

Büro für angewandte Geowissenschaften – 72074 Tübingen – Nauklerstraße 37A

Universitätsstadt Tübingen  
Wasserwirtschaft und Grün  
Brunnenstraße 3

72074 Tübingen



Baugrunderkundung  
Gründungsberatung  
Altlastenerkundung  
Bodenmechanik  
Umweltgeologie  
Deponietechnik  
Hydrogeologie

09.10.2020  
Az 20 060.1

## INGENIEURGEOLOGISCHES GUTACHTEN

für die geplante Erschließung des Baugebietes

„Strüttele/Weiher“

in Tübingen-Pfrondorf

## INHALT

Seite

1.	Allgemeines und Aufgabenstellung .....	3
2.	Lage und allgemeine geologische Verhältnisse.....	3
3.	Durchgeführte Untersuchungen.....	4
4.	Ergebnisse der Untersuchungen .....	5
4.1	Schichtaufbau des Untergrunds .....	5
4.2	Hydrogeologische Verhältnisse .....	10
4.3	Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten.....	12
4.4	Hinweise zur Verwertung/Entsorgung von Aushubmaterial .....	12
5.	Kanalbaumaßnahmen .....	14
5.1	Auflagerung der Rohrleitungen.....	14
5.2	Aushub von Leitungsgräben.....	15
5.3	Verfüllung der Leitungsgräben .....	16
6.	Hinweise zum Straßenbau .....	19
7.	Hinweise zur Bebauung .....	21
7.1	Gründung von Gebäuden.....	21
7.2	Schutz der Bauwerke gegen Durchfeuchtung .....	22
8.	Boden- und Felsklassen für den Zustand beim Lösen .....	23
9.	Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen.....	24
10.	Schlussbemerkungen.....	25

## ANLAGEN

Anlagen 1.1 + 1.2: Übersichtslageplan und Lageplan mit eingezeichneten Aufschlusspunkten

Anlage 2.1 - 2.4: Schichtprofile der Schürfgruben

Anlagen 2.5 + 2.6 Schichtprofile der Rammkernsondierungen

Anlage 3: Analysenprotokolle von Agrolab Labor GmbH, Bruckberg

## 1. Allgemeines und Aufgabenstellung

Die Stadt Tübingen plant die Erschließung des Baugebietes „Strüttele/Weiher“ im Stadtteil Pfrondorf. Mit Vertrag vom 03.08.2020 wurden wir von der Stadt Tübingen, Fachabteilung Wasserwirtschaft und Grün beauftragt, die Untergrundverhältnisse im geplanten Baugebiet zu erkunden und ein ingenieurgeologisches Gutachten zu erstellen.

Zur Bearbeitung des Auftrags standen uns die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan der Probenahmepunkte im Maßstab 1:2.500, gefertigt mit Datum 06.03.2020 von Stadt Tübingen FAB Planung und Projektabwicklung
- Lageplan der Probenahmepunkte mit eingetragenen Gauß-Krüger -Koordinaten im Maßstab 1:2.500, gefertigt mit Datum 06.03.2020 von Stadt Tübingen FAB Planung und Projektabwicklung
- Lageplan mit eingetragenen Geländehöhen der Untersuchungspunkte im Maßstab 1:2.000, gefertigt mit Datum 27.07.2020 von Stadt Tübingen FAB Vermessung
- Bebauungsplan Quartiersentwicklung Strüttele-Weiher im Maßstab 1:500, ohne weitere Angaben des Fertiglers

Anhand dieser Unterlagen und aufbauend auf den Ergebnissen der durchgeführten Untergrunderkundung entstand das vorliegende Gutachten.

## 2. Lage und allgemeine geologische Verhältnisse

Die geplante Erschließungsmaßnahme liegt am Westrand von Tübingen-Pfrondorf und grenzt im Norden an das Gelände der Fa. Brennenstuhl. Im Westen wird das Gebiet begrenzt durch einen asphaltierten Verbindungsweg, im Süden durch die Weiherstraße und im Osten durch die Lindenstraße. Das Gelände wird derzeit landwirtschaftlich und kleingärtnerisch genutzt. Vereinzelt befinden sich Schuppen auf dem Gelände.

Der natürliche Untergrund wird unter einem humosen **Oberboden** variabler Dicke von **Lösslehm** aufgebaut. Darunter folgen die Schichten des **Lias α** in unterschiedlichen Verwitterungsstufen.

### 3. Durchgeführte Untersuchungen

Von den vorgesehenen 26 Untersuchungspunkten entfallen 8 Punkte (Nummer 1-4, 15, 19, 25, 26) auf die Untersuchung mittels Rammkernsondierungen und 18 Punkte (Nummer 5-14, 16-18, 20-24) auf die Untersuchung mit Schürfguben.

Zur direkten Erkundung des Schichtaufbaus des Untergrunds wurden am 30. und 31.08.2020 mit einem Bagger der Firma Kürner, Tübingen insgesamt sechszehn Schürfguben angelegt, die Tiefen zwischen 1,8 m (SG 9) und 4,5 m (SG 21, SG 22) erreichten. Die vorgesehene Schürfgube SG 17 konnten wegen ihrer Lage in einem Gartenbeet und die Schürfgube SG 7 wegen einer fehlenden Zugänglichkeit nicht ausgeführt werden.

Weiterhin wurden zur Erkundung des Straßenaufbaus am 05.08.2020 acht Rammkernsondierungen in den Straßen und asphaltierten Wegen niedergebracht. Die Rammkernsondierungen erreichten Tiefen zwischen 1,0 m (RKS 4, RKS 25, RKS 26) und 3,0 m (RKS 1, RKS 2, RKS 15, RKS 19).

Die Lage der Untersuchungspunkte ist auf dem Lageplan der Anlage 1.2 dargestellt. Die Absteckung und Einmessung der Ansatzpunkte erfolgte durch die Stadt Tübingen, FB Vermessung. Das angewendete Höhenbezugssystem ist in diesem Fall das DHHN 2016 („Höhen über Normalhöhen-Null (NHN) im DHHN2016“), welches in Baden-Württemberg 2017 eingeführt wurde.

Der erschlossene Schichtaufbau des Untergrunds wurde durch uns geologisch und bodenmechanisch aufgenommen; die Schichtprofile der Schürfguben sind auf den Anlagen 2.1 - 2.4, die der Rammkernsondierungen auf den Anlagen 2.5 + 2.6 nach DIN 4023 graphisch dargestellt.

Aus den Schürfguben wurden charakteristische Bodenproben entnommen, aus denen vier Mischproben gebildet wurden. Weiterhin wurden aus den Schottertragschichten der Straßen und Wege zwei Mischproben zusammengestellt. Diese Mischproben wurden laboranalytisch durch Agrolab Labor GmbH, Bruckberg gemäß der VwV TR-Boden<sup>1</sup>, Abschnitt 4.2 (Tabelle 6.1) untersucht.

---

<sup>1</sup> Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (TR-Boden) vom 14. März 2007. Diese Vorschrift ersetzt in Baden-Württemberg die bisherigen Vorgaben des Merkblatts M 20 der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall)

Ferner wurde die Asphaltsschicht an den jeweiligen Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen beprobt und auf Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) analysiert. Die Analyseergebnisse sind aus der Anlage 3 ersichtlich.

## 4. Ergebnisse der Untersuchungen

### 4.1 Schichtaufbau des Untergrunds

In den Schürffgruben wurde zuoberst ein 0,3 - 0,6 m dicker **Oberboden** aus tonigem, z.T. humosen Schluff erschlossen.

Nur in der Schürffgrube SG 12 wurde unter dem Oberboden eine 0,3 m mächtige Lage von künstlichen **Auffüllungen** angetroffen. Diese setzte sich aus steifem, tonigem Schluff mit Beimengungen von Ziegelstücken zusammen.

Unter dem Oberboden bzw. den Auffüllungen folgte in allen Schürffgruben **Lösslehm** aus schwach tonigem bis tonigem, z.T. feinsandigem Schluff. Die Konsistenz lag überwiegend im steifen bis halbfesten Bereich. Nur in den Schürffgruben SG 23 und SG 12 wies der Lösslehm auch eine weiche bis steife Konsistenz auf. Die angetroffene Mächtigkeit des Lösslehms lag zwischen 0,8 m (SG 9) und 2,5 m (SG 14).

Hierunter wurden die Schichten des **Lias  $\alpha$**  in unterschiedlichen Verwitterungsstufen angetroffen. Ab den nachfolgend zusammengestellten Tiefen folgten die Schichten des „**Lias  $\alpha$ , vollständig verwittert**“ (Verwitterungsstufe 4<sup>2</sup>). Diese setzten sich aus gelbbraunem, schluffigem Ton von steifer bis halbfester Konsistenz zusammen.

---

<sup>2</sup> DIN EN ISO 14689-1: Benennung und Klassifizierung von Fels, Teil 1, Anhang A, Fassung 2003

Tabelle 1:

Aufschluss	Obergrenze „Lias $\alpha$ , vollständig verwittert“	
	m u. Gel.	m NHN
SG 5	1,3	443,1
SG 6	1,4	442,1
SG 8	1,6	445,4
SG 9	1,2	445,9
SG 10	1,8	445,7
SG 11	--	--
SG 12	--	--
SG 13	--	--
SG 14	2,8	446,2
SG 16	2,2	447,5
SG 18	1,6	447,2
SG 20	1,9	446,4
SG 21	2,0	447,4
SG 22	2,0	448,4
SG 23	2,4	446,1
SG 24	1,8	445,1

Unter diesen vollständig verwitterten Schichten bzw. in den Schürfruben SG 11, SG 12 und SG 13 direkt unter dem Lösslehm standen die Schichten des „Lias  $\alpha$ , stark verwittert“ (Verwitterungsstufe 3) an. Hierbei handelt es sich um schluffigen, z.T. geschichteten Ton mit Tonsteinstücken und bereichsweise eingeschalteten dünnen Kalkmergelbänken, um steinig zerlegte Kalkmergelsteinbänke sowie um mürbe Tonsteine. Die Konsistenz der Schichten des „Lias  $\alpha$ , stark verwittert“ war halbfest bis fest.

In der folgenden Tabelle 2 sind die Tiefen aufgeführt, ab denen die Schichten des „Lias  $\alpha$ , stark verwittert“ angetroffen wurden.

Tabelle 2:

Aufschluss	Obergrenze „Lias $\alpha$ , stark verwittert“	
	m u. Gel.	m NHN
SG 5	1,9	442,5
SG 6	--	--
SG 8	2,1	444,9-
SG 9	--	--
SG 10	2,5	445,0
SG 11	2,3	444,5
SG 12	2,5	445,4
SG 13	2,0	445,4
SG 14	3,9	445,1
SG 16	2,8	446,9
SG 18	--	--
SG 20	2,6	445,7
SG 21	3,2	446,2
SG 22	3,5	446,9
SG 23	--	--
SG 24	3,5	443,4

Wie aus der Tabelle 2 hervorgeht, wurden die Schichten des „Lias  $\alpha$ , stark verwittert“ in den Schürfgruben SG 6, SG 9, SG 18 und SG 23 nicht erschlossen. Hier folgten direkt unter den bindig aufgewitterten Liasschichten bzw. in den übrigen Schürfgruben unter dem „Lias  $\alpha$ , stark verwittert“ harte, mäßig bis gering geklüftete Kalkmergelsteine, die in den beengten Schürfgruben nur eingeschränkt lösbar waren. Diese Schichten sind in den Schichtprofilen als „**Lias  $\alpha$ , mäßig verwittert**“ (Verwitterungsstufe 2) bezeichnet.

Die Obergrenze dieses Schichtabschnitts geht aus der folgenden Tabelle 3 hervor.

Tabelle 3:

Aufschluss	Obergrenze „Lias $\alpha$ , mäßig verwittert“	
	m u. Gel.	m NHN
SG 5	2,1	442,3
SG 6	2,0	441,5
SG 8	--	--
SG 9	1,6	445,5
SG 10	2,9	444,6-
SG 11	3,0	443,7-
SG 12	2,9	445,0
SG 13	3,2	444,2
SG 14	4,2	444,8
SG 16	3,4	446,3
SG 18	3,2	445,6
SG 20	3,8	444,5
SG 21	4,4	445,0
SG 22	4,4	446,0
SG 23	3,1	445,4
SG 24	--	--

In den Schürfgruben SG 8 und SG 24 wurden bis zum Erreichen der Endtiefen die Schichten des „Lias  $\alpha$ , mäßig verwittert“ nicht erschlossen. Dagegen konnten in den beiden Schürfgruben SG 23 und SG 13 die harten, z.T. steinig zerlegten Kalkmergelbänke durchörtert werden. Darunter stand bis zu den Schürfgrubenendtiefen schluffiger Ton mit Tonsteinstücken an, der als „Lias  $\alpha$ , stark verwittert“ eingestuft wird.

In den Rammkernsondierungen, die im Bereich der befestigten Wege und Straßen niedergebracht wurden, wurde zuoberst eine 0,1 m dicke Asphaltlage im Bereich der Feldwege (RKS 1-3, RKS 15, RKS 19) und der Weiherstraße (RKS 4) erschlossen. Im Bereich der Lindenstraße lag die Asphaltstärke bei 0,15 m (RKS 25) bzw. 0,2 m (RKS 26).

Hierunter folgte als Tragschicht grauer, sandiger Kies. Die Niveaus für die Unterkante der Tragschicht sind in der Tabelle 4 zusammengestellt.



Tabelle 4:

Aufschluss	Unterkante Tragschicht	
	m u. Gel.	m NHN
RKS 1	0,3	452,1
RKS 2	0,4	451,1
RKS 3	0,6	447,0
RKS 4	0,4	445,0
RKS 15	0,4	449,0
RKS 19	0,4	447,4
RKS 25	0,8	443,3
RKS 26	0,7	444,6

Die Tragschichten lagen auf Lösslehm aus schwach tonigem bis tonigem, z.T. feinsandigem Schluff auf. Die Konsistenz des Lösslehms war überwiegend steif, in den beiden Sondierungen RKS 1 und RKS 2 im oberen Bereich auch weich bis steif. Der Lösslehm wurde bis zu den planmäßigen Endtiefen von 1 m unter Gelände in den Sondierungen RKS 4, RKS 25 und RKS 26 bzw. von 3 m unter Gelände in den Sondierungen RKS 1 und RKS 2 angetroffen. In der Sondierung RKS 3 war zwischen Tragschicht und Lösslehm noch eine Lage künstlicher Auffüllungen aus tonigem Schluff mit Kieskörnereinlagerungen dazwischengeschaltet.

Unter dem Lösslehm standen in der Sondierung RKS 15 die Schichten des „Lias  $\alpha$ , vollständig verwittert“ ab 2,7 m unter Gelände (=446,7 m NHN) an. In der Sondierung RKS 3 wurden ab 1,7 m unter Gelände (=445,9 m NHN) und in der RKS 19 ab 2,5 m unter Gelände (=445,3 m NHN) die Schichten des „Lias  $\alpha$ , stark verwittert“ angetroffen.

Eine detaillierte Schichtbeschreibung der Schürfguben ist auf den Schichtprofilen der Anlagen 2.1 bis 2.4 und der Rammkernsondierungen aus den Anlagen 2.5 und 2.6 ersichtlich.

Nach allgemeiner geologischer Kenntnis setzen sich die Schichten des Lias  $\alpha$  bis weit unter die Schürfgubenendtiefen fort. Erfahrungsgemäß können unter harten Felsbänken immer wieder bindig verwitterte Schichten folgen.

Es wurden folgende Homogenbereiche erschlossen:

- A: Auffüllungen
- B: Lösslehm
- C: „Lias  $\alpha$ , vollständig verwittert“
- D: „Lias  $\alpha$ , stark verwittert“
- E: „Lias  $\alpha$ , mäßig verwittert“

Nach Ergebnissen von Laborversuchen an vergleichbaren Böden sind die angetroffenen Böden in die folgenden Bodengruppen nach DIN 18 196 einzustufen.

Tabelle 5:

Schichtkomplex/Homogenbereich	Bodengruppen nach DIN 18 196
Lösslehm	TL, TM
Lias $\alpha$ , vollständig verwittert	TA, TM
Lias $\alpha$ , stark verwittert (bindige Böden)	TA

#### Anmerkungen zu den Bodengruppen nach DIN 18 196

- TL = leicht plastische Tone (Fließgrenze  $w_L < 35$  Gew.-%)
- TM = mittelplastische Tone (Fließgrenze  $w_L$  35 bis 50 Gew.-%)
- TA = ausgeprägt plastische Tone (Fließgrenze  $w_L > 50$  Gew.-%)

## 4.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Während der Schichtaufnahme in den Schürfguben wurden in fünf Schürfguben direkte Grundwasserzutritte festgestellt. Die vor dem Verfüllen in diesen Gruben festgestellten Grundwasserstände sind in der Tabelle 6 aufgeführt.

Erfahrungsgemäß zirkuliert das Grundwasser in den klüftigen Kalkmergelsteinen und Tonsteinen des Lias  $\alpha$ . Der zusammenhängende Grundwasserspiegel unterliegt erfahrungsgemäß jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen. Der höchstmögliche Grundwasserstand ist uns nicht bekannt; er könnte nur anhand langfristiger Pegelmessungen ermittelt werden.

Tabelle 6:

Aufschluss	Grundwasserstände	
	m u. Gel.	m NHN
SG 5	--	--
SG 6	--	--
SG 8	--	--
SG 9	--	--
SG 10	--	--
SG 11	--	--
SG 12	2,8	445,1
SG 13	3,3	444,1
SG 14	--	--
SG 16	--	--
SG 18	--	--
SG 20	3,5	444,8
SG 21	4,2	445,2
SG 22	--	--
SG 23	3,8	444,7
SG 24	--	--

In Abhängigkeit von der Jahreszeit und dem Witterungsverlauf muss auch oberhalb dieses Grundwasserspiegels mit gelegentlichen Schicht- und Sickerwasserführungen auf verschiedenen Niveaus, insbesondere beim Übergang von Lösslehm zu den dichten Tönen des „Lias  $\alpha$ , vollständig verwittert“, gerechnet werden.

### 4.3 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten

Grundlage für die Beurteilung der Möglichkeiten zur Versickerung und zur Bemessung von Versickerungsanlagen ist das Arbeitsblatt DWA-A-138<sup>3</sup>. Nach diesem Regelwerk kommen für Versickerungsanlagen Locker- und auch Festgesteine in Frage, deren  $k_f$ -Werte im Bereich von  $1 \cdot 10^{-3}$  bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s liegen.

Die Durchlässigkeit des Lösslehms ist relativ gering. Unter dem Lösslehm stehen jedoch überwiegend dichte Tone des Lias  $\alpha$  an, die Durchlässigkeiten in der Größenordnung von ca.  $1 \cdot 10^{-7}$  bis  $1 \cdot 10^{-9}$  m/s aufweisen. Bei einer eventuell sehr gering möglichen Versickerung im Lösslehm würde es daher zu einem Aufstau des Sickerwassers auf den dichten Liastonen kommen, die zu Schäden an baulichen Anlagen führen könnten. Darauf weisen auch die bereichsweise in den Schürffgruben angetroffenen Ackerdränagen hin. Aus diesem Grund muss auf eine Versickerung im geplanten Bebauungsgebiet verzichtet werden. Wie sich bei zahlreichen Bauvorhaben in Pfrondorf gezeigt hat, kommt es in offenen Baugruben immer wieder zu Problemen mit Grundwasserzutritten. Eine Versickerung würde diese Effekte noch verstärken.

### 4.4 Hinweise zur Verwertung/Entsorgung von Aushubmaterial

Aus den entnommenen Bodenproben wurden zur Klassifizierung des anfallenden Bodens Mischproben gebildet. Dabei repräsentieren die Bodenmischprobe MP 1N den Lösslehm aus den nördlich des Feldweges FI-Nr. 7072 gelegenen Schürffgruben, die Mischprobe MP 1S den Lösslehm aus den südlich des Weges durchgeführten Schürffgruben, die Mischprobe MP 2N den Lias, vollständig verwittert aus dem nördlichen Bereich und die Mischprobe MP 2S aus dem südlichen Bereich. Die Analyse der Bodenmischproben erfolgte gemäß dem Parameterumfang der VwV TR Boden. Die Analysenergebnisse im Detail gehen aus der Anlage 3 hervor.

In den Mischproben MP 2 N und MP 2 S („Lias  $\alpha$ , vollständig verwittert“) wurden keine Auffälligkeiten festgestellt, die untersuchten Parameter hielten die entsprechenden Z0-Werte nach VwV TR Boden ein. Diese Böden können daher als **Z 0-Material** eingestuft werden.

---

<sup>3</sup> „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“. Arbeitsblatt DWA-A 138 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA), 2005.

Die Mischproben MP 1N und MP 1S wiesen dagegen mit 19 mg/kg bzw. 25 mg/kg leicht erhöhte Arsen-Konzentrationen auf, nach denen der Lösslehm daher in die Konfiguration **Z 1.1** einzustufen ist. Diese Konzentrationen sind auf einen geogen bedingten Ursprung zurückzuführen.

Zur Klärung, inwieweit der Straßenbelag teerhaltig ist, wurden an den Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen Asphaltproben zur chemischen Untersuchung auf polyzyklische, aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) entnommen. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 7 den entsprechenden Zuordnungswerten des sogenannten „Dihlmann-Erlasses“ des UVM<sup>4</sup> gegenübergestellt.

Tabelle 7:

Aufschluss	Asphalt	Verwertungskategorie
	PAK (mg/kg).	
RKS 1-Asphalt	0,31	Z 1.1
RKS 2-Asphalt	0,07	Z 1.1
RKS 3-Asphalt	0,08	Z 1.1
RKS 4-Asphalt	0,62	Z 1.1
RKS 15-Asphalt	0,48	Z 1.1
RKS 19-Asphalt	n.b.	Z 1.1
RKS 25-Asphalt	17	Z 2
RKS 26-Asphalt	10	Z 1.1
<b>Zuordnungswerte des UVM (10.08.2004)*<sup>1</sup></b>		
Z 1.1	10	
Z 1.2	15	
Z 2	35	

**Abkürzungen:** PAK = Polyzyklische, aromatische Kohlenwasserstoffe

\*1 Die Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und ggf. Z 1.2) stellen die Obergrenze für den offenen Einbau von Recyclingbaustoffen unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Recyclingbaustoffen mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar.

<sup>4</sup> UVM: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg; „Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial“ vom 13.04.2004 in der ergänzten Fassung vom 10.08.2004; „Dihlmann-Erlass“

Aus der Tabelle 7 wird ersichtlich, dass die Asphaltproben aus den Feldwegen und der Weiherstraße nur geringe PAK-Belastungen aufweisen, bei welchen keine Überschreitungen des entsprechenden Z 1.1-Wertes von 10 mg/kg festzustellen waren.

Dagegen weisen die Asphaltproben aus der Lindenstraße deutlich höhere PAK-Konzentrationen auf, die in der Größenordnung des Zuordnungswertes Z 1.1 liegen (RKS 26) bzw. den Zuordnungswert Z 1.2 überschreiten (RKS 25), den Z 2-Wert aber einhalten und somit der Verwertungskategorie **Z 2** zuzuordnen ist. Da eine Trennung des unterschiedlich belasteten Asphalts beim Ausbau schwierig ist, sollte daher der Asphalt aus diesem Bereich als Z 2 eingestuft und in Haufwerken separiert werden, die erneut zu untersuchen sind.

Weiterhin wurden die Tragschichten auf den Untersuchungsumfang nach VwV TR-Boden chemisch untersucht. Hierfür wurde die Mischprobe MP 3 aus den Schotterproben der Sondierungen im Straßenbereich (RKS 4, RKS 25, RKS 26) und die Mischprobe MP 4 aus den Schotterproben im Feldwegbereich (RKS 1-3, RKS 15, RKS 19) gebildet. In beiden Mischproben zeigten sich keine Belastungen, die jeweiligen Z 0 -Werte waren eingehalten.

## **5. Kanalbaumaßnahmen**

### **5.1 Auflagerung der Rohrleitungen**

Pläne über die vorgesehene Kanalisation liegen uns nicht vor. Ausgehend von "üblichen" Kanaltiefen zwischen 3 - 4 m verlaufen die Kanalsohlen überwiegend in den festen bis harten Schichten des „Lias  $\alpha$ , stark und mäßig verwittert“. Im nordwestlichen Teil des Erschließungsgebietes könnten bereichsweise auch noch bindige Schichten des „Lias  $\alpha$ , vollständig verwittert“ anstehen.

Bei den festgestellten Untergrundverhältnissen genügt es, ein Sand-Feinkies-Auflager nach DIN EN 1610: 1997-10 Abschnitt 7.2.1 (Typ 1) als Rohrbettung einzubringen. Um schädliche Punkt- und Linienauflagerungen zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass die nach DIN EN 1610 geforderte Mindestdicke des Sand-Feinkies-Auflagers (10 cm + 1/10 der Rohrnennweite) eingehalten wird, um schädliche Punkt- und Linienauflagerungen zu vermeiden. Bei felsartig festen Böden treten Lastkonzentrationen in der Sohle auf. Um dem entgegenzuwirken, sollte das Sand-Feinkies-Auflager hier in einer Dicke von mindestens 15 cm ausgeführt werden.

Im Bereich von Kalkmergelsteinbänken lässt sich bereichsweise keine ebenflächige Grabensohle herstellen. Der unvermeidbare Mehraushub wird mit dem Material der Rohrbettung ausgeglichen.

In Übergangsbereichen von Felsbänken bzw. -blöcken zu bindigen Böden ist - je nach örtlichem Schichtverlauf - durch die Anordnung einer Pufferschicht ein allmählicher Übergang der Auflagerbedingungen zu schaffen.

Weichzonen an den Grabensohlen, was nach den durchgeführten Schürfgruben nur in geringem Umfang zu erwarten ist, müssen ausgeräumt und durch das Material der Rohrbettung ersetzt werden. Bei größeren Dicken von Weichschichten empfehlen wir, einen Bodenaustausch durchzuführen.

Als Austauschmaterial kommt in erster Linie ein Schotter-Splitt-Gemisch der Kornabstufung 0/45 (= Schottertragschichtmaterialien nach ZTV SoB-StB 04<sup>5</sup>) in Betracht. Die maximal erforderliche Dicke des Bodenaustausches kann nach der Beziehung  $D \approx 0,5 \cdot DN$  (m) ermittelt werden. Hierbei ist DN die Nennweite der Leitung in m.

Vor dem Einbau des Bodenaustauschs empfehlen wir, die Grabensohle mit Grobschotter zu stabilisieren und in der Leitungszone ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK 3 zu verlegen.

## 5.2 Aushub von Leitungsgräben

Die Leitungsgräben können bei entsprechenden Platzverhältnissen unter Beachtung der Richtlinien der DIN 4124 bis zu einer Böschungshöhe von 5 m mit einer Neigung von  $\beta \leq 60^\circ$  angelegt werden. Bei Weichzonen bzw. Wasserzutritten müssen entsprechende Abflachungen vorgenommen werden. Die übrigen Hinweise der DIN 4124 (z.B. unbelastete Böschungskronen) sind zu beachten.

Können bereichsweise keine freien Böschungen angelegt werden bzw. sollen die Aushub- und Verfüllmassen minimiert werden, sind Verbaumaßnahmen zu ergreifen.

---

<sup>5</sup> ZTV SoB-StB 04: **Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau**, hrsg. von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, 2004

Hierbei wäre es denkbar, die Leitungsgräben durch ein wanderndes Verbaugerät (z.B. Krings-Verbausystem) zu sichern, bei dem die Verbauplatten im Zuge des Aushubs abgesenkt werden. Hierbei sind für Einbautiefen bis 3,7 m Einfachgleitschienen und bis 7,4 m Doppelgleitschienen zu verwenden. Überschreiten die Grabenbreiten 1,4 m bzw. 1,6 m kann ein E+S-Verbausystem eingesetzt werden, welches erfahrungsgemäß günstiger ist als ein Trägerverbau. Auch bei der Anordnung eines Verbaus sind die entsprechenden Richtlinien der DIN 4124 zu beachten. Beim Ziehen des Verbaus darf die Rohrleitung weder beschädigt werden, noch darf sich die Lage verändern.

Auf der Seite der Rohrdurchführung müssen dann, anstatt der Verbauplatten, Kanaldielen eingesetzt werden. Diese eignen sich zur Sicherung von Lücken, wenn Verbauplatten aufgrund der Abmessung oder Form nicht eingesetzt werden können. Der Bereich unter dem Rohr kann durch einen Holzverbau gesichert werden. Die Holzbohlen werden dann durch Bohlenverschlüsse an den Kanaldielen befestigt.

Zur Ableitung des anfallenden Schicht- und Sickerwassers sind, zumindest bereichsweise, Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Hierbei kann das anfallende Wasser an der Grabensohle gesammelt und über Pumpensümpfe abgeleitet werden. Die Grabensohle sollte möglichst mit einem leichten Quergefälle versehen werden, um Aufweichungen zu vermeiden.

### **5.3 Verfüllung der Leitungsgräben**

In der Leitungszone (bis 30 cm über Rohrscheitel) ist als Füllmaterial steinfreier Boden mit einem Größtkorn von 22 mm bei Rohrleitungen bis DN 200 und 40 mm bei größeren Leitungen zu verwenden (DIN EN 1610, Abschnitt 5.3.1). Hierzu kommen z.B. Sand-Splitt-Gemische der Abstufung 0/22 in Betracht. Für die Verfüllung sind die Angaben im Abschnitt 11 der DIN EN 1610 zu beachten.

Oberhalb der Leitungszone hängen die Anforderungen an Art und Qualität des Verfüllmaterials im Wesentlichen von der späteren Nutzung ab. Während in Straßenbereichen nur geringe Setzungen des Verfüllmaterials auftreten sollten, können in Grünanlagen derartige Verformungen ohne weiteres in Kauf genommen werden.

Die beim Grabenaushub anfallenden bindigen Böden (Lösslehm, Lias, vollständig verwittert) sind für einen verdichteten Wiedereinbau ohne Aufbereitung nicht geeignet.



Bei den bindigen Schluffböden liegen die Wassergehalte weitestgehend oberhalb der für die Verdichtung optimalen Werte. Hieraus ergibt sich, dass diese Böden nur dann setzungsarm und optimal verdichtet werden können, wenn ihr Wassergehalt durch Bodenverbesserungsmaßnahmen mit hydraulischen Bindemitteln verringert wird. Außerdem muss das für den Wiedereinbau vorgesehene Material beim Zwischenlagern gegen Durchfeuchtung gesichert werden.

Die Bodenverbesserung muss dabei über die gesamte Dicke der Grabenverfüllung erfolgen, um durchgehend eine optimale Verdichtung des Bodens zu erzielen. Aufgrund der angrenzenden Bebauung müssen Bindemittel emissionsarm eingearbeitet werden bzw. muss eine Mischung auf einem Gelände entsprechend entfernt vom bebauten Bereich erfolgen.

Die Stabilisierungsmöglichkeiten und die optimale Bindemittelmenge sollten auf entsprechenden Testfeldern und anhand von Wassergehaltsbestimmungen im Zuge der Ausführung ermittelt werden. Der Einbau des bindigen Aushubmaterials unterliegt, hinsichtlich der Verdichtbarkeit, gewissen Unwägbarkeiten.

Dies gilt auch für die Bodenstabilisierungsmaßnahmen durch hydraulische Bindemittel, deren Wirksamkeit witterungsabhängig ist. Daher können diese Arbeiten nur bei relativ trockener Witterung und ohne Frost ausgeführt werden.

Weiche Böden sind für einen Wiedereinbau in Leitungsgräben und Arbeitsräumen generell nicht geeignet.

Die darunter anstehenden mäßig geklüfteten und z.T. gebankten Kalkmergelsteine lassen sich nur an Schicht- und Kluffflächen lösen. Das hier anfallende grobblockige Material ist ohne vorherige Zerkleinerung für einen verdichteten Wiedereinbau nicht geeignet. Hierfür sind geeignete Brechmaschinen und Separatoren erforderlich.

An die Beschaffenheit von aufbereitetem Felsmaterial sind für den Einbau folgende Anforderungen zu stellen:

- Die Abstufung des Materials sollte vergleichbar der Kornabstufung von Schottertragschichtmaterial nach ZTVT-StB95<sup>6</sup> sein

---

<sup>6</sup> ZTVT-StB 95: **Z**usätzliche **T**echnische **V**ertragsbedingungen und Richtlinien für **T**ragschichten im **S**traßen**b**au, hrsg. von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln 1995, Fassung 2002

- Ungleichförmigkeitszahl  $U > 6$
- Der Anteil der Kornfraktion  $< 0,063$  mm darf 10% nicht übersteigen
- Das Größtkorn sollte 80 mm betragen
- Der Überkornanteil bis 100 mm darf einen Anteil von 5 % nicht überschreiten
- Der Verdichtungsgrad  $D_{Pr}$  muss 100 % betragen

Als Alternative zu körnigem Fremdmaterial bietet sich der Einsatz von Flüssigboden an. Flüssigboden ist eine Verfahrenstechnologie, die es ermöglicht, Boden temporär fließfähig zu machen und somit selbstverdichtend in Arbeitsräume einzubauen. Nach dem Einbau verfestigt sich der Boden ohne dabei starre Zementsteinstrukturen zu bilden. Der Boden bleibt spatenlösbar (Bodenklasse 5) und lässt sich somit auch nach vollständiger Refixierung wieder problemlos lösen.

Bei diesem Verfahren wird das Aushubmaterial mit einem Spezialkalk und mineralischen Komponenten gemischt. Die Trockenmischung besteht aus den Komponenten Bodenaushub, Plastifikator, Conditioner und Stabilisator. Der Kalk schließt den Boden auf und trägt bei der Bindung zur Festigkeit bei, die Mineralien sorgen dafür, dass der Boden in jeden Hohlraum des Kanalgrabens fließt. Insgesamt bestehen über 90% des Flüssigbodens aus dem Bodenaushubmaterial.

Beim Einbau unter Verkehrsflächen müssen die entsprechenden Kriterien hinsichtlich Tragfähigkeit, Verdichtung und Frostsicherheit erfüllt sein (vgl. Abschnitt 6). Im Hinblick auf eventuelle Eigensetzungen der Grabenverfüllung wäre es günstig, den Straßenaufbau so spät wie möglich aufzubringen.

Sofern kein Einbau von hydraulisch stabilisiertem Aushub vorgesehen ist und der geplante Kanal in der Straße verlegt wird, empfehlen wir zur Verfüllung körniges Fremdmaterial der Abstufung 0/45 oder 0/56 (= Schottertragschichtmaterialien nach ZTV SoB-StB 04) zu verwenden.

Das Verfüllmaterial muss lagenweise mit einer Proctordichte von 98 % eingebaut werden.

Um einen Schadstoffeintrag zu verhindern, sollten solche gut durchlässigen Grabenverfüllungen versiegelt werden. Für die Ausführung der Verfüllarbeiten und die Prüfung der geforderten Verdichtungsqualität gelten die entsprechenden Ausführungen der ZTVE-StB 17<sup>7</sup>.

Die Verdichtungsqualität innerhalb der Kanalgräben muss durch eine repräsentative Anzahl von Plattendruckversuchen oder Rammsondierungen überprüft werden.

Bei der Durchführung von Plattendruckversuchen oder Dichteprüfungen ist darauf zu achten, dass diese auf jeder Lage der Grabenverfüllung durchgeführt werden (und nicht erst auf der fertigen Verfüllung), so dass man gegebenenfalls rechtzeitig geeignete Maßnahmen (z.B. Einbau von grobkörnigem Fremdmaterial) ergreifen kann.

## 6. Hinweise zum Straßenbau

Das Erdplanum der Straßen wird überwiegend im Lösslehm verlaufen. Beim Bau der Straßen muss eine ausreichende Tragfähigkeit und Frostsicherheit des Straßenaufbaus erzielt werden. Grundlagen sind die Richtlinien der RStO 12<sup>8</sup> und der ZTVE-StB 17. Die geplanten Erschließungsstraßen werden voraussichtlich in die Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk3,2 gemäß RStO 12 eingestuft werden. Entsprechend den genannten Richtlinien sind in diesem Fall folgende Anforderungen zu erfüllen:

Verdichtungsgrad des Erdplanums:  $D_{Pr} = 97\%$  (Luftgehalt  $n_L < 12\%$ )

Verformungsmodul auf dem Erdplanum:  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$

Verformungsmodul an der Oberfläche  
der Frostschutzschicht:  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$

Minstdicke des gesamten  
frostsicheren Aufbaus: 60 cm, da der Untergrund aus Böden der Frostempfindlichkeitsklassen F2 und F3 besteht (vgl. RStO 12, Tabelle 6)

---

<sup>5</sup> ZTVE-StB 17: **Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau.** Hrsg. von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, Fassung 2009

<sup>8</sup> RStO 12: **Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen,** Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2020

Auf dem verdichteten Planum des anstehenden, bindigen Untergrunds (Lösslehm) lässt sich dieser Wert, auch bei optimaler Verdichtung, keinesfalls erreichen. Die erzielbaren  $E_{v2}$ -Werte liegen bei steifer Konsistenz in einer Größenordnung von max. 5 MN/m<sup>2</sup>.

Bei den zu erwartenden  $E_{v2}$ -Werten müssen, wenn ein Aufbau nach den Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk3,2 mit den entsprechenden Kriterien der Tragfähigkeit ( $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  an der Oberkante Frostschuttschicht) hergestellt werden soll, entsprechende Bodenverbesserungsmaßnahmen im Bereich des bindigen Erdplanums durchgeführt werden.

Hierzu kommen folgende Maßnahmen in Betracht:

- Stabilisierung des Erdplanums mit hydraulischem Bindemittel (Kalk-Zement-Gemische, z.B. Dorosol C 50)
- Erhöhung der Dicke der Frostschuttschicht über das durch das Frostschuttkriterium vorgegebene Mindestmaß hinaus

Grundsätzlich empfiehlt sich eine Stabilisierung des Erdplanums im Bereich der bindigen Böden mit hydraulischem Bindemittel.

In Anlehnung an einschlägige Korrelationstabellen dürfte bei einer Erhöhung der Tragschicht etwa eine Dicke von ca. 80 cm erforderlich werden. Die genaue Dicke sollte jedoch nach der Bestimmung der tatsächlichen Verformungsmoduln durch statische Plattendruckversuche auf dem Erdplanum ermittelt werden.

Wo im Bereich des Erdplanums aufgeweichte oder bei Ausführung im Winter gefrorene Böden angetroffen werden, sind diese sorgfältig auszuräumen und durch das Material der Frostschuttschicht zu ersetzen.

Da der anstehende Lösslehm bei Wasseraufnahme rasch in den weichen Zustand übergeht, sind die Straßenbauarbeiten zur Herstellung des Erdplanums in hohem Maße witterungsabhängig. Nach starken Niederschlägen ist die Befahrbarkeit des Erdplanums mit normalen Baufahrzeugen nicht gewährleistet. Auch aus diesem Grund empfiehlt sich eine Stabilisierung mit hydraulischen Bindemitteln.

Damit es nachträglich in den Bereichen des bindigen Erdplanums durch eindringendes Oberflächenwasser nicht zu Aufweichungen und somit zu einer Reduzierung der Tragfähigkeit kommt, sollte für die Verkehrsflächen, aufgrund der geringen Durchlässigkeit des Erdplanums, eine Dränierung des Planums (Planumsentwässerung: Neigung  $\geq 4\%$  und gezielte Ableitung) vorgesehen werden. Weiterhin sollte das auf den befestigten Flächen anfallende Oberflächenwasser in geeigneter Weise gefasst (z.B. Rinnen oder Einläufe) und abgeleitet werden.

Für sämtliche Erdarbeiten gelten die einschlägigen Richtlinien des Erdbaus (ZTVE-StB 17 sowie der ZTVT-StB 95).

## **7. Hinweise zur Bebauung**

### **7.1 Gründung von Gebäuden**

Da uns keine konkreten Pläne über die vorgesehene Bebauung vorliegen und die Aufschlüsse relativ weit auseinander liegen, können die folgenden Hinweise zur Bebauung nur allgemein gehalten werden. Sie können Einzelgutachten für die Bebauung nicht ersetzen. Dies gilt insbesondere für größere unterkellerte Bauwerke. Hier sind ergänzende Untersuchungen mittels Schürfgruben und gegebenenfalls Kernbohrungen erforderlich.

Der Lösslehm und die Schichten des „Lias  $\alpha$ , vollständig verwittert“ stellen einen zwar tragfähigen, jedoch relativ stark kompressiblen Baugrund dar. Die Zusammendrückbarkeit bindiger Böden ist allgemein umso größer, je höher der natürliche Wassergehalt ( $w_n$ ) bzw. je geringer die Konsistenzzahl ( $I_c$ ) des Bodens ist. Weiche Böden sind grundsätzlich für eine Lastabtragung nicht geeignet.

Die Schichten des „Lias  $\alpha$ , stark verwittert“ stellen prinzipiell einen tragfähigen Untergrund dar, wobei hier mit sehr unterschiedlichen Verhältnissen zu rechnen ist.

Die Schichten des Lias  $\alpha$ , mäßig verwittert“ sind als gut tragfähiger Untergrund einzustufen.

- Grundsätzlich sind daher, in Abhängigkeit von Konstruktion und auftretenden Lasten, Flachgründungen über Einzel- und Streifenfundamente möglich.
- Beim Entwurf von Gründungen ist darauf zu achten, dass gleichartige Lastabtragungsverhältnisse gewährleistet sind. Hierauf ist zu achten, wenn bereichsweise Festgesteinsbänke anstehen. Zur Vermeidung von Setzungsunterschieden müssen daher sämtliche Fundamente in gleich tragfähigen Böden verlaufen. So darf nicht ein Teil eines Gebäudes in einer kompakten Felsbank gegründet sein und andere Fundamente in bindigen Böden verlaufen.
- Weiterhin ist zu beachten, dass die anstehenden bindigen Böden schrumpffgefährdet sind. Hier kann es bei nichtunterkellerten, flach gegründeten Gebäuden zu entsprechenden Schäden durch Schrumpfsetzungen kommen. Dies ist bei der Gründungstiefe der Außenfundamente zu berücksichtigen, die entsprechend der allgemein zu erwartenden Schrumpftiefe bis 1,8 m unter fertiges Gelände geführt werden müssen.
- Die zulässigen Bodenpressungen müssen im Einzelfall in Abhängigkeit von der Konstruktion, den Lasten und der jeweiligen Einschnittstiefe, gegebenenfalls auf der Grundlage weiterer Aufschlüsse, festgelegt werden.

## **7.2 Schutz der Bauwerke gegen Durchfeuchtung**

Während der Erkundungsarbeiten wurden in einigen Schürfgruben direkte Wasserzutritte festgestellt. Da auch in anderen Bereichen mit gelegentlich erhöhter Schicht- und Sickerwasserführung gerechnet werden muss, müssen aus bautechnischer Sicht grundsätzlich Maßnahmen zum Schutz gegen Durchfeuchtung ausgeführt werden.

Dränierungsmaßnahmen nach DIN 4095 (Ringdränage mit rückstaufreier Ableitung, Filterschicht usw.) in Verbindung mit Abdichtungsmaßnahmen nach DIN 18533-1: 2017-07, Tabelle 1 für die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E („Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser“) können nur bei Bauteilen ausgeführt werden, die mindestens 1 m über dem höchsten Grundwasserstand liegen.

Sofern keine Dränierungsmaßnahmen ausgeführt werden, kann, wenn Bauteile tief einschneiden bzw. der Anschluss der Drainage an das Kanalsystem nicht erlaubt wird, die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E („Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser“) der DIN 18533-1: 2017-07 angesetzt werden.

Alternativ können die ins Gelände einschneidenden Gebäudeteile als druckwasserdichte und auftriebsichere Wannen gemäß WU-Richtlinie 555 (sog. „weiße Wanne“) ausgeführt werden.

Bei der Geländegestaltung (Neigung, Arbeitsraumverfüllung) ist zu beachten, dass die Gebäude durch zulaufendes Oberflächenwasser nicht belastet werden.

Auf befestigten Flächen anfallendes Oberflächenwasser muss in geeigneter Weise gefasst (z.B. Hofeinfälle, Rinnen) und abgeleitet werden. Weiterhin muss das angrenzende Gelände ein Gefälle vom Gebäude weg aufweisen.

## 8. Boden- und Felsklassen für den Zustand beim Lösen

Tabelle 8:

Schichtkomplex/ Homogenbereich	Boden- bzw. Felsklasse	
	nach DIN 18 300	nach DIN 18 301
Oberboden	1	BO 1
Auffüllungen	4 und 5	BB 2, BS 1
Lösslehm	4	BB 2 - 3
Lias $\alpha$ , vollständig verwittert	4 und 5	BB 2 - 3, z.T. BS 1
Lias $\alpha$ , stark verwittert	5 und 6	BB 3, BS 2 - 3, FV 1-2, FD 1 -2
Lias $\alpha$ , mäßig verwittert	6 und 7	FV 2 - 4, FD 2 - 3

### ANMERKUNGEN zu den Bodenklassen nach DIN 18 300

Klasse 1: Humoser, belebter Oberboden

Klasse 2: Bodenarten, die von flüssiger bis breiiger Beschaffenheit sind und die das Wasser schwer abgeben

Klasse 3: Sande, Kiese und Sand-Kies-Gemische mit bis zu 15 Gew.-% an Schluff und Ton (< 0,063 mm Korndurchmesser) und mit höchstens 30 Gew.-% Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m<sup>3</sup> Rauminhalt

Klasse 4: bindige Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität (Gruppen TL und TM nach DIN 18 196), die höchstens 30 Gew.-% Steine von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m<sup>3</sup> Rauminhalt enthalten sowie Gemische von Sand, Kies, Schluff und Ton mit einem Anteil von mehr als 15 Gew.-% Korngröße kleiner 0,063 mm

Klasse 5: hierzu gehören Bodenarten mit mehr als 30 Gew.-% Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m<sup>3</sup> Rauminhalt und höchstens 30 Gew.-% Steinen von über 0,01 m<sup>3</sup> bis 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt sowie ausgeprägt plastische Tonböden (Gruppe TA nach DIN 18 196)

Klasse 6: Felsarten, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt haben, jedoch stark klüftig, brüchig, bröckelig, schiefrig, weich oder verwittert sind sowie vergleichbare feste oder verfestigte bindige oder nichtbindige Bodenarten, sowie Böden mit mehr als 30 Gew.-% Steinen von über 0,01 m<sup>3</sup> bis 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt

Klasse 7: Felsarten, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt und hohe Gefügefestigkeit haben und die nur wenig klüftig oder verwittert sind sowie Steine von über 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt

Hinsichtlich der Einstufung in Homogenbereiche der neuen VOB Teil C sind der Abschnitt 4.1, die Tabellen 8 und 9 sowie die Schichtprofile zu beachten. Sollte es bei der Einstufung in Boden- und Felsklassen zu Unstimmigkeiten zwischen der Bauherrschaft und den ausführenden Firmen kommen, sind wir gerne zur Klärung der diesbezüglich auftretenden Fragen bereit.

## 9. Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Tabelle 9:

Schichtkomplex/ Homogenbereich	Wichte (kN/m <sup>3</sup> )		Reibungs- winkel	Kohäsion (kN/m <sup>2</sup> )	Steifemodul (MN/m <sup>2</sup> )
	$\gamma'$	$\gamma$	$\varphi'$	$c'$	$E_s$
Auffüllungen	9	19	27,5	2 - 5	--
Lösslehm	10	20	22,5 - 27,5°	5	8 - 10
Lias $\alpha$ , vollständig verwittert	10	20	17,5 - 22,5°	8	8 - 12
Lias $\alpha$ , stark verwittert	11	21	25 - 30°	10	20 - 40
Lias $\alpha$ , mäßig verwittert*	12 - 13	22 - 23	35 - 40°	20*	> 60

\* schwankt je nach Trennflächengefüge, Verwitterungsgrad und Beanspruchungsrichtung in weiten Grenzen, die genannten Werte werden nicht unterschritten

Für Erddruckermittlungen im Bereich verfüllter, geböschter Arbeitsräume sind in der Regel die Kennwerte des Verfüllmaterials maßgebend. Im Einzelnen werden für verdichtet eingebautes Material folgende Ansätze vorgeschlagen:



- Schottergemische (auch Siebschutt):  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$   $\varphi = 35^\circ$
- Kiesgemische:  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$   $\varphi = 32,5^\circ$
- Bindige Böden (auch Aushubmaterial):  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$   $\varphi = 25^\circ$

Nach DIN 4149 (2005-04) "Bauten in deutschen Erdbebengebieten" und der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen liegt Tübingen-Pfrondorf in der Erdbebenzone 3. Für einen rechnerischen Nachweis der Erdbebensicherheit kann nach Tabelle 2 der genannten Norm ein Bemessungswert der Bodenbeschleunigung von  $\alpha_g = 0,8 \text{ m/s}^2$  angesetzt werden. Gemäß Abschnitt 5.2 sind die Untergrundverhältnisse (Baugrundklasse/ Untergrundklasse) als **B-R** zu beschreiben. Somit ergeben sich nach den Tabellen 4 und 5 der Norm folgende Werte:

Tabelle 10:

<b>Parameter zur Beschreibung des elastischen horizontalen Antwortspektrums:</b>				
<b>Untergrundverhältnisse</b>	<b>S</b>	<b><math>T_B</math> (s)</b>	<b><math>T_C</math> (s)</b>	<b><math>T_D</math> (s)</b>
B-R	1,25	0,05	0,25	2,0
<b>Parameter zur Beschreibung des elastischen vertikalen Antwortspektrums:</b>				
B-R	1,25	0,05	0,20	2,0

Sämtliche konstruktiven Anforderungen der genannten Norm sind auch bei Gebäuden ohne entsprechenden Standsicherheitsnachweis zu beachten.

## 10. Schlussbemerkungen

Die Untergrundverhältnisse wurden anhand von sechszehn Schürfgruben und acht Rammkernsondierungen beschrieben und beurteilt. Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf diese Untersuchungsstellen. Abweichungen von den im vorliegenden Gutachten enthaltenen Angaben können nicht ausgeschlossen werden. Es ist daher eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der während der Erdarbeiten angetroffenen Boden- und Grundwasserverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen im Gutachten erforderlich.

Die Angaben der zu erwartenden Bodenklassen nach DIN 18 300 /301 oder der Schichtgrenzen können nicht für eine verbindliche Kostenermittlung herangezogen werden oder ein Aufmaß bei der Bauausführung ersetzen, da erfahrungsgemäß diese auch auf kurze Entfernung variieren können. Die Hinweise zur Bebauung können Einzelgutachten für Bauvorhaben nicht ersetzen.

Das Gutachten wurde anhand der uns vorliegenden Pläne und Informationen ausgearbeitet. Ergeben sich Änderungen bezüglich der dem Gutachten zugrunde liegenden Planung (z.B. angenommene Kanaltiefen o.ä.), müssen die Angaben im vorliegenden Gutachten durch uns überprüft werden.

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die untersuchten Bereiche, eine Übertragung auf benachbarte Grundstücke ist nicht möglich. In den Schürfgruben wurden keinerlei Hinweise auf Verunreinigungen festgestellt. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass dies bereichsweise der Fall ist.

In Zweifelsfällen sollten wir verständigt werden. Für die Beantwortung von Fragen, die im Zuge der weiteren Planung und Ausführung auftreten stehen wir gerne zur Verfügung.

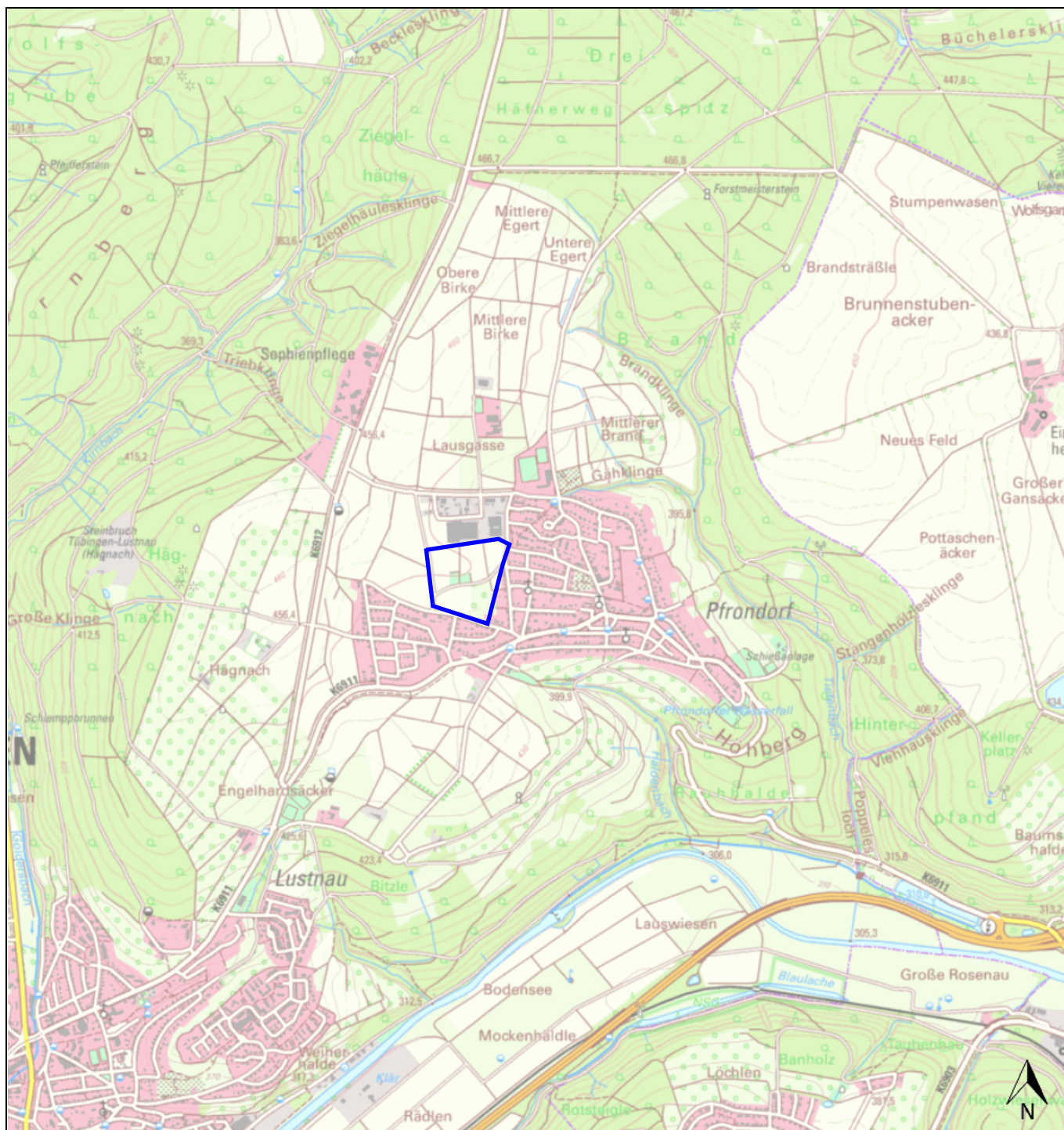
Tübingen, den 09. Oktober 2020

H. Stäblein  
Dipl.-Geol.

Dr. H. Gerweck  
Dipl.-Geol.




Kartentitel:



Hinweise und Anmerkungen:

0 200 400m

 = geplantes Erschließungsgebiet

Maßstab: 1:25000 Datum: 07.10.2020

Copyright Fachinhalte: © Geoportal Raumordnung BW; Copyright Geobasisdaten: © LGL BW, LVG BY, LVermGeo RLP, HVBG HE, Geobasis-DE/BKG. Dieser Kartenausdruck basiert auf einer sorgfältigen Zusammenstellung raumordnerischer Festlegungen. Er stellt keine amtliche und/oder rechtsverbindliche Auskunft dar. Rechtlich verbindlich sind ausschließlich die genehmigten Originalkarten. Zu berücksichtigen sind die originären Maßstäbe der wiedergegebenen raumordnerischen Festlegungen:

- Automatisiertes Raumordnungskataster (AROK): M 1:25.000
- Landes-/Regionalplanung (PlanAtlas) in den Verzeichnissen 'Raumstruktur' und 'Freiraumstruktur LEP': M 1:200.000. Maßstab der Festlegungen der Regionalplanung (PlanAtlas) entsprechend Landesplanungsgesetz 2003 ist i.d.R. M 1:50.000, einzelne Regionalpläne/Teilregionalpläne können davon abweichen. Der verbindliche Maßstab ist den Metadaten oder den Originalkarten zu entnehmen.

Für die Inhalte eingebundener Kartendienste übernehmen die Betreiber keine Verantwortung. Irrtümer und alle Rechte vorbehalten.

Hinweis: Bei fehlerhaftem oder unvollständigem Ausdruck in den Druckeinstellungen des Acrobat Reader unter „Erweitert“ die Option „Als Bild drucken“ aktivieren. [Ministerium](#)

Anlage 1.2  
zum Gutachten  
vom 08.10.2020

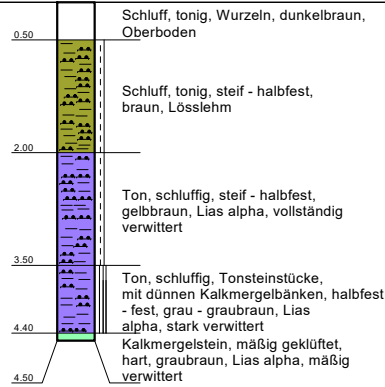


- RKS = Rammkernsondierung
- SG = Schürfgrube
- = nicht ausgeführt



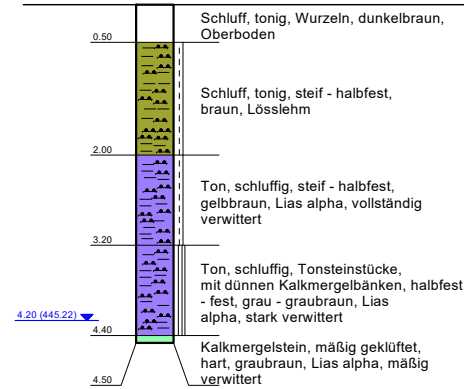
### SG 22

450,37 m NHN



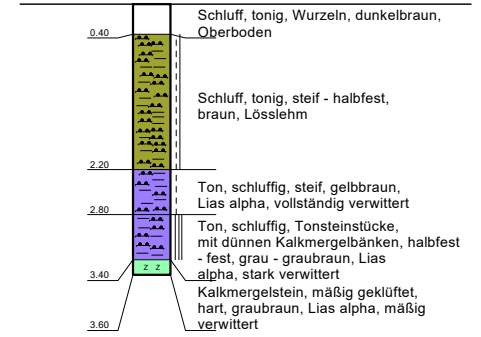
### SG 21

449,42 m NHN



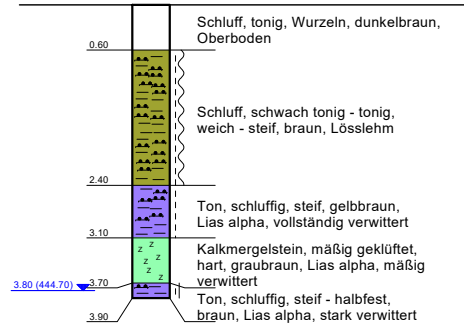
### SG 16

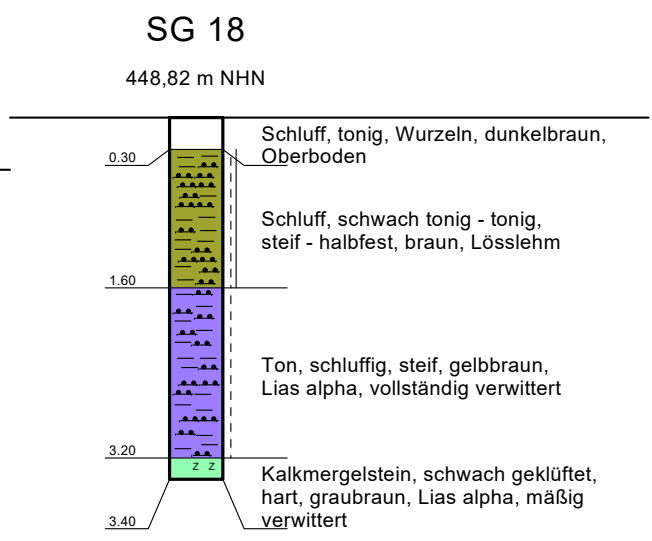
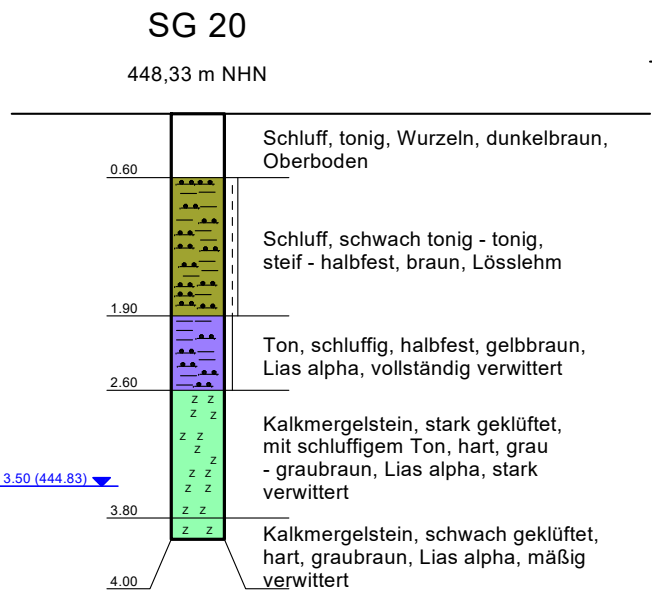
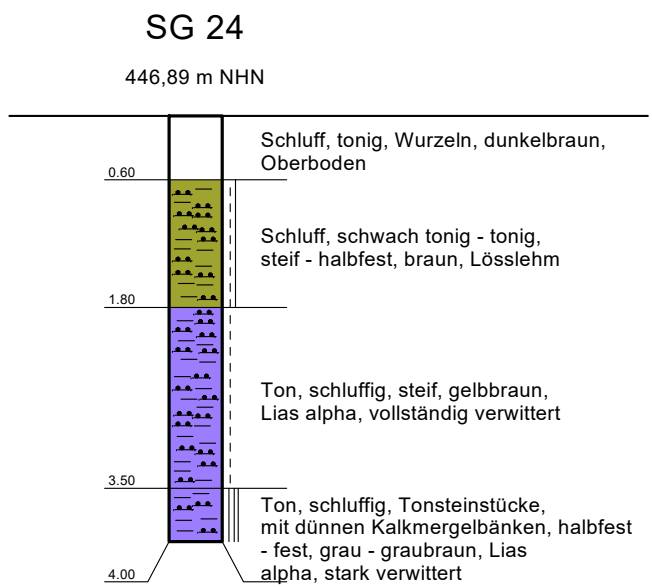
449,68 m NHN



### SG 23

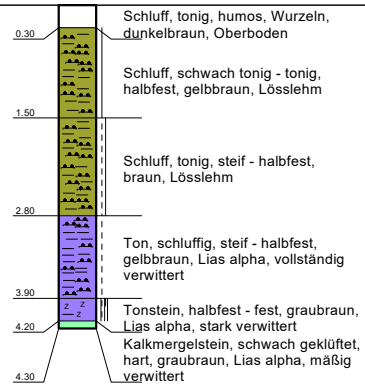
448,50 m NHN





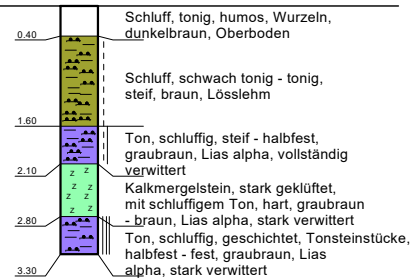
### SG 14

448,97 m NHN



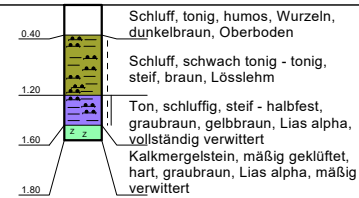
### SG 8

446,95 m NHN



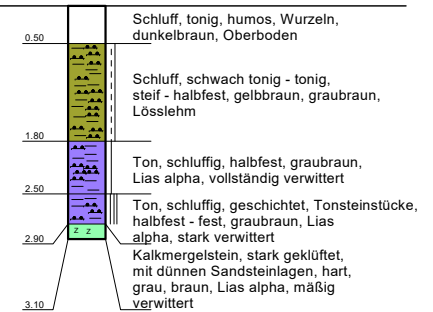
### SG 9

447,11 m NHN

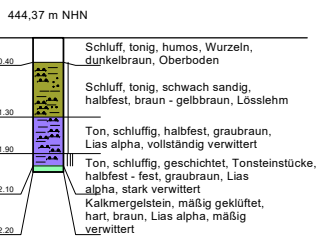


### SG 10

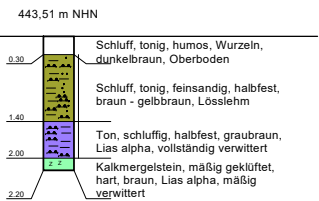
447,47 m NHN



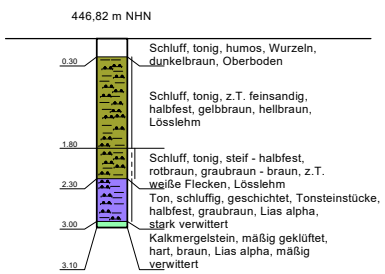
### SG 5



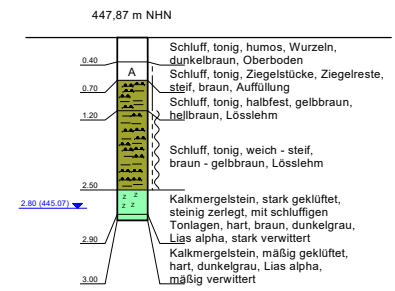
### SG 6



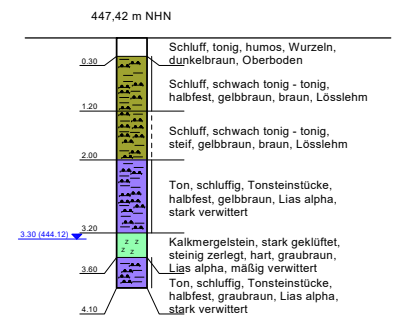
### SG 11



### SG 12



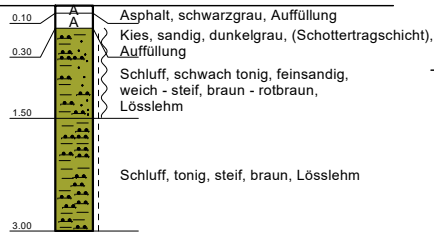
### SG 13





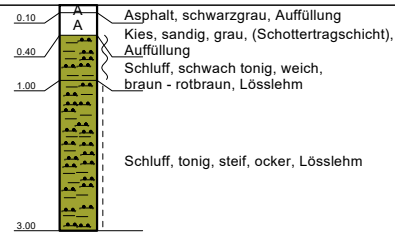
### RKS 1

452,40 m NHN



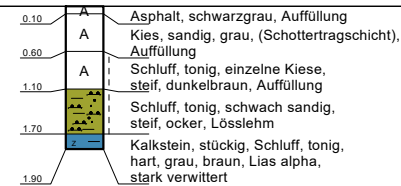
### RKS 2

451,54 m NHN



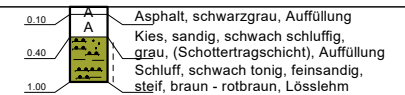
### RKS 3

447,64 m NHN



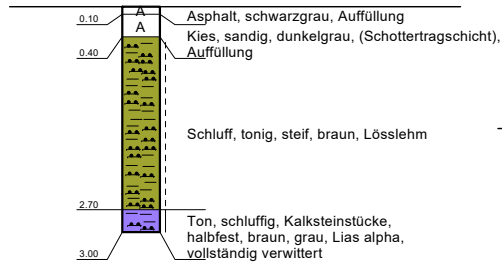
### RKS 4

445,41 m NHN



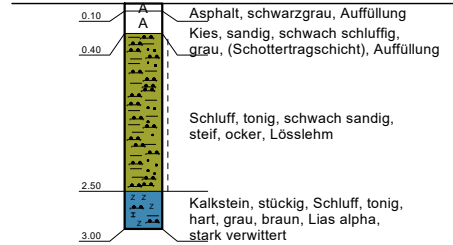
### RKS 15

449,40 m NHN



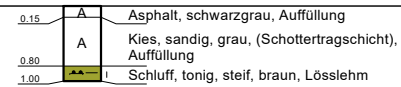
### RKS 19

447,78 m NHN



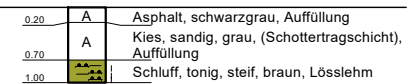
### RKS 25

444,06 m NHN



### RKS 26

441,26 m NHN



Anlage 3  
zum Gutachten  
vom 08.10.2020

**Analysenprotokolle  
von Agrolab Labor GmbH, Bruckberg**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Büro für angewandte Geowissenschaften  
Herr Steffen Potthoff  
Nauklerstraße 37A  
72074 Tübingen

Datum 15.09.2020

Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437924

Auftrag **3056430 Tübingen-Pfrondorf Erschließungsgebiet Strütle/Weiher**  
 Analysennr. **437924 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **09.09.2020**  
 Probenahme **31.08+04.09.2020**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1S**

### Baden-Württemberg, VwV Verwert. Boden Tab. 6-1

Einheit	Ergebnis	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z0*	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.1	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.2	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z2	Best.-Gr.
---------	----------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	-----------

#### Feststoff

Einheit	Ergebnis	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z0*	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.1	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.2	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z2	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraktion						
Masse Laborprobe	kg	°	4,45			0,001
Trockensubstanz	%	°	87,4			0,1
pH-Wert (CaCl2)			6,1			0
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	3	3	10
EOX	mg/kg		<1,0	1	3	3
Königswasseraufschluß						
Arsen (As)	mg/kg		25	15/20	45	45
Blei (Pb)	mg/kg		24	140	210	210
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	1	3	3
Chrom (Cr)	mg/kg		48	120	180	180
Kupfer (Cu)	mg/kg		20	80	120	120
Nickel (Ni)	mg/kg		44	100	150	150
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,07	1	1,5	1,5
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,7	2,1	2,1
Zink (Zn)	mg/kg		56,3	300	450	450
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	200	300	300
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	400	600	600
Naphthalin	mg/kg		<0,05			
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05			
Acenaphthen	mg/kg		<0,05			
Fluoren	mg/kg		<0,05			
Phenanthren	mg/kg		<0,05			
Anthracen	mg/kg		<0,05			
Fluoranthren	mg/kg		<0,05			
Pyren	mg/kg		<0,05			
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05			
Chrysen	mg/kg		<0,05			
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05			
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05			
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,6	0,9	0,9
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05			
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		<0,05			

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437924**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1S**

Einheit	Ergebnis	VwV Ba-	VwV Ba-	VwV Ba-	VwV Ba-	Best.-Gr.
		Wü. Tab. 6-1 Z0*	Wü. Tab. 6-1 Z1.1	Wü. Tab. 6-1 Z1.2	Wü. Tab. 6-1 Z2	
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	3	3	9	30
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2				0,2
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	1	1	1	1
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	1	1	1	1
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>				
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	0,1	0,15	0,15	0,5

**Eluat**

<i>Eluaterstellung</i>							
Temperatur Eluat	°C	22,1					0
pH-Wert		7,7	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	13	250	250	1500	2000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	30	30	50	100	2
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	50	50	100	150	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,02	0,02	0,04	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,014	0,014	0,02	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,04	0,04	0,08	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,02	0,02	0,06	0,1	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,015	0,015	0,02	0,07	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002	0,0002
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005					0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,15	0,15	0,2	0,6	0,05

V3) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437924

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1S**

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.*

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

Beginn der Prüfungen: 09.09.2020

Ende der Prüfungen: 15.09.2020

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnetet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437924

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1S**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe Summe BTX PCB-Summe  
PCB-Summe (6 Kongenere)

**DIN EN ISO 11885 : 2009-09** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02** Thallium (Tl)

**DIN EN ISO 17380 : 2013-10** Cyanide ges.

**DIN EN ISO 22155 : 2016-07** Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen  
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Masse Laborprobe

**DIN EN 13657 : 2003-01** Königswasseraufschluß

**DIN EN 14039 : 2005-01** Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A** Trockensubstanz

**DIN ISO 10390 : 2005-12** pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)

**DIN ISO 18287 : 2006-05** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

**DIN 19747 : 2009-07** Analyse in der Gesamtfraction

**DIN 38414-17 : 2017-01** EOX

**DIN EN 15308 : 2016-12** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

#### Eluat

**DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN EN ISO 10523 : 2012-04** pH-Wert

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 14402 : 1999-12** Phenolindex

**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10** Cyanide ges.

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02** Thallium (Tl)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Eluaterstellung

**DIN EN 27888 : 1993-11** elektrische Leitfähigkeit

**DIN 38404-4 : 1976-12** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Büro für angewandte Geowissenschaften  
Herr Steffen Potthoff  
Nauklerstraße 37A  
72074 Tübingen

Datum 15.09.2020

Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437926**

Auftrag **3056430 Tübingen-Pfrondorf Erschließungsgebiet Strütle/Weiher**  
 Analysennr. **437926 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **09.09.2020**  
 Probenahme **31.08+04.09.2020**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 2S**

**Baden-Württemberg, VwV Verwert. Boden Tab. 6-1**

	VwV Ba- Wü. Tab. 6-1	VwV Ba- Wü. Tab. 6-2	VwV Ba- Wü. Tab. 6-3	VwV Ba- Wü. Tab. 6-4	Best.-Gr.
Einheit	Ergebnis	1 Z0*	1 Z1.1	1 Z1.2	6-1 Z2

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	1 Z0*	1 Z1.1	1 Z1.2	6-1 Z2	Best.-Gr.
<b>Analyse in der Gesamtfraktion</b>						
Masse Laborprobe	kg	°	<b>4,20</b>			0,001
Trockensubstanz	%	°	<b>88,0</b>			0,1
pH-Wert (CaCl2)			<b>7,6</b>			0
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	3	3	10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	3	3
<b>Königswasseraufschluß</b>						
Arsen (As)	mg/kg		<b>16</b>	15/20	45	45
Blei (Pb)	mg/kg		<b>11</b>	140	210	210
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	1	3	3
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>35</b>	120	180	180
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>18</b>	80	120	120
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>36</b>	100	150	150
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	1	1,5	1,5
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>0,2</b>	0,7	2,1	2,1
Zink (Zn)	mg/kg		<b>21,2</b>	300	450	450
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	200	300	300
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	400	600	600
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Acenaphthylen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Phenanthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Chrysen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Benzo(a)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,6	0,9	0,9
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437926**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2S**

Einheit	Ergebnis	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z0*	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.1	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.2	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z2	Best.-Gr.
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	3	3	9	30
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2				0,2
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	1	1	1	1
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	1	1	1	1
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>				
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	0,1	0,15	0,15	0,5

**Eluat**

<i>Eluaterstellung</i>						
Temperatur Eluat	°C	21,7				0
pH-Wert		8,8	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	64	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	2,3	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	3,3	50	50	100	150
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,02	0,02	0,04	0,1
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005				0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

V3) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437926

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2S**

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.*

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

Beginn der Prüfungen: 09.09.2020

Ende der Prüfungen: 15.09.2020

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**

**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnetet.



Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437926

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2S**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe Summe BTX PCB-Summe  
PCB-Summe (6 Kongenere)

**DIN EN ISO 11885 : 2009-09** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02** Thallium (Tl)

**DIN EN ISO 17380 : 2013-10** Cyanide ges.

**DIN EN ISO 22155 : 2016-07** Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen  
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Masse Laborprobe

**DIN EN 13657 : 2003-01** Königswasseraufschluß

**DIN EN 14039 : 2005-01** Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A** Trockensubstanz

**DIN ISO 10390 : 2005-12** pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)

**DIN ISO 18287 : 2006-05** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

**DIN 19747 : 2009-07** Analyse in der Gesamtfraction

**DIN 38414-17 : 2017-01** EOX

**DIN EN 15308 : 2016-12** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

#### Eluat

**DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN EN ISO 10523 : 2012-04** pH-Wert

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 14402 : 1999-12** Phenolindex

**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10** Cyanide ges.

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02** Thallium (Tl)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Eluaterstellung

**DIN EN 27888 : 1993-11** elektrische Leitfähigkeit

**DIN 38404-4 : 1976-12** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Büro für angewandte Geowissenschaften  
Herr Steffen Potthoff  
Nauklerstraße 37A  
72074 Tübingen

Datum 15.09.2020

Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437927**

Auftrag **3056430 Tübingen-Pfrondorf Erschließungsgebiet Strütle/Weiher**  
 Analysennr. **437927 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **09.09.2020**  
 Probenahme **31.08+04.09.2020**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1N**

**Baden-Württemberg, VwV Verwert. Boden Tab. 6-1**

		VwV Ba- Wü. Tab. 6-1	VwV Ba- Wü. Tab. 6-1	VwV Ba- Wü. Tab. 6-1	VwV Ba- Wü. Tab. 6-1		
	Einheit	Ergebnis	1 Z0*	1 Z1.1	1 Z1.2	6-1 Z2	Best.-Gr.

**Feststoff**

	Einheit	Ergebnis	VwV Ba- Wü. Tab. 6-1	VwV Ba- Wü. Tab. 6-1	VwV Ba- Wü. Tab. 6-1	VwV Ba- Wü. Tab. 6-1	Best.-Gr.
<b>Analyse in der Gesamtfraction</b>							
Masse Laborprobe	kg	° 4,00					0,001
Trockensubstanz	%	° 83,0					0,1
pH-Wert (CaCl2)		6,8					0
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3		3	3	10	0,3
EOX	mg/kg	<1,0	1	3	3	10	1
<b>Königswasseraufschluß</b>							
Arsen (As)	mg/kg	19	15/20	45	45	150	2
Blei (Pb)	mg/kg	26	140	210	210	700	4
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	1	3	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	50	120	180	180	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg	19	80	120	120	400	2
Nickel (Ni)	mg/kg	33	100	150	150	500	1
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,09	1	1,5	1,5	5	0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	0,3	0,7	2,1	2,1	7	0,1
Zink (Zn)	mg/kg	56,4	300	450	450	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	200	300	300	1000	50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	400	600	600	2000	50
Naphthalin	mg/kg	<0,05					0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05					0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05					0,05
Fluoren	mg/kg	<0,05					0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,05					0,05
Anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05					0,05
Pyren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Chrysen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,6	0,9	0,9	3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05					0,05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437927**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1N**

Einheit	Ergebnis	VwV Ba-	VwV Ba-	VwV Ba-	VwV Ba-	Best.-Gr.
		Wü. Tab. 6-1 Z0*	Wü. Tab. 6-1 Z1.1	Wü. Tab. 6-1 Z1.2	Wü. Tab. 6-1 Z2	
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	3	3	9	30
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2				0,2
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	1	1	1	1
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	1	1	1	1
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>				
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	0,1	0,15	0,15	0,5

**Eluat**

Eluaterstellung						
Temperatur Eluat	°C	21,6				0
pH-Wert		7,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	18	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	2,1	50	50	100	150
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,02	0,02	0,04	0,1
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005				0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

V3) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437927

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1N**

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.*

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

Beginn der Prüfungen: 09.09.2020

Ende der Prüfungen: 15.09.2020

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnetet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437927

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1N**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe Summe BTX PCB-Summe  
PCB-Summe (6 Kongenere)

**DIN EN ISO 11885 : 2009-09** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02** Thallium (Tl)

**DIN EN ISO 17380 : 2013-10** Cyanide ges.

**DIN EN ISO 22155 : 2016-07** Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen  
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Masse Laborprobe

**DIN EN 13657 : 2003-01** Königswasseraufschluß

**DIN EN 14039 : 2005-01** Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A** Trockensubstanz

**DIN ISO 10390 : 2005-12** pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)

**DIN ISO 18287 : 2006-05** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

**DIN 19747 : 2009-07** Analyse in der Gesamtfraction

**DIN 38414-17 : 2017-01** EOX

**DIN EN 15308 : 2016-12** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

#### Eluat

**DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN EN ISO 10523 : 2012-04** pH-Wert

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 14402 : 1999-12** Phenolindex

**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10** Cyanide ges.

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02** Thallium (Tl)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Eluaterstellung

**DIN EN 27888 : 1993-11** elektrische Leitfähigkeit

**DIN 38404-4 : 1976-12** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Büro für angewandte Geowissenschaften  
Herr Steffen Potthoff  
Nauklerstraße 37A  
72074 Tübingen

Datum 15.09.2020

Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437928**

Auftrag **3056430 Tübingen-Pfrondorf Erschließungsgebiet Strütle/Weiher**  
 Analysennr. **437928 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **09.09.2020**  
 Probenahme **31.08+04.09.2020**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 2N**

**Baden-Württemberg, VwV Verwert. Boden Tab. 6-1**

		VwV Ba- Wü. Tab. 6-1 Z0*	VwV Ba- Wü. Tab. 6-1 Z1.1	VwV Ba- Wü. Tab. 6-1 Z1.2	VwV Ba- Wü. Tab. 6-1 Z2	Best.-Gr.
Einheit	Ergebnis					

**Feststoff**

	Einheit	Ergebnis	VwV Ba- Wü. Tab. 6-1 Z0*	VwV Ba- Wü. Tab. 6-1 Z1.1	VwV Ba- Wü. Tab. 6-1 Z1.2	VwV Ba- Wü. Tab. 6-1 Z2	Best.-Gr.
<b>Analyse in der Gesamtfraction</b>							
Masse Laborprobe	kg	° 4,33					0,001
Trockensubstanz	%	° 84,7					0,1
pH-Wert (CaCl2)		7,2					0
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3		3	3	10	0,3
EOX	mg/kg	<1,0	1	3	3	10	1
<b>Königswasseraufschluß</b>							
Arsen (As)	mg/kg	18	15/20	45	45	150	2
Blei (Pb)	mg/kg	16	140	210	210	700	4
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	1	3	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	50	120	180	180	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg	22	80	120	120	400	2
Nickel (Ni)	mg/kg	47	100	150	150	500	1
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,07	1	1,5	1,5	5	0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,7	2,1	2,1	7	0,1
Zink (Zn)	mg/kg	40,0	300	450	450	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	200	300	300	1000	50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	400	600	600	2000	50
Naphthalin	mg/kg	<0,05					0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05					0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05					0,05
Fluoren	mg/kg	<0,05					0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,05					0,05
Anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05					0,05
Pyren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Chrysen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,6	0,9	0,9	3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05					0,05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437928**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2N**

Einheit	Ergebnis	VwV Ba-	VwV Ba-	VwV Ba-	VwV Ba-	Best.-Gr.
		Wü. Tab. 6-1 Z0*	Wü. Tab. 6-1 Z1.1	Wü. Tab. 6-1 Z1.2	Wü. Tab. 6-1 Z2	
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	3	3	9	30
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2				0,2
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	1	1	1	1
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	1	1	1	1
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>				
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	0,1	0,15	0,15	0,5

**Eluat**

<i>Eluaterstellung</i>							
Temperatur Eluat	°C	23,5					0
pH-Wert		8,0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	23	250	250	1500	2000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	30	30	50	100	2
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	50	50	100	150	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,02	0,02	0,04	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,014	0,014	0,02	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,04	0,04	0,08	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,02	0,02	0,06	0,1	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,015	0,015	0,02	0,07	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002	0,0002
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005					0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,15	0,15	0,2	0,6	0,05

V3) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437928

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2N**

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.*

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

Beginn der Prüfungen: 09.09.2020

Ende der Prüfungen: 15.09.2020

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnetet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437928

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2N**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe Summe BTX PCB-Summe  
PCB-Summe (6 Kongenere)

**DIN EN ISO 11885 : 2009-09** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02** Thallium (Tl)

**DIN EN ISO 17380 : 2013-10** Cyanide ges.

**DIN EN ISO 22155 : 2016-07** Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen  
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Masse Laborprobe

**DIN EN 13657 : 2003-01** Königswasseraufschluß

**DIN EN 14039 : 2005-01** Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A** Trockensubstanz

**DIN ISO 10390 : 2005-12** pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)

**DIN ISO 18287 : 2006-05** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

**DIN 19747 : 2009-07** Analyse in der Gesamtfraction

**DIN 38414-17 : 2017-01** EOX

**DIN EN 15308 : 2016-12** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

#### Eluat

**DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN EN ISO 10523 : 2012-04** pH-Wert

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 14402 : 1999-12** Phenolindex

**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10** Cyanide ges.

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02** Thallium (Tl)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Eluaterstellung

**DIN EN 27888 : 1993-11** elektrische Leitfähigkeit

**DIN 38404-4 : 1976-12** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Büro für angewandte Geowissenschaften  
Herr Steffen Potthoff  
Nauklerstraße 37A  
72074 Tübingen

Datum 15.09.2020

Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437929**

Auftrag **3056430 Tübingen-Pfrondorf Erschließungsgebiet Strütle/Weiher**  
 Analysennr. **437929 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **09.09.2020**  
 Probenahme **31.08+04.09.2020**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

**Baden-Württemberg, VwV Verwert. Boden Tab. 6-1**

	VwV Ba- Wü. Tab. 6-	VwV Ba- Wü. Tab. 6-	VwV Ba- Wü. Tab. 6-	VwV Ba- Wü. Tab. 6-	Best.-Gr.
Einheit	Ergebnis	1 Z0*	1 Z1.1	1 Z1.2	6-1 Z2

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	1 Z0*	1 Z1.1	1 Z1.2	6-1 Z2	Best.-Gr.
<b>Analyse in der Gesamtfraction</b>						
Masse Laborprobe	kg	°	<b>3,30</b>			0,001
Trockensubstanz	%	°	<b>97,2</b>			0,1
pH-Wert (CaCl2)			<b>8,1</b>			0
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	3	3	10
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	3	3
<b>Königswasseraufschluß</b>						
Arsen (As)	mg/kg		<b>2,7</b>	15/20	45	45
Blei (Pb)	mg/kg		<b>&lt;4,0</b>	140	210	210
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	1	3	3
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>6,7</b>	120	180	180
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>11</b>	80	120	120
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>7,6</b>	100	150	150
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	1	1,5	1,5
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>0,2</b>	0,7	2,1	2,1
Zink (Zn)	mg/kg		<b>10,1</b>	300	450	450
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	200	300	300
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>83</b>	400	600	600
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Acenaphthylen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Phenanthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Chrysen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Benzo(a)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,6	0,9	0,9
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>			

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437929**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

Einheit	Ergebnis	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z0*	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.1	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.2	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z2	Best.-Gr.
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	3	3	9	30
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2				0,2
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	1	1	1	1
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	1	1	1	1
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>				
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	0,1	0,15	0,15	0,5

**Eluat**

<i>Eluaterstellung</i>						
Temperatur Eluat	°C	24,0				0
pH-Wert		9,8	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	75	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	5,8	50	50	100	150
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,02	0,02	0,04	0,1
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005				0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

V3) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437929**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.*

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

Beginn der Prüfungen: 09.09.2020  
Ende der Prüfungen: 15.09.2020

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnetet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437929

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe Summe BTX PCB-Summe  
PCB-Summe (6 Kongenere)

**DIN EN ISO 11885 : 2009-09** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02** Thallium (Tl)

**DIN EN ISO 17380 : 2013-10** Cyanide ges.

**DIN EN ISO 22155 : 2016-07** Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen  
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Masse Laborprobe

**DIN EN 13657 : 2003-01** Königswasseraufschluß

**DIN EN 14039 : 2005-01** Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A** Trockensubstanz

**DIN ISO 10390 : 2005-12** pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)

**DIN ISO 18287 : 2006-05** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

**DIN 19747 : 2009-07** Analyse in der Gesamtfraction

**DIN 38414-17 : 2017-01** EOX

**DIN EN 15308 : 2016-12** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

#### Eluat

**DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN EN ISO 10523 : 2012-04** pH-Wert

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 14402 : 1999-12** Phenolindex

**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10** Cyanide ges.

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02** Thallium (Tl)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Eluaterstellung

**DIN EN 27888 : 1993-11** elektrische Leitfähigkeit

**DIN 38404-4 : 1976-12** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Büro für angewandte Geowissenschaften  
Herr Steffen Potthoff  
Nauklerstraße 37A  
72074 Tübingen

Datum 15.09.2020

Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437931

Auftrag **3056430 Tübingen-Pfrondorf Erschließungsgebiet Strütle/Weiher**  
 Analysennr. **437931 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **09.09.2020**  
 Probenahme **31.08+04.09.2020**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**

### Baden-Württemberg, VwV Verwert. Boden Tab. 6-1

Einheit	Ergebnis	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z0*	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.1	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.2	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z2	Best.-Gr.
---------	----------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	-----------

#### Feststoff

Einheit	Ergebnis	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z0*	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.1	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z1.2	VwV Ba- Wü. Tab. 6- 1 Z2	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraktion						
Masse Laborprobe	kg	°	2,60			0,001
Trockensubstanz	%	°	95,2			0,1
pH-Wert (CaCl2)			7,7			0
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	3	3	10
EOX	mg/kg		<1,0	1	3	10
Königswasseraufschluß						
Arsen (As)	mg/kg		4,7	15/20	45	45
Blei (Pb)	mg/kg		4,7	140	210	210
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	1	3	3
Chrom (Cr)	mg/kg		5,5	120	180	180
Kupfer (Cu)	mg/kg		9,0	80	120	120
Nickel (Ni)	mg/kg		6,6	100	150	150
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	1	1,5	1,5
Thallium (Tl)	mg/kg		0,1	0,7	2,1	2,1
Zink (Zn)	mg/kg		8,9	300	450	450
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	200	300	300
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	400	600	600
Naphthalin	mg/kg		<0,05			
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05			
Acenaphthen	mg/kg		<0,05			
Fluoren	mg/kg		<0,05			
Phenanthren	mg/kg		<0,05			
Anthracen	mg/kg		<0,05			
Fluoranthren	mg/kg		<0,05			
Pyren	mg/kg		<0,05			
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05			
Chrysen	mg/kg		<0,05			
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05			
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05			
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,6	0,9	0,9
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05			
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		<0,05			

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437931

Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**

Einheit	Ergebnis	VwV Ba-	VwV Ba-	VwV Ba-	VwV Ba-	Best.-Gr.
		Wü. Tab. 6-1 Z0*	Wü. Tab. 6-1 Z1.1	Wü. Tab. 6-1 Z1.2	Wü. Tab. 6-1 Z2	
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	3	3	9	30
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2				0,2
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	1	1	1	1
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05				0,05
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1				0,1
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	1	1	1	1
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01				0,01
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>				
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	0,1	0,15	0,15	0,5

### Eluat

Eluaterstellung						
Temperatur Eluat	°C	23,9				0
pH-Wert		9,6	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	83	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	15	50	50	100	150
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,02	0,02	0,04	0,1
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005				
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

V3) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437931

Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.*

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

Beginn der Prüfungen: 09.09.2020

Ende der Prüfungen: 15.09.2020

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**

**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnetet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437931

Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe Summe BTX PCB-Summe  
PCB-Summe (6 Kongenere)

**DIN EN ISO 11885 : 2009-09** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02** Thallium (Tl)

**DIN EN ISO 17380 : 2013-10** Cyanide ges.

**DIN EN ISO 22155 : 2016-07** Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen  
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Masse Laborprobe

**DIN EN 13657 : 2003-01** Königswasseraufschluß

**DIN EN 14039 : 2005-01** Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A** Trockensubstanz

**DIN ISO 10390 : 2005-12** pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)

**DIN ISO 18287 : 2006-05** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

**DIN 19747 : 2009-07** Analyse in der Gesamtfraction

**DIN 38414-17 : 2017-01** EOX

**DIN EN 15308 : 2016-12** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

#### Eluat

**DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN EN ISO 10523 : 2012-04** pH-Wert

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 14402 : 1999-12** Phenolindex

**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10** Cyanide ges.

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02** Thallium (Tl)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Eluaterstellung

**DIN EN 27888 : 1993-11** elektrische Leitfähigkeit

**DIN 38404-4 : 1976-12** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Büro für angewandte Geowissenschaften  
Herr Steffen Potthoff  
Nauklerstraße 37A  
72074 Tübingen

Datum 15.09.2020

Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437935**

Auftrag **3056430 Tübingen-Pfrondorf Erschließungsgebiet Strütle/Weiher**  
 Analysennr. **437935 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **09.09.2020**  
 Probenahme **31.08+04.09.2020**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 1-Asphalt**

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

**Feststoff**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraktion			
Backenbrecher		°	
Trockensubstanz	%	° <b>99,2</b>	0,1
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<b>0,06</b>	0,05
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	<b>0,05</b>	0,05
<i>Pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>0,06</b>	0,05
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<b>0,06</b>	0,05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<b>0,08</b>	0,05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,31<sup>x)</sup></b>	

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 09.09.2020

Ende der Prüfungen: 14.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437935

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 1-Asphalt**

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A** Trockensubstanz

**DIN ISO 18287 : 2006-05** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

**DIN 19747 : 2009-07** Analyse in der Gesamtfraction Backenbrecher

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnetet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Büro für angewandte Geowissenschaften  
Herr Steffen Potthoff  
Nauklerstraße 37A  
72074 Tübingen

Datum 15.09.2020

Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437937**

Auftrag **3056430 Tübingen-Pfrondorf Erschließungsgebiet Strütle/Weiher**  
 Analysennr. **437937 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **09.09.2020**  
 Probenahme **31.08+04.09.2020**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 2-Asphalt**

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

**Feststoff**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraktion			
Backenbrecher		°	
Trockensubstanz	%	° <b>99,8</b>	0,1
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<b>0,07</b>	0,05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,070<sup>x)</sup></b>	

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 09.09.2020

Ende der Prüfungen: 14.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnetet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437937

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 2-Asphalt**

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A** Trockensubstanz

**DIN ISO 18287 : 2006-05** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

**DIN 19747 : 2009-07** Analyse in der Gesamtfraction Backenbrecher

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

DOC-0-10856375-DE-P28



AG Landshut  
HRB 7131  
Ust/VAT-Id-Nr.:  
DE 128 944 188

Geschäftsführer  
Dr. Carlo C. Peich  
Dr. Paul Wimmer



Seite 2 von 2

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Büro für angewandte Geowissenschaften  
Herr Steffen Potthoff  
Nauklerstraße 37A  
72074 Tübingen

Datum 15.09.2020

Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437939**

Auftrag **3056430 Tübingen-Pfrondorf Erschließungsgebiet Strütle/Weiher**  
 Analysennr. **437939 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **09.09.2020**  
 Probenahme **31.08+04.09.2020**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 3-Asphalt**

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

**Feststoff**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraktion			
Backenbrecher		°	
Trockensubstanz	%	° <b>98,9</b>	0,1
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<b>0,08</b>	0,05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,080<sup>x)</sup></b>	

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 09.09.2020

Ende der Prüfungen: 14.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnetet.



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437939

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 3-Asphalt**

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A** Trockensubstanz

**DIN ISO 18287 : 2006-05** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

**DIN 19747 : 2009-07** Analyse in der Gesamtfraction Backenbrecher

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnetet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Büro für angewandte Geowissenschaften  
Herr Steffen Potthoff  
Nauklerstraße 37A  
72074 Tübingen

Datum 15.09.2020

Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437941**

Auftrag **3056430 Tübingen-Pfrondorf Erschließungsgebiet Strütle/Weiher**  
 Analysennr. **437941 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **09.09.2020**  
 Probenahme **31.08+04.09.2020**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 4-Asphalt**

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

**Feststoff**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraktion			
Backenbrecher		°	
Trockensubstanz	%	° <b>99,6</b>	0,1
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<b>0,10</b>	0,05
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	<b>0,06</b>	0,05
<i>Pyren</i>	mg/kg	<b>0,08</b>	0,05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<b>0,08</b>	0,05
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	<b>0,11</b>	0,05
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<b>0,08</b>	0,05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<b>0,11</b>	0,05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,62<sup>x)</sup></b>	

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 09.09.2020

Ende der Prüfungen: 14.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnetet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437941

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 4-Asphalt**

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A** Trockensubstanz

**DIN ISO 18287 : 2006-05** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

**DIN 19747 : 2009-07** Analyse in der Gesamtfraction Backenbrecher

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnetet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Büro für angewandte Geowissenschaften  
Herr Steffen Potthoff  
Nauklerstraße 37A  
72074 Tübingen

Datum 15.09.2020

Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437943**

Auftrag **3056430 Tübingen-Pfrondorf Erschließungsgebiet Strütle/Weiher**  
 Analysennr. **437943 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **09.09.2020**  
 Probenahme **31.08+04.09.2020**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 19-Asphalt**

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

**Feststoff**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraktion			
Backenbrecher		°	
Trockensubstanz	%	° <b>99,8</b>	0,1
Naphthalin	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Acenaphthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Fluoren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Phenanthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Fluoranthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Chrysen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 09.09.2020

Ende der Prüfungen: 14.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437943

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 19-Asphalt**

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A** Trockensubstanz

**DIN ISO 18287 : 2006-05** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

**DIN 19747 : 2009-07** Analyse in der Gesamtfraction Backenbrecher

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Büro für angewandte Geowissenschaften  
Herr Steffen Potthoff  
Nauklerstraße 37A  
72074 Tübingen

Datum 15.09.2020

Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437945**

Auftrag **3056430 Tübingen-Pfrondorf Erschließungsgebiet Strütle/Weiher**  
 Analysennr. **437945 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **09.09.2020**  
 Probenahme **31.08+04.09.2020**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 25-Asphalt**

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

**Feststoff**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraktion			
Backenbrecher		°	
Trockensubstanz	%	° <b>99,3</b>	0,1
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<b>0,11</b>	0,05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<b>0,12</b>	0,05
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<b>0,27</b>	0,05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<b>2,3</b>	0,05
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<b>0,58</b>	0,05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	<b>3,7</b>	0,05
<i>Pyren</i>	mg/kg	<b>2,8</b>	0,05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<b>1,3</b>	0,05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<b>1,2</b>	0,05
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>1,6</b>	0,05
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>0,64</b>	0,05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<b>1,1</b>	0,05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<b>0,29</b>	0,05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<b>0,72</b>	0,05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>0,49</b>	0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>17<sup>x)</sup></b>	

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 09.09.2020

Ende der Prüfungen: 14.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnetet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437945

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 25-Asphalt**

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A** Trockensubstanz

**DIN ISO 18287 : 2006-05** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

**DIN 19747 : 2009-07** Analyse in der Gesamtfraction Backenbrecher

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnetet.

DOC-0-10856375-DE-F36

9/15/2011 11:21 AM  
 AG Landshut  
HRB 7131  
Ust/VAT-Id-Nr.:  
DE 128 944 188

Geschäftsführer  
Dr. Carlo C. Peich  
Dr. Paul Wimmer



Seite 2 von 2

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Büro für angewandte Geowissenschaften  
Herr Steffen Potthoff  
Nauklerstraße 37A  
72074 Tübingen

Datum 15.09.2020

Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437946**

Auftrag **3056430 Tübingen-Pfrondorf Erschließungsgebiet Strütle/Weiher**  
 Analysennr. **437946 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **09.09.2020**  
 Probenahme **31.08+04.09.2020**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 26-Asphalt**

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

**Feststoff**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraktion			
Backenbrecher		°	
Trockensubstanz	%	° <b>99,6</b>	0,1
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<b>0,06</b>	0,05
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<b>0,17</b>	0,05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<b>1,6</b>	0,05
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<b>0,34</b>	0,05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	<b>2,1</b>	0,05
<i>Pyren</i>	mg/kg	<b>1,5</b>	0,05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<b>0,76</b>	0,05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<b>0,78</b>	0,05
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>0,91</b>	0,05
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>0,41</b>	0,05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<b>0,59</b>	0,05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<b>0,15</b>	0,05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<b>0,38</b>	0,05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>0,25</b>	0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>10<sup>x)</sup></b>	

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 09.09.2020

Ende der Prüfungen: 14.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437946

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 26-Asphalt**

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A** Trockensubstanz

**DIN ISO 18287 : 2006-05** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

**DIN 19747 : 2009-07** Analyse in der Gesamtfraction Backenbrecher

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnetet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Büro für angewandte Geowissenschaften  
Herr Steffen Potthoff  
Nauklerstraße 37A  
72074 Tübingen

Datum 15.09.2020

Kundennr. 27067026

**PRÜFBERICHT 3056430 - 437980**

Auftrag **3056430 Tübingen-Pfrondorf Erschließungsgebiet Strütle/Weiher**  
 Analysennr. **437980 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **09.09.2020**  
 Probenahme **31.08+04.09.2020**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 15-Asphalt**

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

**Feststoff**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraktion			
Backenbrecher		°	
Trockensubstanz	%	° <b>99,9</b>	0,1
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<b>0,10</b>	0,05
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	<b>0,08</b>	0,05
<i>Pyren</i>	mg/kg	<b>0,07</b>	0,05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<b>0,06</b>	0,05
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>0,06</b>	0,05
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<b>0,05</b>	0,05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<b>0,06</b>	0,05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,48<sup>x)</sup></b>	

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 09.09.2020

Ende der Prüfungen: 14.09.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 15.09.2020  
Kundennr. 27067026

## PRÜFBERICHT 3056430 - 437980

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 15-Asphalt**

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**  
**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A** Trockensubstanz

**DIN ISO 18287 : 2006-05** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

**DIN 19747 : 2009-07** Analyse in der Gesamtfraction Backenbrecher

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnetet.

