohlenen Obergrenze (17) für eine Bodenverbesserung von 3000 mg/kg TS.

Die Böden sind mit diesen Sulfatgehalten als nicht betonangreifend einzustufen.

Der Säuregrad nach Baumann-Gully lag in drei der fünf analysierten Proben unter der Bestimmungsgrenze von 4 ml/kg TS. In den beiden anderen Proben wurden 17 ml/kg TS bzw. 20 ml/kg TS nachgewiesen. Auch die Analyse des Säuregrades ergibt die Einstufung nicht betonangreifend.

#### **4.4 Hydrogeologische Verhältnisse**

##### **4.4.1 Oberflächenwasser**

Die oberflächige Entwässerung des gesamten Plangebiets erfolgt nach Westen zur Jagst.

##### **4.4.2 Grundwasser**

Nasse Schichten wurden in den tieferen Sondierungen RKS 4 – RKS 8 festgestellt, allerdings konnten mit den Rammkernsondierungen nicht die exakten Wasserzutritte lokalisiert werden. Die nassen Schichten korrespondieren mit den weichkonsistenten Bodenschichten aus Tab. 2.

Rammkernsondierung RKS 6 wurde zu einer temporären Grundwassermessstelle ausgebaut. Am 27.05.2019 hatte sich der Ruhewasserspiegel bei 3,55 m u GOK, respektive bei 419,85 mNN eingestellt. Bei der Probenahme aus der Grundwassermessstelle lag die Wassertemperatur bei 13,1°C, die elektrische Leitfähigkeit wurde zu 620 µS/cm ermittelt.

In den übrigen Sondierungen konnte kein Ruhewasserspiegel gemessen werden, da sie nach dem Abbohren wieder einfielen.

Die Wasserprobe wurde im Labor Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, nach DIN 4030 u.a. auf ihre Sulfatgehalte analysiert. Mit einem Sulfatgehalt von 25 mg/l ist das Wasser in die Kategorie „nicht Beton angreifend“ einzustufen. Der vollständige Prüfbericht liegt als Anl. 5.1 bei.

## 4.5 Umwelttechnische Untersuchungen

### 4.5.1 Schwarzdecken und Schotterproben

#### Aufbau der Schwarzdecke

Die Schwarzdecken sind 6 – 8 cm dick, wobei sie aus RKS 2 SD und RKS 3 SD nur aus einer Schicht besteht. In RKS 1 SD sind die oberen 2 cm feinkörnig mit einer Korngröße von 0 – 8 mm und dicht. Diese Schicht wirkt bunt. Darunter steigt die Korngröße bis auf 36 mm an; die graue Schicht ist porös.

Die Schwarzdecke aus RKS 2 SD wirkt bei einer Korngröße von 0 – 12 mm feinkörnig. Sie ist im Wesentlichen dicht, teils auch porös.

In RKS 3 SD ist sie dicht, bunt und grobkörnig (0 – 14 mm).

In Tabelle 7 sind die vorhandenen Schwarzdeckengesamtstärken zusammengestellt.

Tabelle 7: Schwarzdeckendicke an den Bohrpunkten

Probenahmepunkt	Dicke
	[cm]
RKS 1 SD	6
RKS 2 SD	8
RKS 3 SD	6

#### Analysenergebnisse und Bewertung

Die Analysenergebnisse für die Schwarzdeckenproben sind in Tabelle 8 zusammengestellt.

Tabelle 8: Ergebnisse der Schwarzdeckenanalytik

Probebezeichnung	$\Sigma$ 16 EPA-PAK	Phenolindex	Benzo(a)-pyren	Verwertungs- klasse nach RuVA-StB 01
	[mg/kg]	[mg/l]	[mg/kg]	
RKS 1 SD	n.b.*	< 0,010	< 0,5	<b>A1</b>
RKS 2 SD	n.b.*	< 0,010	< 0,5	<b>A1</b>
RKS 3 SD	n.b.*	< 0,010	< 0,5	<b>A1</b>

\* n.b.: nicht bestimmbar, da alle Einzelparameter unter der Bestimmungsgrenze



In den Schwarzdeckenproben konnten keine PAK nachgewiesen werden. Der Phenolindex lag in allen Proben unter 0,010mg/l. Das Schwarzdeckenmaterial ist damit nach RuVA-StB01 (/9/) als Ausbauasphalt der **Verwertungsklasse A1** zuzuordnen. Dieses Material kann daher uneingeschränkt der Verwertung (z.B. Recycling) zugeführt werden und ist dem Abfallschlüssel 17 03 02 „Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01\* fallen“ zuzuordnen.

Der als kanzerogen eingestufte Einzelparameter Benzo(a)pyren (BaP) konnte nicht nachgewiesen werden.

### Schotterproben

Unterhalb der Schwarzdecken wurden Schotterproben entnommen und ebenfalls auf PAK-Gehalte sowie den Phenolindex untersucht:

RKS 1: 0,06 m – 0,15 m  
RKS 2: 0,08 m – 0,2 m  
RKS 3: 0,06 m – 0,4 m

Tabelle 9: Ergebnisse der Schotteranalytik

Probebezeichnung	∑ 16 EPA-PAK	Phenolindex	Benzo(a)-pyren
	[mg/kg]	[mg/l]	[mg/kg]
RKS 1 0,06 – 0,15 m	n.b.*	< 0,010	< 0,05
RKS 2 0,08 – 0,2 m	0,51	< 0,010	0,10
RKS 3 0,06 – 0,4 m	0,06	< 0,010	< 0,05

\* n.b.: nicht bestimmbar, da alle Einzelparameter unter der Bestimmungsgrenze

In der Schotterprobe aus RKS 1 konnten keine PAK nachgewiesen werden. In den Proben aus RKS 2 und RKS 3 wurden geringe PAK-Gehalte ermittelt, die jedoch deutlich unter 10 mg/kg bleiben. Der Phenolindex lag unter 0,010 mg/l. Damit ist der Schotter nach VwV (/3/) der **Klasse Z0** zuzuordnen.

Der als kanzerogen eingestufte Einzelparameter Benzo(a)pyren (BaP) konnte nicht nachgewiesen werden.

#### 4.5.2 Bodenproben

Aus fünf Sondierungen wurden Bodenproben als Mischproben für chem.-physikalische Untersuchungen entnommen:

RKS 1:	0,4 m – 1,0 m	Ton, schluffig, sandig
RKS 2:	0,2 m – 1,0 m	Ton, schluffig, sandig
RKS 3:	0,4 m – 1,0 m	Sand, schluffig
RKS 5:	0,2 m – 1,9 m	Sand, schluffig, tonig
RKS 7:	0,25 m – 2,8 m	Sand, schluffig, tonig

Die chem.-physikalische Untersuchung erfolgte durch die Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling. Die vollständigen Prüfberichte sind als Anlage 5.3 beigefügt.

#### Beurteilung nach VwV Bodenaushub /3/

Die Bodenproben aus RKS 1 und RKS 2 wurden mit den Vergleichswerten für Ton, die übrigen Proben mit den Vergleichswerten für Sand verglichen.

In den Proben aus RKS 1 und RKS 2 werden von allen Parametern die **Zuordnungswerte Z0** für Ton – wie sie hier vorliegen – eingehalten (Anl. 5.2). In den Proben aus RKS 4, RKS 5 und RKS 7 liegen die Nickelgehalte von 17 mg/kg TS bis 27 mg/kg TS über dem Z0-Grenzwert für Sand von 15 mg/kg TS. Damit sind diese Böden in **Z0\*** einzustufen. Auch der Arsengehalt von 11,6 mg/kg TS in RKS 7 erfordert diese Zuordnung.

#### Beurteilung nach DepV /4/

Die Anforderungen nach Deponieverordnung werden in vier der untersuchten fünf Bodenproben von allen Parametern erfüllt, das Material kann der **Deponieklasse DK0** zugeordnet werden.

In der Probe aus RKS 2 überschreitet der Glühverlust mit 3,5 Ma.-% TS den DK0-Grenzwert von 3 Ma.-% TS. Allerdings wurde der organische Anteil auch als TOC bestimmt, dieser Parameter hält den Grenzwert ein. Der Fluoridgehalt von 1,3 mg/l überschreitet den DK0-Grenzwert von 1 mg/l und erfordert damit eine Zuordnung in **DK1**.

## 5 Zusammenfassung und Empfehlungen

Im Projektgelände werden die obersten Bodenschichten von einer quartären Niederterrasse eingenommen. Darunter folgen bindige Verwitterungsprodukte des Gipskeupers. Die Schichten sind im oberen Bereich mitteldicht gelagert bzw. von steifer Konsistenz. In unterschiedlichen Tiefen sind die Schichten durch erhöhte Bodenfeuchte aufgeweicht (s. Tab. 2).

Ab ca. 417,5 mNN steht im Plangelände Fels des Homogenbereichs 3 an.

### 5.1 Kanalisation

Bei Kanaltiefen bis zu 5,9 m im südlichen Teil der Erschließungsstraße bzw. bis zu 4,6 m im Nordteil schneiden die Kanalgräben nur in Schichten des Homogenbereichs 2 aus steifkonsistenten bindigen sowie mitteldicht gelagerten schwach bindigen Bodenschichten ein. Bereits ab etwa 1 m Tiefe können durch Wasserzutritte aufgeweichte, feuchte Bodenschichten angetroffen werden. Diese Abschnitte sind nicht standfest. Während der Bauarbeiten kann zufließendes Wasser in offener Wasserhaltung abgeführt werden. Die zutretende Wassermenge ist von der Länge der Kanalhaltung und von der Jahreszeit abhängig, zu der die Bauarbeiten ausgeführt werden. Generell ist im Winter und Frühjahr mit größerem Wasserandrang als im Sommer und im Herbst zu rechnen. Konkrete Angaben dazu sind deshalb vorab nicht möglich. Erfahrungsgemäß beträgt die Wassermenge meist nicht mehr als 2 l/s.

Bei tiefliegenden Kanalhaltungen (unterhalb ca. 4,6 m – 5,9 m) ist mit Fels des Homogenbereichs 3 zu rechnen (Bodenklasse 6 – 7 nach /5/). In eng begrenzten Arbeitsräumen kann die damit verbundene erschwerte Lösbarkeit den Einsatz von Felsmeißeln erforderlich machen. Das Ausbrechen von ganzen Blöcken an Graben- oder Baugrubenwänden führt meist zu unvermeidlichem Mehraushub.

Sofern mit dem Kanalgraben Grundwasser führende Schichten angeschnitten werden, wirkt die Rohrbettung in der Regel als Längsdränage, über die Grundwasser dauerhaft abgeführt wird. Um dies zu verhindern, sollten Betonquerriegel eingebaut werden, die etwa 0,2 – 0,4 m in Sohle und Wand des Rohrgrabens einbinden. Die Riegel sollten bis etwa 1 m über den lokalen Grundwasserzutritt hochgezogen werden und sich in der Höhe etwa 0,5 m überschneiden. Auf eine sorgfältige Verdichtung des umgebenden Bodens ist zu achten, um eine spätere Umströmung der Riegel zu verhindern.

Bei der Lage in steifkonsistenten bindigen bzw. mitteldicht gelagerten Bodenschichten bzw. im Fels sind an die Rohrbettung keine erhöhten Forderungen zu stellen. Sofern jedoch die Kanalsohle im Niveau von feucht-weichen Bodenschichten zu liegen kommt, sind diese bis ca. 30 cm unter Rohrunterkante auszukoffern und durch gebrochenes Natursteinmaterial zu ersetzen.

Bezüglich des Kanalgrabenaushubs verweisen wir auf die Bestimmungen der einschlägigen DIN-Normen und Unfallverhütungsvorschriften. Wegen feucht-weicher, nicht standfester Bodenschichten ist ein Verbau der Kanalgräben notwendig.

## **5.2 Wiedereinbau des Aushubmaterials**

Die tonig-sandigen Bodenschichten der Niederterrasse und des Gipskeupers sind in die Verdichtungsklassen V2 bis V3, verdichtbar bis weniger gut verdichtbar, einzuordnen; sie sind nur dann ausreichend verdichtbar, wenn der Einbauwassergehalt etwa dem im Proctorversuch ermittelten optimalen Wassergehalt entspricht. Die Eignung des Bodens für einen Wiedereinbau ist folglich in hohem Maße von den jeweils herrschenden Witterungsverhältnissen abhängig. Untersuchungen an vergleichbaren Bodenschichten haben gezeigt, dass die Wassergehalte für eine optimale Verdichtung im Frühjahr meist zu hoch, im Spätherbst dagegen oft zu niedrig waren. Die sandigen Böden der quartären Niederterrasse reagieren sehr schnell auf geänderte Wassergehalte. Sofern ein Einbau des Bodens unter Verkehrswegen in Erwägung gezogen wird, ist vorher zwingend die Überprüfung des aktuellen natürlichen Wassergehalts notwendig.

Wie die Proctorversuche verdeutlichen, lag der natürliche Wassergehalt der Böden zum Zeitpunkt der Untersuchung geringfügig über dem optimalen Wassergehalt. Im Plangelände lassen sich die Böden im natürlichen Zustand beim Wiedereinbau auf mindestens 97 % Proctordichte verdichten.

Zu berücksichtigen ist der enge Plastizitätsbereich der Niederterrassenböden, die damit schnell mit Aufweichen auf Niederschläge reagieren.

Falls der Einbau von Aushubmaterial vorgesehen, dieses jedoch zu feucht sein sollte, besteht die Möglichkeit einer Bodenverbesserung oder Bodenstabilisierung mit Bindemitteln, z.B. Weißfeinkalk oder Kalk-Zement-Binder. Die chemischen Untersuchungen an den Bodenproben ergaben nur geringe Sulfatgehalte, sodass bei dieser Art der Bodenverbesserung keine Ettringitbildung (Sulfattreiben) zu befürchten ist.

Die notwendige Bindermenge richtet sich nach dem tatsächlichen Wassergehalt des Bodens und der Art des eingesetzten Bindemittels. Wir verweisen diesbezüglich

auch auf die Produktempfehlungen des jeweiligen Anbieters. Erfahrungsgemäß ist die Zugabe von etwa 2 - 4 Gewichts-% des trockenen Bodens erforderlich; in /2/ sind mindestens 3 Gewichts-% gefordert.

Nasser Aushub aus Grundwasser führenden Schichten ist für eine Verfüllung grundsätzlich nicht geeignet.

Hinsichtlich Einbau und Verdichtung verweisen wir auf die ZTVE-StB 2017 (zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau).

### **5.3 Verwertung und Entsorgung von Aushubmaterial**

#### Verwertung

Das Bodenmaterial entspricht in allen Parametern den Zuordnungswerten Z0 bzw. Z0\*. Dieses Material kann verwertet und wieder eingebaut werden, wenn die Sohle der Verfüllung einen Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand von 1 m hat. Oberhalb des verfüllten Bodenmaterials muss eine Abdeckung aus Bodenmaterial eingebracht werden, das die Vorsorgewerte der BbodSchV (Bundesbodenschutzverordnung) einhält.

Im Fall einer Verwertung – z.B. bei der Verfüllung eines Steinbruchs – ist die Klassifizierung nach DepV nicht relevant.

#### Entsorgung

Falls Bodenaushub auf eine Deponie verbracht werden soll, kann er zum größten Teil auf eine Deponie der Klasse DK0 entsorgt werden.

Lediglich der Fluoridgehalt in RKS 2 (1,3 mg/l) erfordert wegen einer geringfügigen Überschreitung des DK0-Grenzwerts von 1 mg/l die Zuordnung in DK1. Hier sollte mit den zuständigen Behörden und dem Deponiebetreiber geklärt werden, ob eine Zuordnung in DK0 möglich ist.

## 5.4 Straßenbau

Nach ZTVE-StB 17 ist auf dem Erdplanum im statischen Plattendruckversuch ein Verformungsmodul von mindestens  $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$  gefordert. Dieser Wert lässt sich erfahrungsgemäß auf nur steifkonsistenten Böden – wie sie im geplanten Baugebiet bereichsweise vorliegen – nicht erreichen. Deshalb ist entweder die Tragschicht zu verstärken oder der Boden zu verbessern / stabilisieren. Aus unserer Sicht ist einer qualifizierten Bodenverbesserung der Vorzug zu geben, da hierdurch eine gleichmäßig verfestigte Unterlage für die Tragschicht hergestellt wird. In den oberflächennahen Schichten konnte Sulfat nur in geringen Konzentrationen nachgewiesen werden. Als Bindemittel kann daher z.B. Kalk-Zement-Binder zur Anwendung kommen. Bei einer Einfrästiefe von 40 cm – 45 cm wird vorab eine Bindemittelmenge von 15 – 20 kg/m<sup>2</sup> empfohlen. Diese hängt jedoch u.a. vom Wassergehalt des Bodens zum Zeitpunkt der Verbesserung ab, der dann aktuell zu bestimmen ist. Voraussichtlich ist die Zugabe von Wasser erforderlich, um die Stabilisierungseigenschaften des Bindemittels zu aktivieren.

Bei der Ausführung ist die gleichmäßige Verteilung von Bindemittel und Wasser zu überwachen. Der Auftrag des Bindemittels durch Radlader oder Bagger sollte nicht zugelassen werden.

Zur Überprüfung der Tragfähigkeit empfehlen wir die Durchführung von statischen Plattendruckversuchen. Auf dem stabilisierten Erdplanum ist ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen.

## 5.5 Versickerung von Niederschlagswasser

Im Norden des Plangelandes ist eine Retentionsfläche vorgesehen. In diesem Bereich wurde mittels Sieb-/Schlamm-Analyse die Durchlässigkeit der oberflächennahen Bodenschichten ermittelt. Mit einem  $k_f$ -Wert von  $7,9 \times 10^{-9} \text{ m/s}$  sind die Böden nach DIN 18 130 als sehr schwach durchlässig einzustufen. Die Versickerung von Niederschlagswasser wird unter den gegebenen Bedingungen nur in sehr geringem Umfang möglich sein.

Wir weisen darauf hin, dass eine direkte Infiltration z.B. durch Sickerschächte in Grundwasser führende Schichten nicht zulässig ist.

## 5.6 Grundwasser

Das Grundwasser aus der Grundwassermessstelle (RKS 6) ist als „nicht Beton angreifend“ einzustufen, daher sind keine besonderen Anforderungen an die Betongüte bei Hoch- und Tiefbauten zu stellen.

## 5.7 Allgemeine Baugrundbeurteilung

Die oberflächennahen steifkonsistenten bzw. mitteldicht gelagerten Schichten sind für Lastabtragungen begrenzt geeignet. Bei Einbindetiefen von etwa 1 m kann für nicht unterkellerte Gebäude der **Bemessungswert des Sohlwiderstands**  $\sigma_{R,d}$  nach EC7 mit

$$\sigma_{R,d} = 140 \text{ kN/m}^2 \text{ bis } 170 \text{ kN/m}^2$$

angesetzt werden.

Dies entspricht nach DIN 1054:2005-01 einem aufnehmbaren Sohldruck (= zulässige Bodenpressung) von  $\sigma_{zul} = 100 \text{ kN/m}^2$  bis  $120 \text{ kN/m}^2$ .

Über bereichsweise und in unterschiedlichen Tiefen anstehenden feucht-weichen Bodenschichten können keine Gebäudelasten abgetragen werden. Falls die geplante Gründungssohle in diesen Schichten bzw. knapp darüber zu liegen kommt, werden voraussichtlich Sondermaßnahmen notwendig.

Sollten Kellergeschosse in die feuchtweichen Schichten einbinden, ist nach DIN 18195-6 eine Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser vorzusehen.

Aus den bisherigen Untersuchungsergebnissen kann für einzelne Bauvorhaben kein Bemessungswasserstand angegeben werden. Wir gehen vorab von der Zuordnung in die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E nach DIN 18533-1:2017-07 aus: Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser, Grundwassereinwirkung bis 3 m.

Im vorliegenden Gutachten können keine konkreten Aussagen zu zulässigen Bodenpressungen, Bettungsmoduln usw. angegeben werden, da diese u.a. von der Gebäudegeometrie, den tatsächlichen Sohlpressungen und geplanten Einbindetiefen abhängen. Bei Unsicherheiten bezüglich der Gründung von Gebäuden sollte eine objektbezogene Baugrunduntersuchung durchgeführt werden.

## 6 Schlussbemerkungen

Die Erkundung der Bodenverhältnisse über Bohrungen und Sondierungen stellt naturgemäß nur eine punktuelle Erhebung dar. Auf Grund von natürlichen Schichtverbiegungen und wechselnder Verwitterungsgrade sind Abweichungen von den hier festgestellten Bodenschichten und deren Zustand möglich.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planungs- und Ausführungsphase relevante Änderungen ergeben, so sind ergänzende Empfehlungen einzuholen, ggf. werden auch zusätzliche Untersuchungen notwendig.

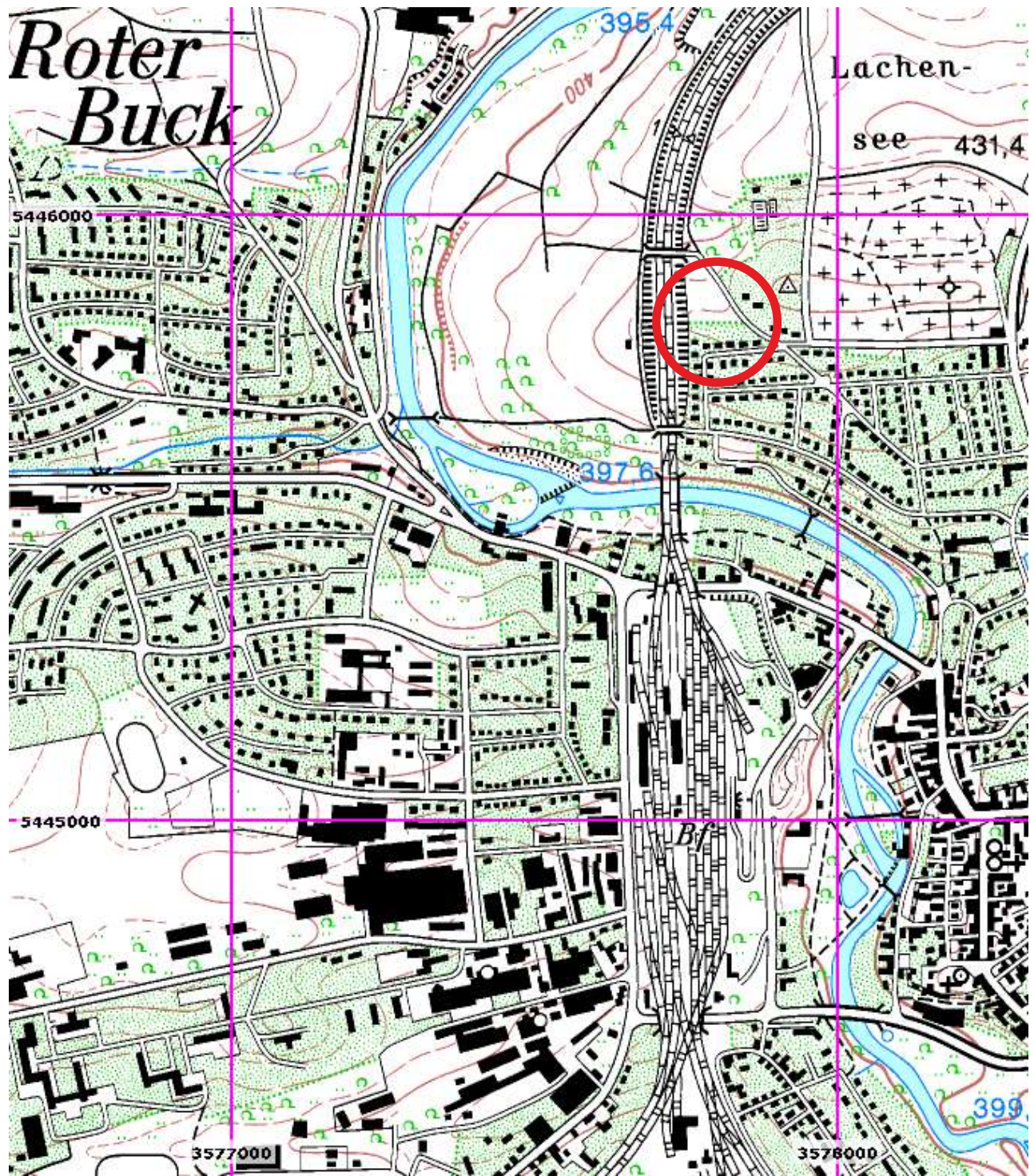
Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Auszugsweise Vervielfältigung ist nicht gestattet.

Fichtenau, 17. Juli 2019




Günther Weid-Lachs  
(Dipl.-Geologe)





 Projektgelände

<b>Projekt:</b> BG westl. Sandgrubenstraße, Crailsheim		Geologisches Büro Dipl.-Geol. G. Weid-Lachs Sixenweg 7 74579 Fichtenau	
<b>Übersichtskarte</b>			
Auftraggeber: Stadt Crailsheim		Tel. 0 79 62 - 70 00 08 Fax 0 79 62 - 70 00 09	Email: geobuero@weid-lachs.de
Bohrfirma:			
Bearbeiter: WL		Maßstab: 1 : 10 000	
Datum: 17.06.2019	Anlage 1	Blatt:	

**Projekt:** BG westl. Sandgrubenstraße, Crailsheim

Geologisches Büro  
Dipl.-Geol. G. Weid-Lachs  
Sixenweg 7  
74579 Fichtenau



**Lageplan Rammkernsondierungen**

Auftraggeber: Stadt Crailsheim

Bohrfirma: Geobüro Weid-Lachs

Bearbeiter: WL

Datum: 17.06.2019

Anlage 2

Maßstab: 1 : 500

Blatt:

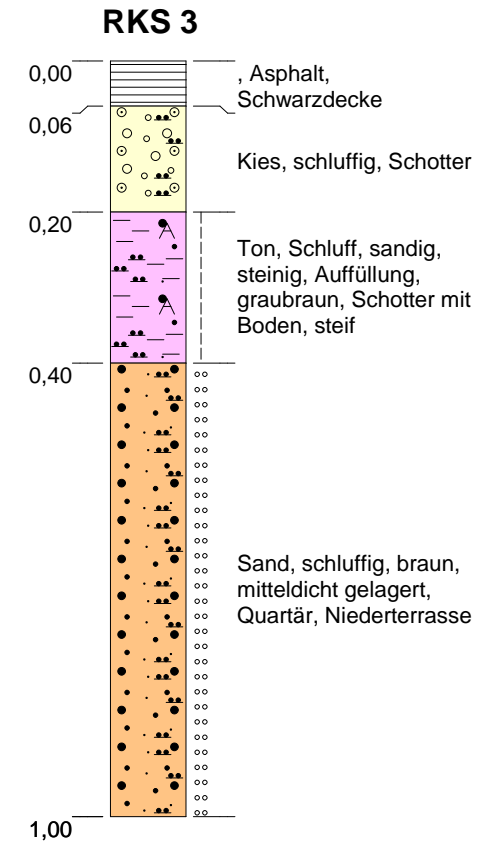
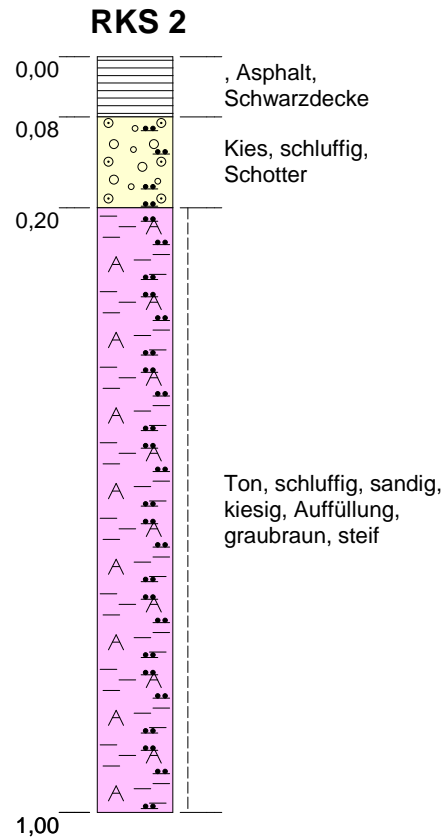
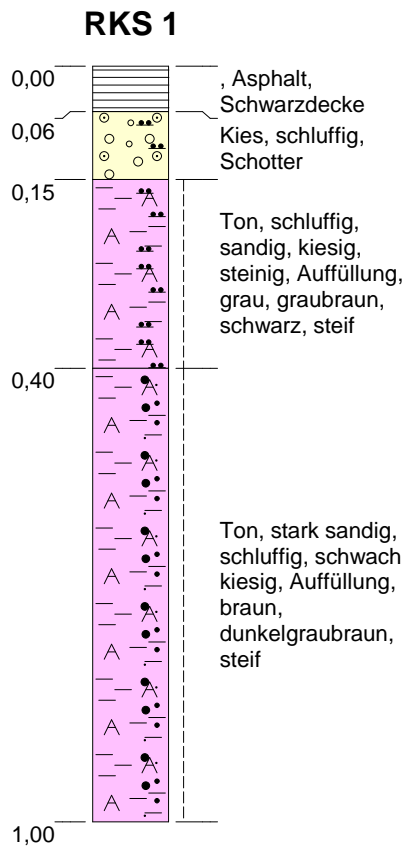
Tel. 0 79 62 - 70 00 08

Fax 0 79 62 - 70 00 09

Email:

geobuero@weid-lachs.de

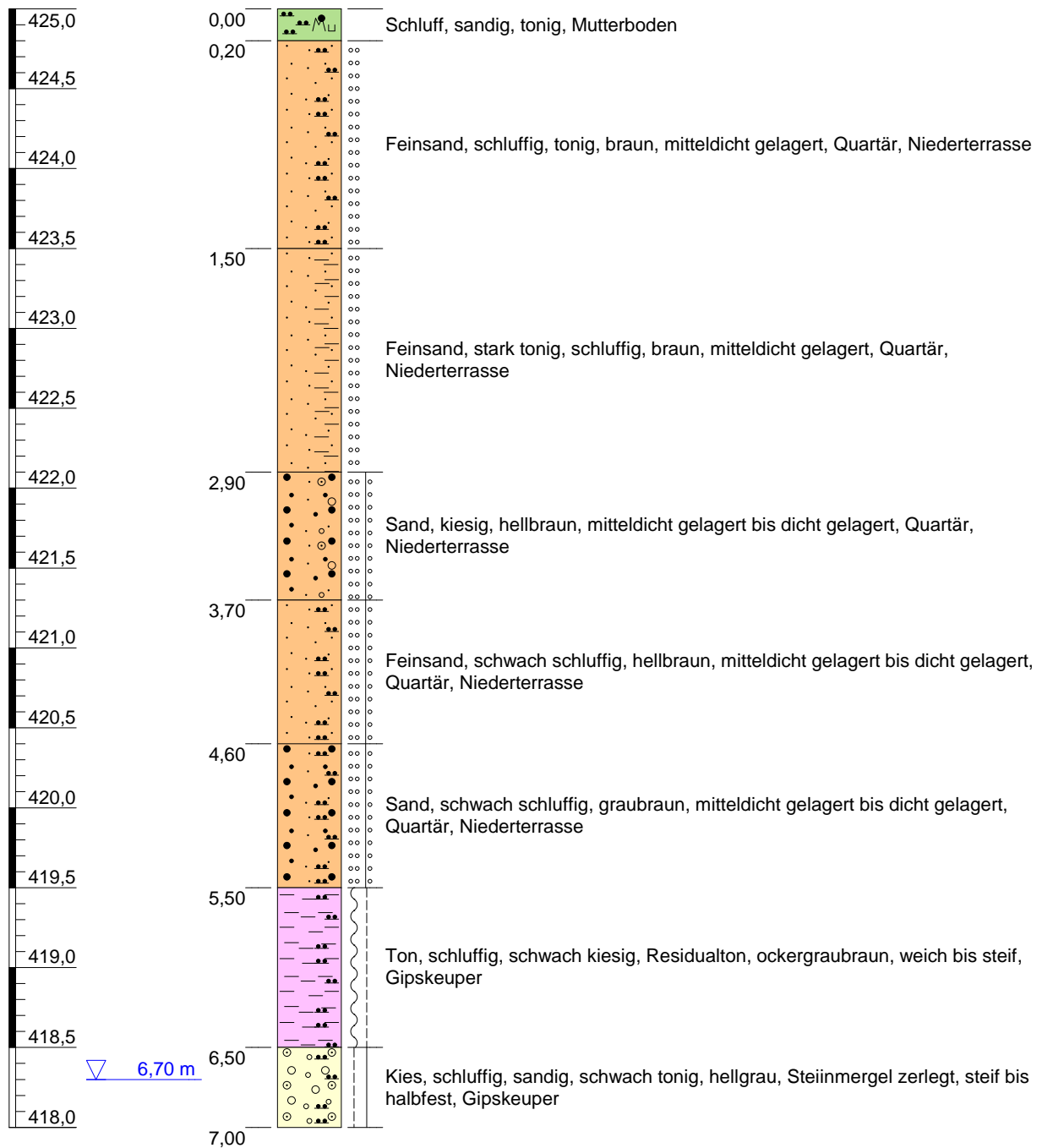




<b>Projekt: BG westl. Sandgrubenstraße, Crailsheim</b>			Geologisches Büro Dipl.-Geol. G. Weid-Lachs Sixenweg 7 74579 Fichtenau  Tel. 0 79 62 - 70 00 08 Fax 0 79 62 - 70 00 09 Email: geobuero@weid-lachs.de	
<b>Bohrung: Profile der Rammkernsondierungen RKS 1 - 3</b>				
Auftraggeber: Stadt Crailsheim				
Bohrfirma: Geobüro Weid-Lachs				
Bearbeiter: UL				
Datum: 21.05.2019	Anlage 3.1	Maßstab 1 : 10		


425,00 mNN

## RKS 4

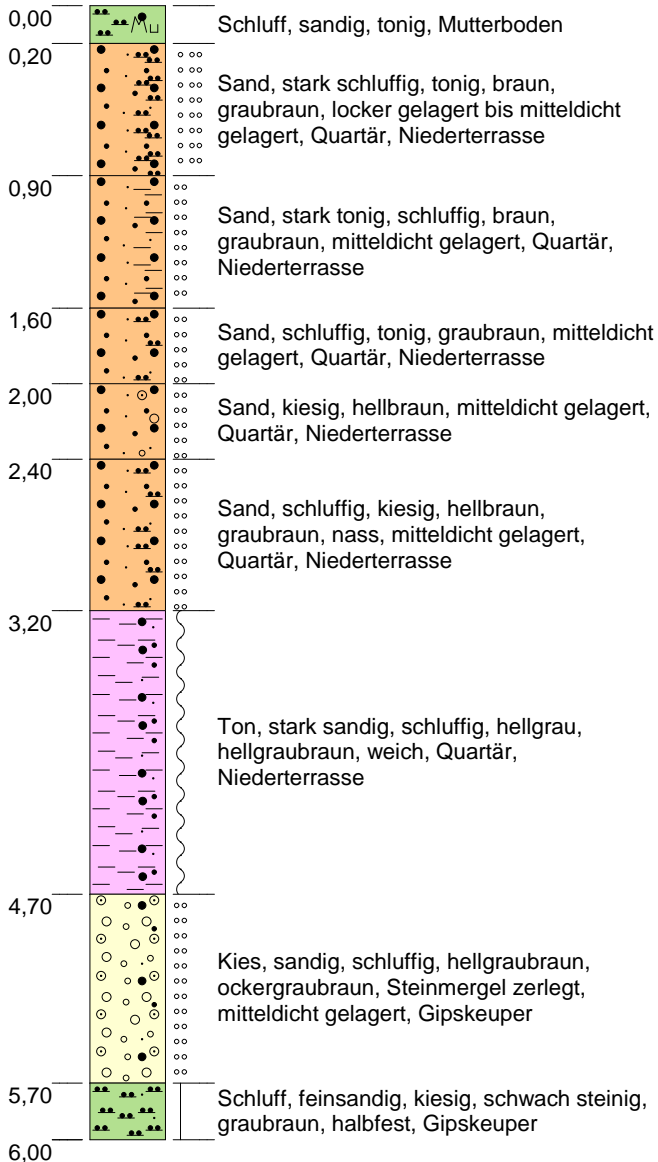


Höhenmaßstab: 1:40

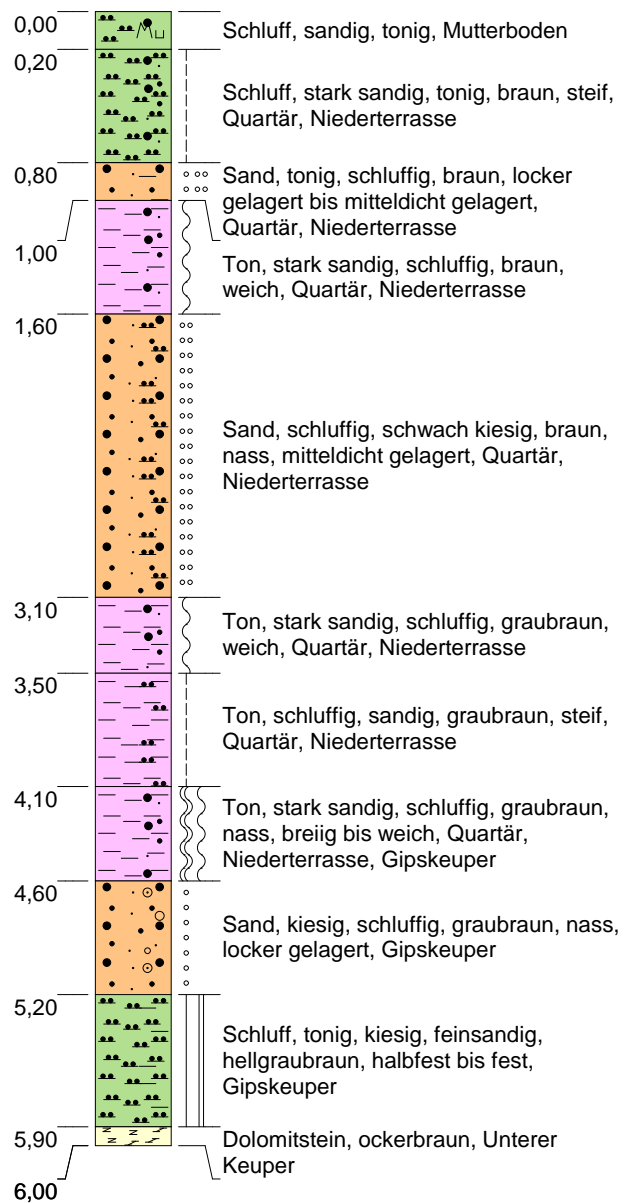
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BG westl. Sandgrubenstraße, Crailsheim</b>		Geologisches Büro Dipl.-Geol. G. Weid-Lachs Sixenweg 7 74579 Fichtenau	
<b>Bohrung: Rammkernsondierung 4</b>		Tel. 0 79 62 - 70 00 08 Fax 0 79 62 - 70 00 09 Email: geobuero@weid-lachs.de	
Auftraggeber: Stadt Crailsheim		Rechtswert: 0	
Bohrfirma: Geobüro Weid-Lachs		Hochwert: 0	
Bearbeiter: UL		Ansatzhöhe: 425,00 mNN	
Datum: 21.05.2019	Anlage 3.2	Endtiefe: 7,00 m	

## RKS 5



## RKS 6

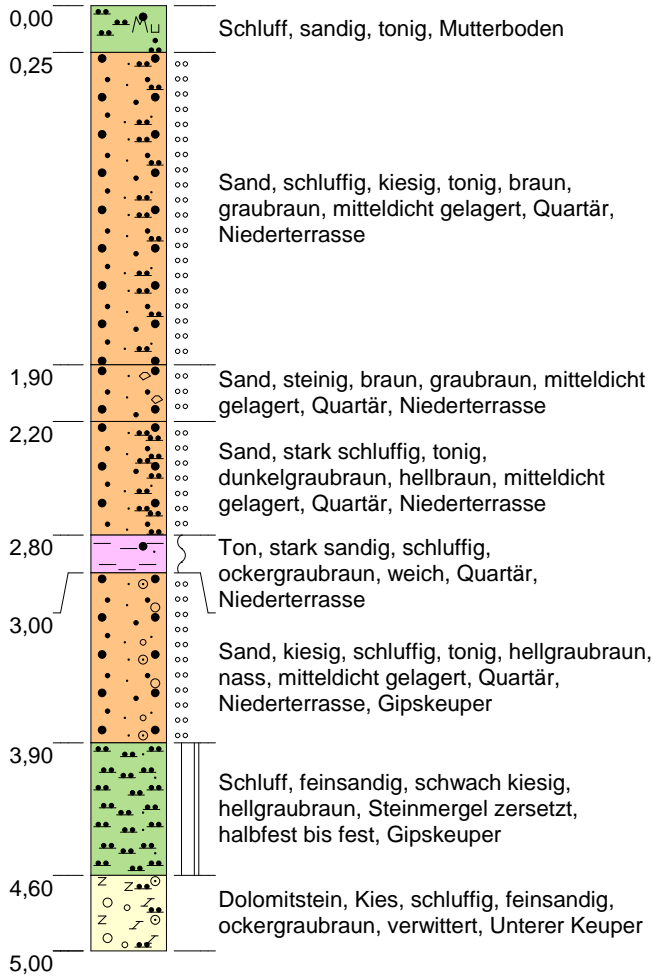


Blatt 1 von 1

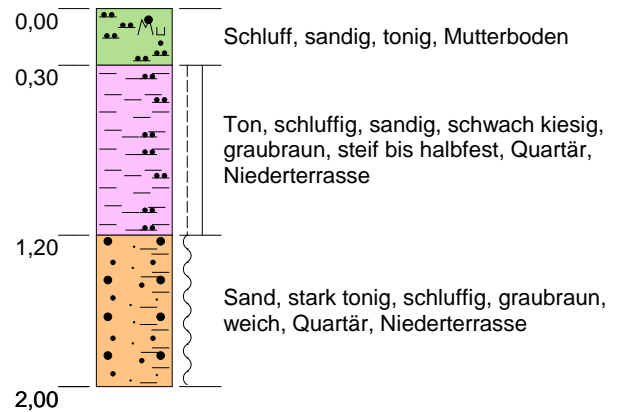
<b>Projekt: BG westl. Sandgrubenstraße, Crailsheim</b>		Geologisches Büro Dipl.-Geol. G. Weid-Lachs Sixenweg 7 74579 Fichtenau	
<b>Bohrung: Profile Rammkernsondierungen RKS 5 + 6</b>		Tel. 0 79 62 - 70 00 08 Fax 0 79 62 - 70 00 09 Email: geobuero@weid-lachs.de	
Auftraggeber: Stadt Crailsheim		Rechtswert:	
Bohrfirma: Geobüro Weid-Lachs		Hochwert:	
Bearbeiter: Weid-Lachs		Ansatzhöhe:	
Datum: 21.05.2019	Anlage 3.3	Maßstab: 1 : 40	



## RKS 7



## RKS 8

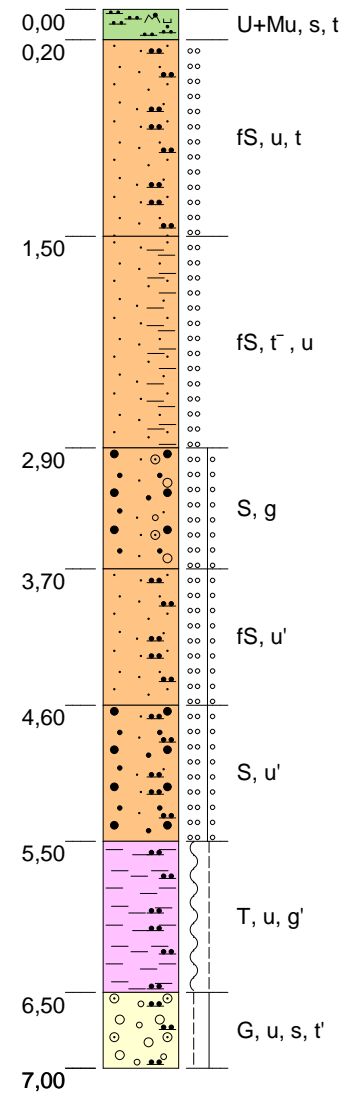


Blatt 1 von 1

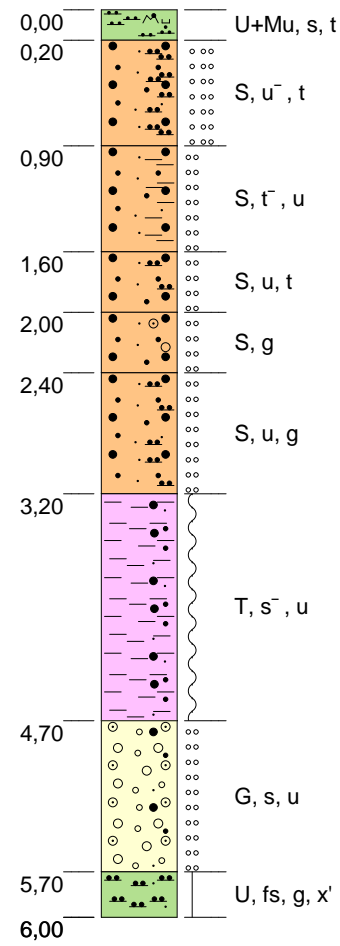
<b>Projekt: BG westl. Sandgrubenstraße, Crailsheim</b>		Geologisches Büro Dipl.-Geol. G. Weid-Lachs Sixenweg 7 74579 Fichtenau	
<b>Bohrung: Profile Rammkernsondierungen RKS 7 + 8</b>		Tel. 0 79 62 - 70 00 08 Fax 0 79 62 - 70 00 09 Email: geobuero@weid-lachs.de	
Auftraggeber: Stadt Crailsheim		Rechtswert:	
Bohrfirma: Geobüro Weid-Lachs		Hochwert:	
Bearbeiter: Weid-Lachs		Ansatzhöhe:	
Datum: 21.05.2019	Anlage 3.4	Maßstab: 1 : 40	



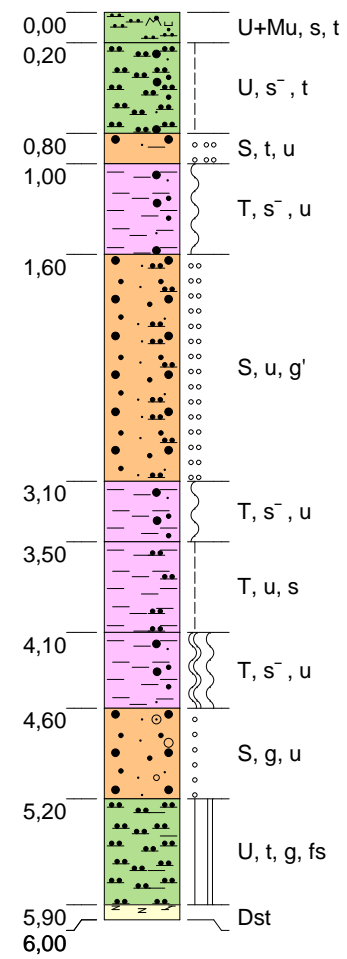
### Rammkernsondierung 4



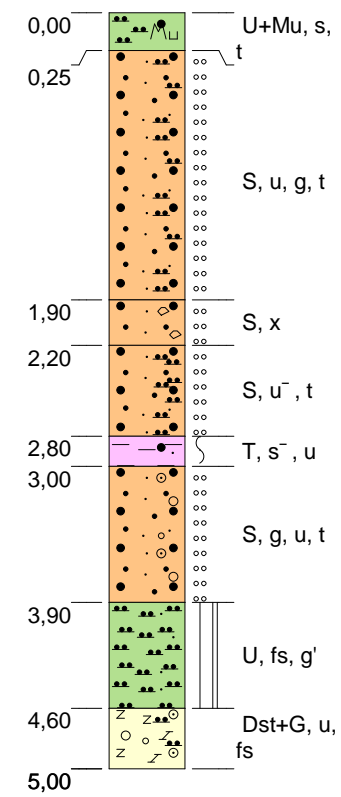
### Rammkernsondierung 5



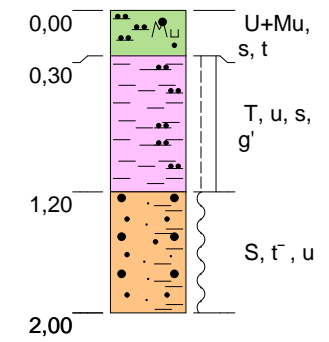
### Rammkernsondierung 6



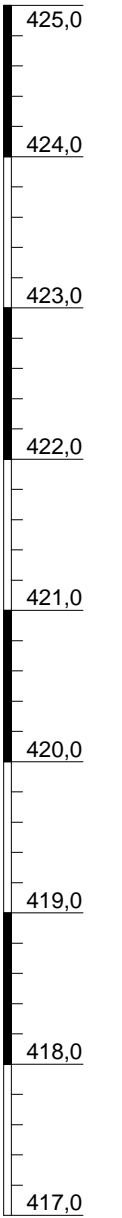
### Rammkernsondierung 7



### Rammkernsondierung 8

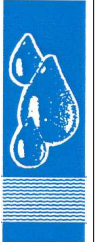


mNN

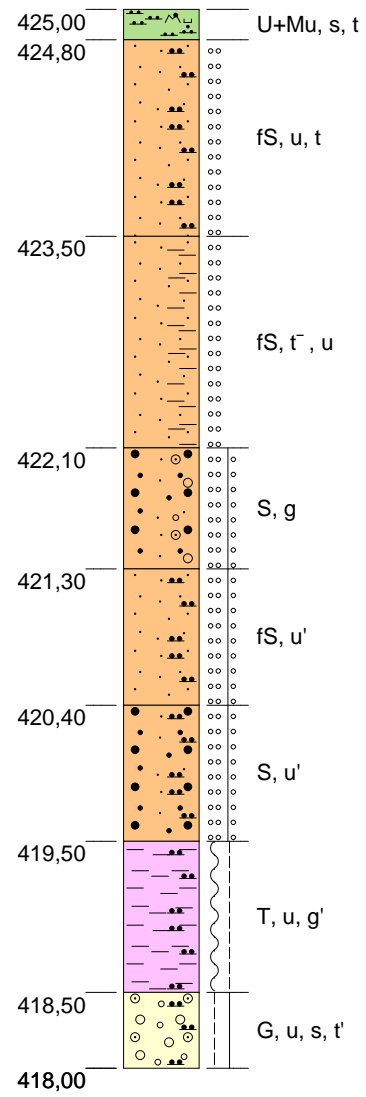


Höhenmaßstab: 1:50

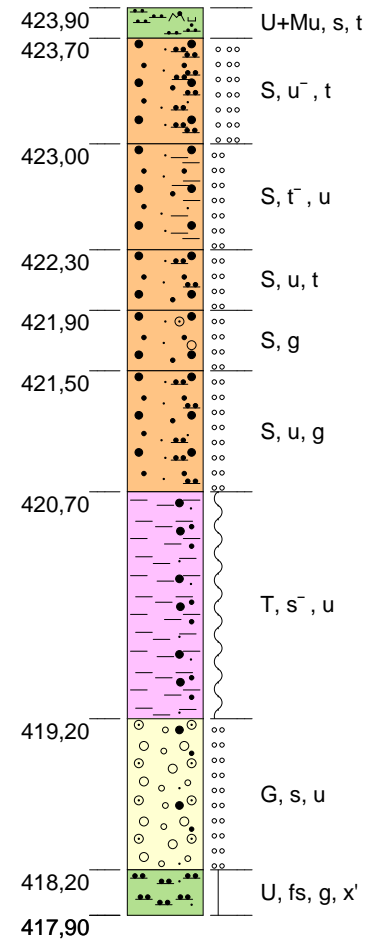
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> BG westl. Sandgrubenstraße, Crailsheim		Geologisches Büro Dipl.-Geol. G. Weid-Lachs Sixenweg 7 74579 Fichtenau Tel. 0 79 62 - 70 00 08 Fax 0 79 62 - 70 00 09 Email: geobuero@weid-lachs.de	
<b>Bohrung:</b> Rammkernsondierung 4 - 8 bez. auf GOK			
Auftraggeber: Stadt Crailsheim	Rechtswert: 0		
Bohrfirma: Geobüro Weid-Lachs	Hochwert: 0		
Bearbeiter: UL	Ansatzhöhe:		
Datum: 21.05.2019	Anlage 3.5	Endtiefe:	

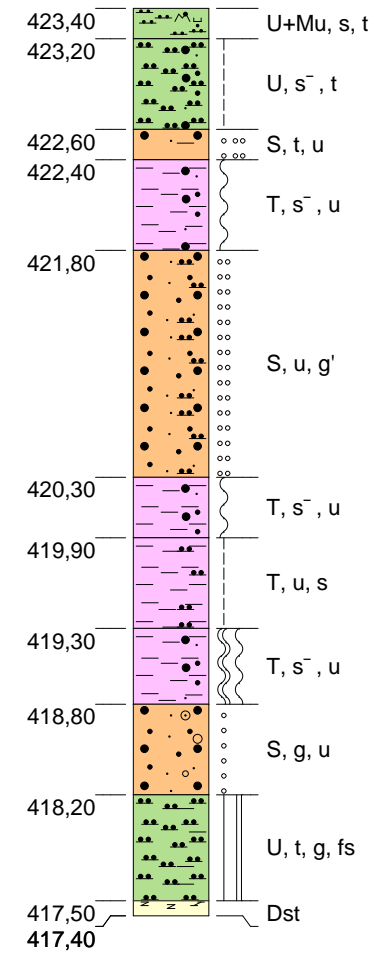
### Rammkernsondierung 4



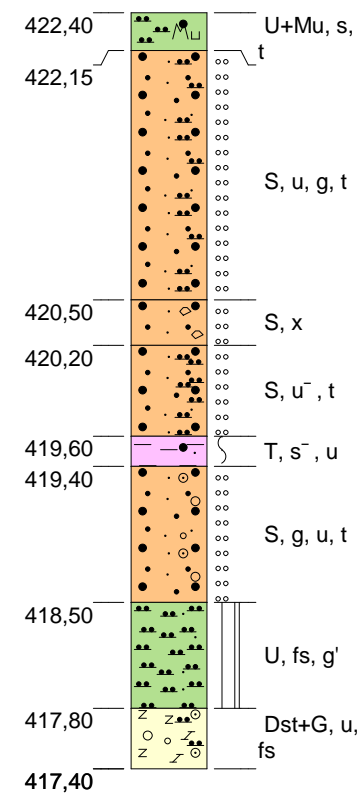
### Rammkernsondierung 5



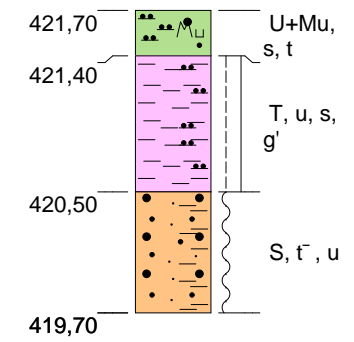
### Rammkernsondierung 6



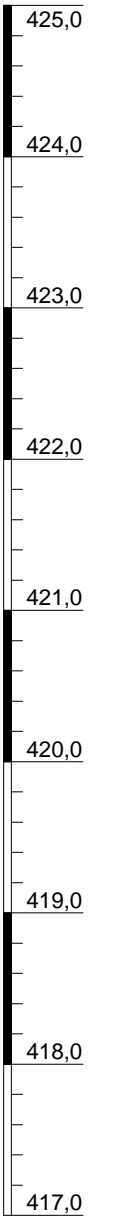
### Rammkernsondierung 7



### Rammkernsondierung 8



mNN



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> BG westl. Sandgrubenstraße, Crailsheim		Geologisches Büro Dipl.-Geol. G. Weid-Lachs Sixenweg 7 74579 Fichtenau	
<b>Bohrung:</b> Rammkernsondierung 4 - 8 bez. auf NN			
Auftraggeber:	Stadt Crailsheim	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Geobüro Weid-Lachs	Hochwert:	0
Bearbeiter:	UL	Ansatzhöhe:	
Datum:	21.05.2019	Anlage	3.6
		Endtiefe:	
		Tel. 0 79 62 - 70 00 08 Fax 0 79 62 - 70 00 09 Email: geobuero@weid-lachs.de	



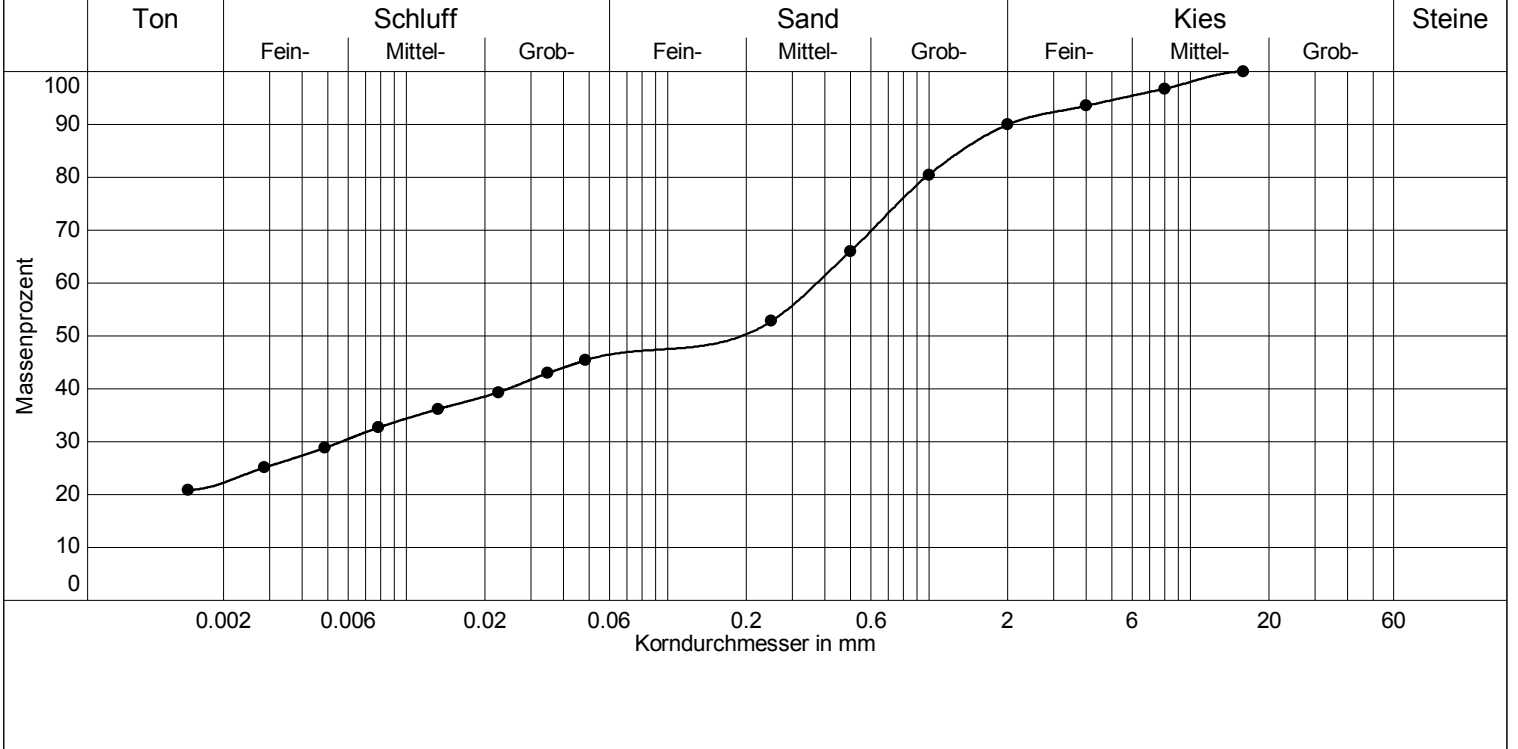
## Bestimmung natürlicher Wassergehalt

**Projekt:** BG Westl. Sandgrubenstraße, Crailsheim

**Datum:** 18.05.2019

<b>Aufschluss</b>	<b>Tiefe [m]</b>	<b>Wassergehalt [%]</b>	<b>Geologische Schicht</b>
RKS 5	0,2 m - 1,9 m	17,4	Niederterrasse
RKS 7	0,25 m - 2,8 m	13,5	Niederterrasse
RKS 8	0,2 m - 1,2 m	14,8	Niederterrasse
RKS 8	1,2 m - 2,0 m	18,9	Niederterrasse

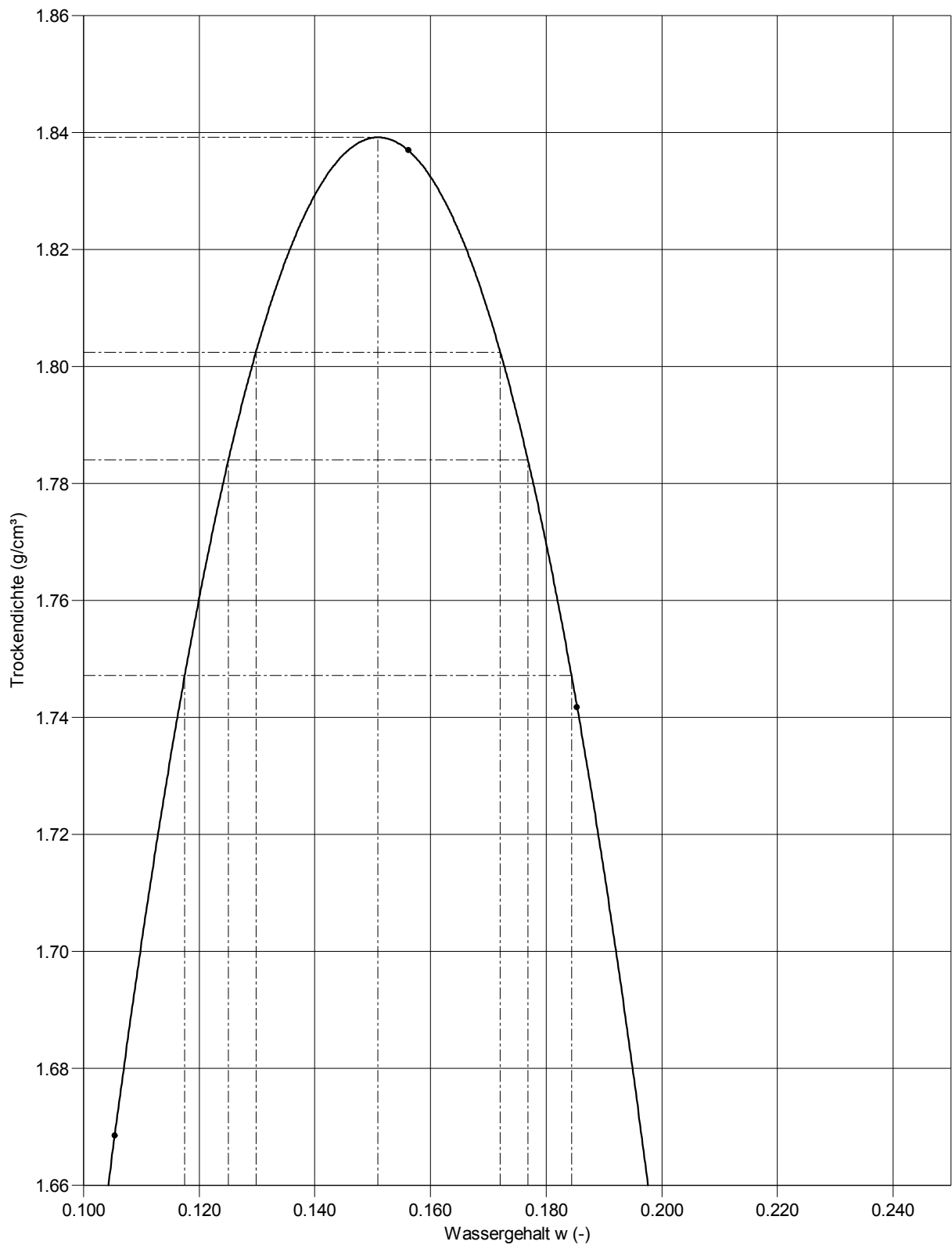
Geologisches Büro Weid-Lachs	Projekt : BG Westl. Sandgrubenstraße, Crailsheim
Sixenweg 7	Projektnr.: 2019C28
74579 Fichtenau	Datum : 24.06.2019
geobuero@weid-lachs.de	Anlage : 4.2



Labornummer	—●— Sand RKS 8
Entnahmestelle	RKS 8
Entnahmetiefe	0,25 m - 1,2 m
Ungleichförm. U	-
Krümmungszahl Cc	-
Bodenart	U, s, fg'
Bodengruppe	U
d10 / d60	- / 0.374 mm
Anteil < 0.063 mm	46.7 %
Frostempfindl.klasse	F3
Kornkennzahl	2341
Kornfrakt. T/U/S/G	22.3/24.4/43.3/10.0 %
Bodenklasse	4
kf nach Hazen	-
kf nach Beyer	-
kf nach Kaubisch	7.9E-009 m/s
kf nach Seiler	-
Filterkörnung (W 113)	< 0.4 mm
Filterkörnung (Bieske)	3.15 - 5.6 mm
Filterkörnung (F.k.linie)	2 - 3.15 mm

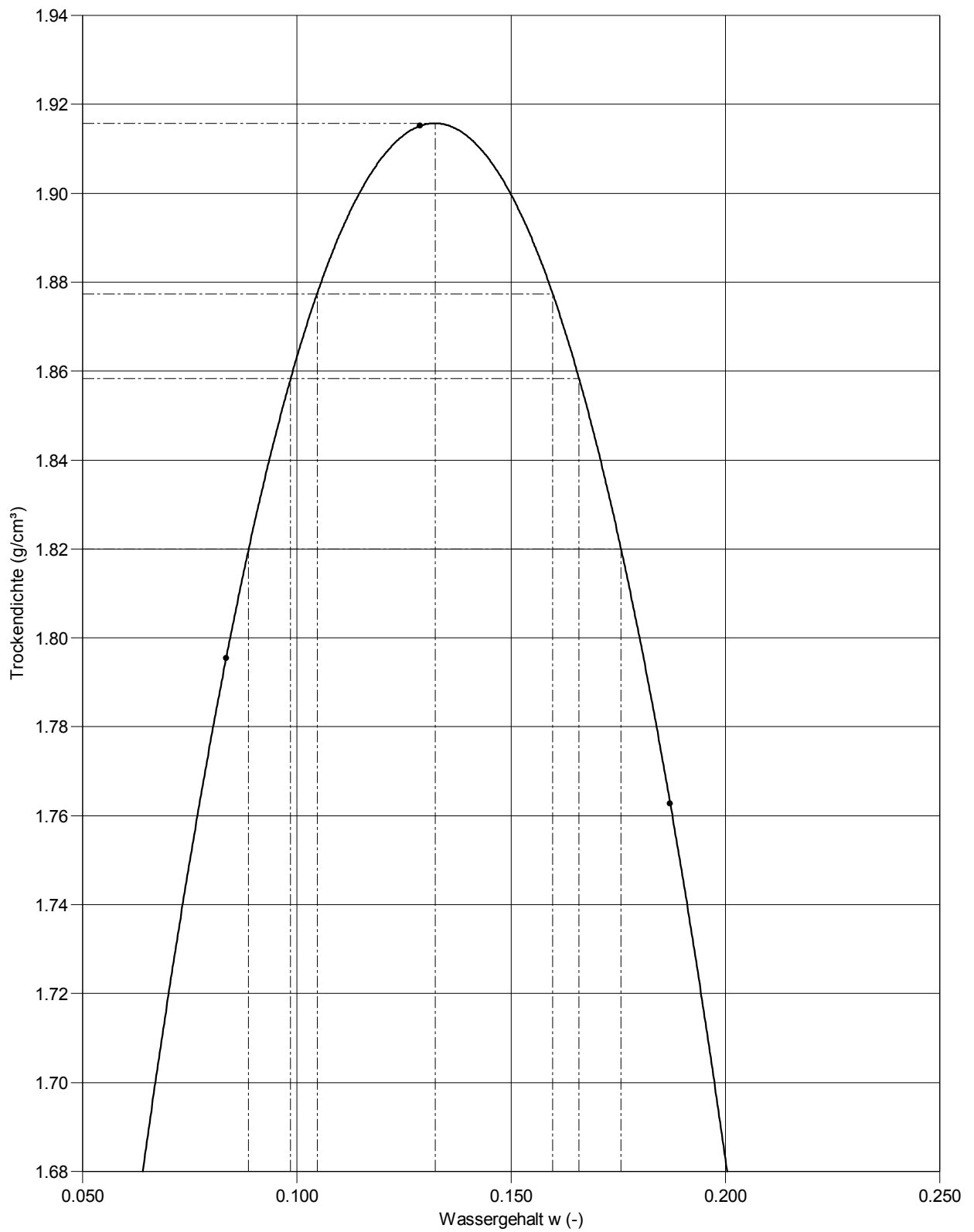


Geologisches Büro Weid-Lachs	Projekt : BG Westl. Sandgrubenstraße	
Sixenweg 7	Projektnr.: 2019C28	
74579 Fichtenau	Anlage : 4.4.1	Datum : 28.06.2019
www.weid-lachs.de	Entnahmestelle: RKS 5	
<b>Proctorversuch</b> DIN 18 127 - P 100 Y	Labornr. : Sand RKS 5	
	Bodenart :	
	Tiefe u. GOK: 0,2 m - 1,9 m	



	100 %		95.0 %	97.0 %	98.0 %
Proctordichte :	1.839 g/cm³	Dichte (g/cm³)	1.747	1.784	1.802
Optimaler Wassergehalt :	0.151	wmin (-)	0.118	0.125	0.130
Natürlicher Wassergehalt :	0.174	wmax (-)	0.184	0.177	0.172

Geologisches Büro Weid-Lachs	Projekt : BG Westl. Sandgrubenstraße	
Sixenweg 7	Projektnr.: 2019C28	
74579 Fichtenau	Anlage : 4.4.2	Datum : 28.06.2019
www.weid-lachs.de	Entnahmestelle: RKS 7	
<b>Proctorversuch</b> DIN 18 127 - P 100 Y	Labornr. : Sand RKS 7	
	Bodenart :	
	Tiefe u. GOK: 0,25 m - 2,8 m	



	100 %		95.0 %	97.0 %	98.0 %	
Proctordichte :	1.916 g/cm³	Dichte (g/cm³)	1.820	1.858	1.877	
Optimaler Wassergehalt :	0.132	wmin (-)	0.089	0.099	0.105	
Natürlicher Wassergehalt :	0.135	wmax (-)	0.176	0.166	0.160	

Geologisches Büro Günther Weid-Lachs  
 Herr Weid-Lachs  
 Großenhub, Sixenweg 7  
 74579 Fichtenau

 Analytik Institut Rietzler GmbH  
 Laborstandort Fürth  
 Dieter-Streng-Str. 5  
 90766 Fürth

 Telefon 0911 971 91-0  
 Telefax 0911 971 91-299

 labor-fuerth@rietzler-analytik.de  
 www.rietzler-analytik.de

## PRÜFBERICHT AB1906824-1/WEIFIC21-gc

Auftraggeber:	Geologisches Büro Günther Weid-Lachs
Auftraggeber Adresse:	Großenhub, Sixenweg 7, 74579 Fichtenau
Ihr Zeichen:	
Probenahmeort:	Sandgrubenstraße
Probenehmer:	Auftraggeber
Probenahmedatum:	28.05.2019
Probeneingangsdatum:	28.05.2019
Prüfzeitraum:	28.05.2019 - 03.06.2019

### **Betonaggressivität nach DIN 4030**

### **Untersuchungsergebnis Wasser**

Probenbezeichnung			<b>RKS 1</b>
Labornummer			AP1928466
Probenahmedatum			28.05.2019
Probenahmeort			Sandgrubenstraße
Parameter	Methode	Einheit	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C5):2012-04*		7,35
Messtemperatur pH	DIN 38404-C4:1976-12*	°C	19,0
Ammonium	DIN 38406-E5:1983-10*	mg/l	0,29
aggres. Kohlensäure	DIN 4030-2:2008-06*	mg/l	<2

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit \* gekennzeichneten Prüfverfahren.

 Zugelassen nach  
 AbfKlärV, DüngV

 Messstelle nach  
 §29b BImSchG, §42 BImSchV

 Untersuchungsstelle nach  
 §18 BBodSchG

 Untersuchungsstelle nach  
 §15 Abs. 4 TrinkwV

 Untersuchungsstelle nach  
 §6 Abs. 6 der Altholzverordnung

 Zertifiziert nach  
 AQS-Leitstelle Bayern

 Akkreditiert nach  
 DIN EN ISO/IEC 17025


## Untersuchungsergebnis Wasser

Probenbezeichnung			<b>RKS 1</b>
Labornummer			AP1928466
Probenahmedatum			28.05.2019
Probenahmeort			Sandgrubenstraße
Parameter	Methode	Einheit	
<b>Anionen</b>			
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	25
<b>Metalle</b>			
Magnesium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	32

Bewertung nach DIN 4030 (06-2008) - Betonaggressivität:

Die untersuchte Probe ist in die Kategorie 'nicht Beton angreifend' einzustufen.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 03.06.2019



i. V. Katharina Ritter  
Dr. rer. nat.  
- stellv. Laborleitung -

## BG Westl. Sandgrubenstraße, Crailsheim

Anl. 5.2

Zuordnungsrelevante Parameter

### angewendete Vergleichstabelle: VwV Bodenaushub Baden-Württemberg (29.12.2017)

Parameter	Einheit	Z0-Grenzwert	Z0*-Grenzwert	RKS 3 0,4 - 1,0 m	RKS 5 0,2 - 1,9 m	RKS 7 0,25 - 2,8 m
		<b>Sand</b>	<b>Sand</b>			
Arsen	mg/kg TS	10	15	8	8,7	11,6
Nickel	mg/kg TS	15	100	17	27	27
<b>Zuordnung</b>				<b>Z0*</b>	<b>Z0*</b>	<b>Z0*</b>

### angewendete Vergleichstabelle: DepV, DK 0 - III (02.05.2013)

Parameter	Einheit	DK0-Grenzwert	DK1-Grenzwert	DK2-Grenzwert	RKS 2 0,2 - 1,0 m
Fluorid (Eluat)	mg/l	1	5	15	1,3
<b>Zuordnung</b>					<b>DK 1</b>



Eurofins Umwelt West GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

**Geologisches Büro Weid-Lachs**  
**Sixenweg 7**  
**74579 Fichtenau**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01928965**  
**Prüfberichtsnummer: AR-19-JN-005440-01**

**Auftragsbezeichnung: BG westl. Sandgrubenstraße, Crailsheim**

**Anzahl Proben: 6**  
**Probenart: Straßenbelag und Feststoff**  
**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 27.05.2019**  
**Prüfzeitraum: 27.05.2019 - 11.06.2019**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Sebastian Mempel  
stellvertr. Niederlassungsleiter

Digital signiert, 18.06.2019  
Sebastian Mempel  
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		RKS 1 SD	RKS 2 SD	RKS 3 SD
				Probenart		Straßenbe- lag	Straßenbe- lag	Straßenbe- lag
				Probennummer		019109829	019109830	019109831
				BG	Einheit			

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	98,0	98,0	98,0
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelgut nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
-------------------------------------	----	-------	------------------------------------	-------	------	---------	---------	---------

Probenbezeichnung	RKS1 0,06 - 0,15 m	RKS2 0,08 - 0,2 m	RKS3 0,06 - 0,4 m
Probenart	Feststoff	Feststoff	Feststoff
Probennummer	019109832	019109833	019109834

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	98,5	94,4	94,0
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,11	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,09	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,06	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,10	0,06
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,10	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	0,51	0,06
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	0,51	0,06

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
----------------------------------	----	-------	---------------------------------	-------	------	---------	---------	---------

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

**Geologisches Büro Weid-Lachs**  
**Sixenweg 7**  
**74579 Fichtenau**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01928965**  
**Prüfberichtsnummer: AR-19-JN-005441-01**

**Auftragsbezeichnung: BG westl. Sandgrubenstraße, Crailsheim**

**Anzahl Proben: 4**  
**Probenart: Boden**  
**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 27.05.2019**  
**Prüfzeitraum: 27.05.2019 - 13.06.2019**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Sebastian Mempel  
stellvertr. Niederlassungsleiter

Digital signiert, 18.06.2019  
Sebastian Mempel  
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		RKS1 0,4 -	RKS2 0,2 -	RKS3 0,4 -
				BG	Einheit	1,0 m	1,0 m	1,0 m
				Probennummer		019109835	019109836	019109837

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747: 2009-07		kg	1,1	1,2	1,1
Fraktion < 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	98,3	90,8	97,8
Fraktion > 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	1,7	9,2	2,3
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	693	818	733

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	88,9	82,8	90,2
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Säuregrad nach Baumann Gully	FR/f	JE02	DIN 4030-2: 2008-06	4	ml/kg TS	< 4	< 4	< 4
------------------------------	------	------	---------------------	---	----------	-----	-----	-----

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Sulfid, gesamt	FR/f	JE02	DIN 4030-2: 2008-06	5,0	mg/kg TS	71	5,0	9,2
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5

**Anionen aus dem Salzsäureauszug nach DIN 4030-2: 2008-06**

Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN	LG004	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	20	mg/kg TS	340	320	130
---------------------------	----	-------	---------------------------------	----	----------	-----	-----	-----

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	6,1	6,0	8,0
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	18	20	15
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	26	30	17
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	14	15	10
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	23	28	17
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	46	47	33

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

Glühverlust	AN	LG004	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	2,3	3,5	1,3
TOC	FR/u	JE02	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	0,3	-	-
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	-	0,3	0,1
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	AN	LG004	LAGA KW/04: 2009-12	0,02	Ma.-%	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		RKS1 0,4 -	RKS2 0,2 -	RKS3 0,4 -
				BG	Einheit	1,0 m	1,0 m	1,0 m
				Probennummer		019109835	019109836	019109837

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Styrol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		RKS1 0,4 -	RKS2 0,2 -	RKS3 0,4 -
				BG	Einheit	1,0 m	1,0 m	1,0 m
				Probennummer		019109835	019109836	019109837
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,36	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,36	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,05 <sup>2)</sup>	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,05 <sup>2)</sup>	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,05 <sup>2)</sup>	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,05 <sup>2)</sup>	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,05 <sup>2)</sup>	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,05 <sup>2)</sup>	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,05 <sup>2)</sup>	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			8,2	8,6	8,6
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	24,5	24,6	24,6
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	168	162	99
Wasserlöslicher Anteil	AN	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15	0,33
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150	330

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Fluorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	0,2	mg/l	0,7	1,3	0,6
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	4,2	12	3,4
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	24	4,8	2,0
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		RKS1 0,4 -	RKS2 0,2 -	RKS3 0,4 -
				BG	Einheit	1,0 m	1,0 m	1,0 m
				Probennummer		019109835	019109836	019109837

**Anionen aus dem Heißwasser-Auszug**

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	25	mg/kg TS	43	130	35
--------------	----	-------	--------------------------------	----	----------	----	-----	----

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Antimon (Sb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Barium (Ba)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,021	0,009	0,024
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	0,001	0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002	0,002	0,002
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	LG004	DIN EN 1484: 1997-08	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	1,8
Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>RKS5 0,2 - 1,9 m</b>
<b>Probennummer</b>	<b>019109838</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747: 2009-07		kg	1,0
Fraktion < 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	98,8
Fraktion > 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	1,2
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			ja
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	659

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,2
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Säuregrad nach Baumann Gully	FR/f	JE02	DIN 4030-2: 2008-06	4	ml/kg TS	17
------------------------------	------	------	---------------------	---	----------	----

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Sulfid, gesamt	FR/f	JE02	DIN 4030-2: 2008-06	5,0	mg/kg TS	5,0
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5

**Anionen aus dem Salzsäureauszug nach DIN 4030-2: 2008-06**

Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN	LG004	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	20	mg/kg TS	91
---------------------------	----	-------	---------------------------------	----	----------	----

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	8,7
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	16
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	30
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	14
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	27
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	48

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

Glühverlust	AN	LG004	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	1,7
TOC	FR/u	JE02	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	-
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	0,2
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	AN	LG004	LAGA KW/04: 2009-12	0,02	Ma.-%	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>RKS5 0,2 - 1,9 m</b>
<b>Probennummer</b>	<b>019109838</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Styrol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

				<b>Probenbezeichnung</b>		<b>RKS5 0,2 - 1,9 m</b>
				<b>Probennummer</b>		<b>019109838</b>
<b>Parameter</b>	<b>Lab.</b>	<b>Akk.</b>	<b>Methode</b>	<b>BG</b>	<b>Einheit</b>	

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			7,5
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	24,7
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	28
Wasserlöslicher Anteil	AN	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Fluorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	0,2	mg/l	0,3
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005

				<b>Probenbezeichnung</b>		<b>RKS5 0,2 - 1,9 m</b>
				<b>Probennummer</b>		<b>019109838</b>
<b>Parameter</b>	<b>Lab.</b>	<b>Akk.</b>	<b>Methode</b>	<b>BG</b>	<b>Einheit</b>	

**Anionen aus dem Heißwasser-Auszug**

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	25	mg/kg TS	< 25
--------------	----	-------	--------------------------------	----	----------	------

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Antimon (Sb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002
Barium (Ba)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,013
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Selen (Se)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	LG004	DIN EN 1484: 1997-08	1,0	mg/l	1,4
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010

**Erläuterungen**

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

<sup>2)</sup> Die angewandte Bestimmungsgrenze weicht von der Standardbestimmungsgrenze (Spalte BG) ab aufgrund von Matrixstörungen.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

## Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

**Probennummer** 019109835  
**Probenbeschreibung** RKS1 0,4 - 1,0 m

### Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	nein
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	693 g

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- \*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte  
 \*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

## Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

**Probennummer** 019109836  
**Probenbeschreibung** RKS2 0,2 - 1,0 m

### Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	nein
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	818 g

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- \*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte  
 \*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

## Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

**Probennummer** 019109837  
**Probenbeschreibung** RKS3 0,4 - 1,0 m

### Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	nein
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	733 g

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- \*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte  
 \*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter



## Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

**Probennummer** 019109838  
**Probenbeschreibung** RKS5 0,2 - 1,9 m

### Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	659 g

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- \*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte  
 \*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Eurofins Umwelt West GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

**Geologisches Büro Weid-Lachs**  
**Sixenweg 7**  
**74579 Fichtenau**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01928965**  
**Prüfberichtsnummer: AR-19-JN-005586-01**

**Auftragsbezeichnung: BG westl. Sandgrubenstraße, Crailsheim**

**Anzahl Proben: 1**  
**Probenart: Boden**  
**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 27.05.2019**  
**Prüfzeitraum: 27.05.2019 - 21.06.2019**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Sebastian Mempel  
stellvertr. Niederlassungsleiter

Digital signiert, 21.06.2019  
Sebastian Mempel  
Prüfleitung



<b>Probenbezeichnung</b>	<b>RKS7 0,25 - 2,8 m</b>
<b>Probennummer</b>	<b>019109839</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747: 2009-07		kg	1,3
Fraktion < 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	86,9
Fraktion > 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	13,1
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			ja
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	890

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	89,3
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Säuregrad nach Baumann Gully	FR/f	JE02	DIN 4030-2: 2008-06	4	ml/kg TS	20
------------------------------	------	------	---------------------	---	----------	----

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Sulfid, gesamt	FR/f	JE02	DIN 4030-2: 2008-06	5,0	mg/kg TS	7,3
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5

**Anionen aus dem Salzsäureauszug nach DIN 4030-2: 2008-06**

Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN	LG004	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	20	mg/kg TS	89
---------------------------	----	-------	---------------------------------	----	----------	----

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	11,6
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	20
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,3
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	16
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	13
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	27
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	41

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

Glühverlust	AN	LG004	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	1,3
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	0,2
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	AN	LG004	LAGA KW/04: 2009-12	0,02	Ma.-%	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>RKS7 0,25 - 2,8 m</b>
<b>Probennummer</b>	<b>019109839</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Styrol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

				Probenbezeichnung		RKS7 0,25 - 2,8 m
				Probennummer		019109839
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,05 <sup>2)</sup>
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,05 <sup>2)</sup>
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,05 <sup>2)</sup>
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,05 <sup>2)</sup>
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,05 <sup>2)</sup>
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,05 <sup>2)</sup>
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,05 <sup>2)</sup>
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			7,8
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	27,0
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	46
Wasserlöslicher Anteil	AN	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Fluorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	0,2	mg/l	0,4
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	4,1
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	1,1
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005

				<b>Probenbezeichnung</b>		<b>RKS7 0,25 - 2,8 m</b>
				<b>Probennummer</b>		<b>019109839</b>
<b>Parameter</b>	<b>Lab.</b>	<b>Akk.</b>	<b>Methode</b>	<b>BG</b>	<b>Einheit</b>	

**Anionen aus dem Heißwasser-Auszug**

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	25	mg/kg TS	< 25
--------------	----	-------	--------------------------------	----	----------	------

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Antimon (Sb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002
Barium (Ba)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,015
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,001
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Selen (Se)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	LG004	DIN EN 1484: 1997-08	1,0	mg/l	1,5
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010

**Erläuterungen**

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

<sup>2)</sup> Die angewandte Bestimmungsgrenze weicht von der Standardbestimmungsgrenze (Spalte BG) ab aufgrund von Matrixstörungen.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

## Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

**Probennummer** 019109839  
**Probenbeschreibung** RKS7 0,25 - 2,8 m

### Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	890 g

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- \*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte  
 \*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter