

Ingenieurbüro für

Geotechnik                    Baugrundinstitut  
Erd- und Grundbau        Baugrunduntersuchungen  
Spezialtiefbau              Baugrundgutachten

Kargl Geotechnik Ingenieur GmbH & Co. KG · Blumenstr. 18 · 93055 Regensburg

Gemeinde Obersüßbach

Am Rathaus 6

84095 Furth



Kargl Geotechnik  
Ingenieur GmbH & Co. KG

Blumenstraße 18  
93055 Regensburg  
Telefon 0941 780 30 510  
Telefax 0941 780 30519

info@kargl-geotechnik.de  
www.kargl-geotechnik.de

Akkreditiert gemäß  
DIN EN ISO/IEC 17025:2005



Die Akkreditierung gilt für die  
beurkundeten Prüfverfahren

07.05.2019

## KURZBERICHT NACHUNTERSUCHUNG AUF ARSEN

<b>Baumaßnahme</b>	Furth, BG Obersüßbach
<b>Bauherr</b>	Gemeinde Obersüßbach
<b>Untersuchungszweck</b>	Nachuntersuchung auf den Einzelparameter Arsen im Feststoff und Eluat
<b>Geotechnischer Bericht Nr.</b>	19.80.020

Dieser Bericht umfasst 11 Seiten und 4 Anlagen K:\Projekte\2019\19-020\19-020\_Gutachten.docx

Kargl Geotechnik Ingenieur GmbH & Co. KG  
Sitz: Regensburg  
Amtsgericht - Registergericht - Regensburg  
HRA 9071  
Steuer-Nr. 244/165/11906  
USt-Ident-Nr. DE296638661

Persönlich haftende Gesellschafterin:  
Kargl Verwaltungs GmbH  
Sitz: Regensburg  
Amtsgericht - Registergericht - Regensburg  
HRB 14423  
Geschäftsführer: Markus Kargl, Dipl.-Ing. (Univ.)

Sparkasse Regensburg:  
IBAN: DE59 7505 0000 0026 6672 46  
BIC: BYLADEM1RBG

## INHALTSÜBERSICHT

		Seite
1	VERANLASSUNG UND MASSNAHME	3
2	FELDUNTERSUCHUNGEN UND PROBENAHE	4
3	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	4
3.1	Bewertungsgrundlage	4
3.2	Untersuchung auf den Einzelparameter Arsen im Feststoff und Eluat	6
4	ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG	10
5	VERZEICHNIS DER ANLAGEN	11

## 1 VERANLASSUNG UND MASSNAHME

Die *Gemeinde Obersüßbach* plant die Erschließung eines Baugebiets in Obersüßbach, Landkreis Landshut.

Das geplante Baugebiet „BG Obersüßbach – Am Weinberg“ mit der Flurnummer 409/0 liegt im Süd-Osten der Gemeinde Obersüßbach. Das Gelände fällt von Norden nach Süden von ca. 476 mNN auf 460 mNN mit einem maximalen Gefälle von rund 7° ab. Das etwa 2 ha große Grundstück soll im Westen über die „Weinbergsiedlung“ erschlossen werden. Es sind 24 Parzellen geplant.

Im Zuge unseres Erschließungsgutachtens Nr. 18.08.207 vom 23.11.2018 wurde eine Mischprobe der natürlich anstehenden Böden stichprobenartig untersucht. Bei dieser Untersuchung der Mischprobe MP 1 wurde eine erhöhte Arsenkonzentration von 23 mg/kg im Feststoff gemessen, die den Z0-Grenzwert von 20 mg/kg überschreitet.

Bei einer Nachuntersuchung auf den Einzelparameter Arsen im Feststoff (Bericht-Nr.: 18.80.273 vom 13.12.2018) wurde bei der Bohrung RKB 3 in einer Tiefe zwischen 0,8 und 3,5 m ein Arsengehalt von 52 mg/kg gemessen, der den Z1.2-Grenzwert von 50 mg/kg überschreitet und den Z2-Grenzwert 150 mg/kg einhält.

Die Gemeinde Obersüßbach beabsichtigt daher eine ergänzende Erkundung und Untersuchung zur Eingrenzung der mit Arsen belasteten Bereiche.

Die *Gemeinde Obersüßbach* / *Hr. Hauser* beauftragte uns am 26.03. auf Grundlage unseres Angebots vom 25.03.2019 mit der Begleitung und Probenahme von bauseits hergestellten Baggerschurfen, sowie mit der laborchemischen Untersuchung von ausgewählten Proben.

Mit Frau Bürgermeisterin Kindsmüller wurde folgende Untersuchungsmethodik abgestimmt:

- Ergänzende Aufschlüsse mittels Baggerschurfen
- Anordnung der Untersuchungspunkte erfolgt sternförmig um den Verdachtspunkt RKB 3
- Zusätzliche Baggerschurfe im Bereich der einzelnen Parzellen im östlichen Bereich
- Probenahme in Anlehnung an das Merkblatt „*Boden- und Bauschutthaufwerke – Beprobung, Untersuchung und Bewertung, April 2016*“ des Bayerischen Landesamt für Umwelt.
- Untersuchung von ausgewählten Einzelproben um den Verdachtspunkt, Mischproben im Bereich der Parzellen
- Untersuchung nach dem Einzelparameter Arsen im Feststoff und Eluat

## 2 FELDUNTERSUCHUNGEN UND PROBENAHME

Am 27.03.2019 wurden unter unserer Aufsicht insgesamt 19 Baggerschurfe auf dem Grundstück mit der Fl.-Nr. 409/0 (Gemarkung: Obersüßbach) bis in eine maximale Tiefe von 4 m abgeteuft.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist aus dem Lageplan in Anlage 1.1 ersichtlich.

Die Probenahme erfolgte in Anlehnung an die Merkblätter „*Boden- und Bauschutthaufwerke – Be-  
probung, Untersuchung und Bewertung, April 2016*“ des Bayerischen Landesamt für Umwelt, LAGA  
PN 98 und LAGA M20-1997 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall. Unter Berücksichtigung der an-  
stehenden Bodenschichtung wurden in Höhenabschnitten von maximal 1 m insgesamt 91 Proben  
gewonnen.

Im Bereich der geplanten Erschließungsstraße wurde die Schürfe SCH II.4, SCH II.6, SCH II.8, SCH  
II.9, SCH II.10, SCH II.14 und SCH II.15 abgeteuft. Darüber hinaus wurden 12 Schürfe in den ge-  
planten Parzellen durchgeführt.

## 3 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

### 3.1 Bewertungsgrundlage

Für die abfallrechtliche Bewertung wurde die LAGA 20 (Anforderungen an die stoffliche Verwertung  
von mineralischen Reststoffen/Abfällen) herangezogen.

In abfallrechtlicher Hinsicht (gültig für Aushub und Verwertung/Entsorgung von Boden) werden Bö-  
den nach LAGA für die Verwertung in Abhängigkeit der festgestellten Schadstoffgehalte in Einbau-  
klassen eingeordnet.

Die Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse bei der Ver-  
wendung von Böden im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau sowie bei der Verfüllung von

Baugruben und Rekultivierungsmaßnahmen dar. Gehalte bis zu den Zuordnungswerten Z 0 kennzeichnen natürlichen Boden oder Stoffgehalte, wie sie auch in natürlichen Böden vorkommen können.

Die Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und Z 1.2) stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen (vgl. im Detail die LAGA) dar.

Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar.

Bei Überschreitung der Z 2 Zuordnungswerte muss bei einem eventuell erfolgenden Aushub das Material grundsätzlich entweder auf dafür zugelassene und geeignete Deponien verbracht oder in Bodenreinigungsanlagen vor einer weiteren Verwertung behandelt werden. Weitere Details zu den Nutzungseinschränkungen der jeweiligen Einbauklassen sind in der LAGA geregelt. Nach Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrWG) gilt bei einem Aushub von Böden grundsätzlich der Vorrang der Verwertung vor der Entsorgung, es sei denn, die Entsorgung stellt die umweltverträglichere Lösung dar.

Vorliegend wurden die Proben auftragsgemäß nur auf den Verdachtsp Parameter Arsen im Feststoff und Eluat untersucht. Die Zuordnungswerte gem. LAGA Tabelle II. 1.2-2 und -3 für Arsen im Feststoff und Eluat sind in folgender Tabelle dargestellt:

<b>Zuordnungswerte gem. LAGA Tabelle II. 1.2-2 und -3</b>	<b>Arsen im Feststoff</b>	<b>Arsen im Eluat</b>
Z0	20 mg/kg	10 µg/l
Z1.1	30 mg/kg	10 µg/l
Z1.2	50 mg/kg	40 µg/l
Z2	150 mg/kg	60 µg/l

Als Probengefäße wurden Plastikeimer verwendet und die Proben bei Außen- bzw. Raumtemperatur gelagert und transportiert. Die zu untersuchenden Proben wurden dem akkreditierten Analytiklabor Agrolab GmbH zur laborchemischen Untersuchung per Kurier zugestellt.

### 3.2 Untersuchung auf den Einzelparameter Arsen im Feststoff und Eluat

Die jeweiligen Einzelproben sind in Anlage 2 links neben den Schurfprofilen dargestellt (z. B. E1.18 □ 1.00 → gestörte Einzelprobe 1.18, Tiefe bis 1,00 m). Die ergänzenden Untersuchungen wurden an folgenden Einzelproben durchgeführt:

- **P1:** Einzelprobe E4.24
- **P2:** Einzelprobe E4.25
- **P3:** Einzelprobe E4.26
- **P4:** Einzelprobe E6.6
- **P5:** Einzelprobe E6.7
- **P6:** Einzelprobe E6.8
- **P7:** Einzelprobe E6.9
- **P8:** Einzelprobe E8.36
- **P9:** Einzelprobe E8.37
- **P10:** Einzelprobe E8.38
- **P11:** Einzelprobe E9.42
- **P12:** Einzelprobe E9.43
- **P13:** Einzelprobe E9.44
- **P14:** Einzelprobe E10.52
- **P15:** Einzelprobe E10.53
- **P16:** Einzelprobe E10.54
- **P17:** Einzelprobe E12.47
- **P18:** Einzelprobe E12.48
- **P19:** Einzelprobe E14.60
- **P20:** Einzelprobe E14.61
- **P21:** Einzelprobe E15.80
- **P22:** Einzelprobe E15.81
- **P24:** Einzelprobe E3.31
- **P25:** Einzelprobe E7.2

Die Ergebnisse der Einzeluntersuchungen werden im Folgenden tabellarisch aufgeführt:

Proben Nr.	Schurf	Tiefe	Bodenart	Arsen im Feststoff	Arsen im Eluat	Arsen nach LAGA Tab. II.1.2-2 und -3
P1	SCH 4	0,3-1,0	G, s*, u*	26 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.1
P2	SCH 4	1,0-2,0	U, fs*, g'-g	21 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.1
P3	SCH 4	2,0-2,5	fS, u, g	22 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.1
P4	SCH 6	0,3-1,0	G, s*, u*	44 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.2
P5	SCH 6	1,0-2,2	fS-mS, g, u	17 mg/kg	< 5 µg/l	Z0
P6	SCH 6	2,2-2,6	fS	33 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.2
P7	SCH 6	2,6-3,6	G, s*, u	9,8 mg/kg	< 5 µg/l	Z0
P8	SCH 8	0,3-0,8	G, s*, u*	6,2 mg/kg	< 5 µg/l	Z0
P9	SCH 8	0,8-1,5	mS-gS, g-g*	30 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.1
P10	SCH 8	1,5-2,0	gS, g*, u	18 mg/kg	< 5 µg/l	Z0
<b>P11</b>	<b>SCH 9</b>	<b>0,3-1,0</b>	<b>mS-gS, u*, g</b>	<b>63 mg/kg</b>	<b>5 µg/l</b>	<b>Z2</b>
P12	SCH 9	1,0-1,9	fS-mS, u', g	25 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.1
P13	SCH 9	1,9-2,4	fS-mS	14 mg/kg	< 5 µg/l	Z0
P14	SCH 10	0,4-1,4	fS-mS, u	28 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.1
P15	SCH 10	1,4-2,4	G, s*, u	13 mg/kg	< 5 µg/l	Z0
P16	SCH 10	2,4-3,6	G, s*, u'	36 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.2
P17	SCH 12	0,4-1,0	fS-mS, u', g'	21 mg/kg	6 µg/l	Z1.1
P18	SCH 12	1,0-2,0	fS-mS, u', g'	43 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.2

P19	SCH 14	0,3-1,0	fS, u'	33 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.2
P20	SCH 14	1,0-2,0	fS, u'	21 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.1
P21	SCH 15	0,5-1,0	U, t, fs	26 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.1
P22	SCH 15	1,0-2,0	fS, u	11 mg/kg	< 5 µg/l	Z0
P24	SCH 3	1,0-2,0	U, fs	17 mg/kg	< 5 µg/l	Z0
P25	SCH 7	1,0-1,8	fS-mS, u	25 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.1

Die Protokolle der Laboruntersuchungen sind als Anlage 4 beigefügt.

Bei den Untersuchungen der Einzelproben P1 – P25 der natürlich anstehenden Böden wurden Arsengehalte zwischen 6,2 mg/kg und 63 mg/kg im Feststoff gemessen.

Bei den Einzelproben P5, P7, P8, P 10, P 13, P15, P 22 und P24 wurden keine **Z0**-Grenzwertüberschreitungen nach LAGA hinsichtlich des Parameters Arsen im Feststoff und Eluat festgestellt.

In den Einzelproben P1, P2, P3, P9, P12, P14, P17, P20, P21 und P25 wurden Arsengehalte gemessen, die den Z0-Grenzwert von 20 mg/kg überschreiten und den Z1.1-Grenzwert von 30 mg/kg einhalten. Diese Einzelproben sind dem Zuordnungswert **Z1.1** nach LAGA zuzuordnen.

Die Arsenkonzentrationen im Feststoff der Einzelproben P4, P6, P16, P18 und P19 überschreiten den Z1.1-Grenzwert von 30 mg/kg, halten jedoch den Z1.2-Grenzwert von 50 mg/kg ein. Die Einzelproben sind folglich als **Z1.2-Material** nach LAGA einzustufen.

In der Einzelprobe P11 überschreitet die Arsenkonzentration im Feststoff mit 63 mg/kg den Z1.2-Grenzwert von 50 mg/kg, der Z2-Grenzwert von 150 mg/kg wird jedoch eingehalten. Die Einzelprobe P11 ist dem Zuordnungswert **Z2** nach LAGA zuzuordnen.

Die Schurfprofile mit Eintragung der Untersuchungsergebnisse sind als Anlage 1.2 und Anlage 2 beigefügt.

Die untersuchten Mischproben MP 23, 26, 27, 28 und 29 setzen sich aus folgenden Einzelproben zusammen:

- **MP23:**  
E3.30, E7.1
- **MP26:**  
E18.70, E17.74, E11.65
- **MP27:**  
E18.71, E11.66
- **MP28:**  
E5.10, E13.55
- **MP29:**  
E5.11, E13.56

Mischproben-Nr.	Arsen im Feststoff	Arsen im Eluat	LAGA Tab. II.1.2-2 und -3
MP23	36 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.2
MP26	50 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.2
MP27	34 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.2
MP28	30 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.1
MP29	24 mg/kg	< 5 µg/l	Z1.1

Bei den stichprobenartig untersuchten Mischproben MP 23, 26 und 27 der natürlich anstehenden Böden wurden erhöhte Arsengehalte von **34 bis 50 mg/kg** im Feststoff gemessen. Der Z1.1-Grenzwert von 30 mg/kg wird überschritten, der Z1.2-Grenzwert 50 mg/kg wird eingehalten. Somit sind die Mischproben MP 23, 26 und 27 vorläufig als **Z1.2-Material** einzustufen.

Die Mischproben MP 28 und 29 weisen mit **30 bzw. 24 mg/kg** niedrigere Arsenkonzentrationen auf. Der Z0-Grenzwert von 20mg/kg wird hierbei überschritten und der Z1.1 Grenzwert von 30 mg/kg eingehalten. Die Mischproben MP 28 und 29 sind folglich als **Z1.1-Material** einzustufen.

## 4 ZUSAMMENFASSENDER BEWERTUNG

Die natürliche (geogene) Belastung der tertiären Molasseböden ist ein bekanntes Phänomen, das u. a. in der *Handlungshilfe für den Umgang mit geogen arsenhaltigen Böden* des Landesamtes für Umwelt (Ausgabe 2014) behandelt wird.

Betrachtet man die Laborergebnisse der Proben in unmittelbarer Nähe des Aufschlusses RKB 3 (Bericht-Nr.: 18.80.273 vom 13.12.2018), so lassen sich diese zu einem Bereich mit stark erhöhter Arsenkonzentration im Feststoff (Zuordnungswert Z2 einhaltend) zusammenfassen. Die höchste Konzentration des Parameters Arsen (63 mg/kg) wurde im Schurf 9 unterhalb des Mutterbodens bis in eine Tiefe von 1,00 m festgestellt (P11).

Die Untersuchungsergebnisse der übrigen Einzel- und Mischproben ergaben ebenso eine erhöhte Arsenkonzentration von maximal 50 mg/kg (MP 26). Der Z0 - Grenzwert von 20 mg/kg wird in unterschiedlichen Tiefen an jedem untersuchten Schurf überschritten. Auch bei zunehmendem Abstand zum Bohrpunkt RKB 3 ist keine markant abnehmende Arsenkonzentration erkennbar. Die Mischprobe MP 26 weist beispielsweise eine Arsenkonzentration im Feststoff von 50 mg/kg auf, die den Z 1.2-Grenzwert für die Einordnung nach LAGA bildet. Die genannte Mischprobe besteht aus Proben der Schurfe SCH II.11, SCH II.17 und SCH II.18, welche ca. 40 m nördlich des Aufschlusses RKB 3 liegen.

Die vorliegenden stichprobenartigen Untersuchungen geben eine erste Indikation zu möglichen Verwertungs- und Entsorgungsmehraufwendungen und ersetzen nicht die Haufwerksbeprobungen des Aushubmaterials (nach LAGA).

Ungeachtet der abfallrechtlichen Bewertung der Böden wird aufgrund der angetroffenen Befunde im Vorfeld der Ausweisung des Baugebietes ein Altlastengutachten für erforderlich erachtet.

Hier müssen nach dem Bundesbodenschutzgesetz die Auswirkungen des Arsens auf die sog. Wirkungspfade Boden – Mensch, Boden – Grundwasser und ggf. Boden – Grünpflanze vertieft untersucht und mit den Behörden abgestimmt werden. Bei den festgestellten Befunden sind voraussichtlich konstruktive Maßnahmen, wie z. B. oberflächennahe Anschüttungen mit Z0 - Böden zu erwarten, die im Bebauungsplan festgesetzt werden sollten. Diese Maßnahmen müssen baubegleitend bzw. nach Fertigstellung von einem Sachverständigen kontrolliert und auf Grundlage von Feld- und Laboruntersuchungen bestätigt werden.

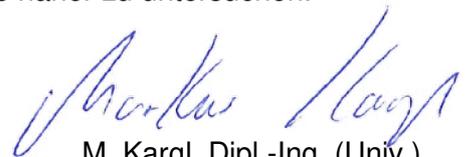
Wir erachten daher die Einschaltung eines Sachverständigen nach § 18 Bundesbodenschutzgesetzes für erforderlich.

Auf Grundlage der bisherigen Untersuchungen ist in Anbetracht der festgestellten Arsenkonzentrationen sowohl bei der Erschließung der Baumaßnahme als auch für die geplante Wohnbebauung mit erheblichen Mehrkosten zu rechnen. Erst auf Grundlage einer Altlastenuntersuchung im Sinne des Bundesbodenschutzgesetzes und Abstimmungen der Ergebnisse mit dem Landratsamt, Wasserwirtschaftsamt und Umweltamt können die Zusatzkosten für die Erschließung und Wohnbebauung abgeschätzt werden, wenngleich auch diese Kostenschätzung wegen der Heterogenität der Böden noch mit Unsicherheiten behaftet sein wird.

Wir raten daher dringend an im Vorfeld der Ausweisung des Baugebietes o. a. Untersuchungen und Abstimmungen durchzuführen bzw. andere alternative Standorte näher zu untersuchen.



T. Waldhauser, B.Eng.  
(Sachbearbeiter)



M. Kargl, Dipl.-Ing. (Univ.)  
(Fachbereichsleiter Geotechnik)

## 5 VERZEICHNIS DER ANLAGEN

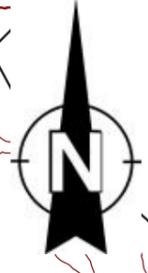
Anlage 1	Lageplan und Geologische Schnitte mit Eintragung der Zuordnungswerte
Anlage 2	Schurfprofile mit Eintragung der Untersuchungsergebnisse
Anlage 3	Schurfprofile
Anlage 4	Laborchemische Untersuchungen



Schachtdeckel,  
 Einmesspunkt,  
 462,67 mNN

**Legende:**

-  Rammkernbohrung (RKB)
-  Sondierung mit der Schwere Rammsonde (DPH)
-  Schurf (SCH)



m NN

473.00

472.00

471.00

470.00

469.00

468.00

467.00

466.00

465.00

464.00

463.00

462.00

461.00

460.00

459.00

458.00

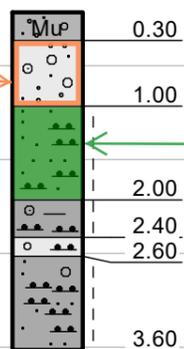
457.00

456.00

### SCH 3

462,57 m NN

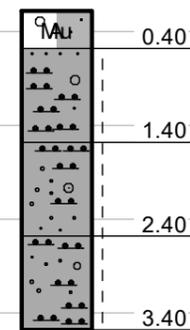
**MP23:** 0,3 bis 1,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 36 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.2**



**P24:** 1,0 bis 2,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 17 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z0**

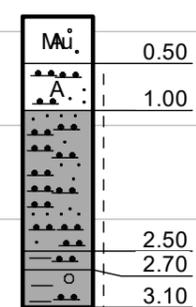
### SCH 2

461,22 m NN



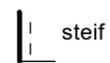
### SCH 1

461,16 m NN



#### Legende

steif Schluff Kies Mutterboden Auffüllung



Schluff



Kies

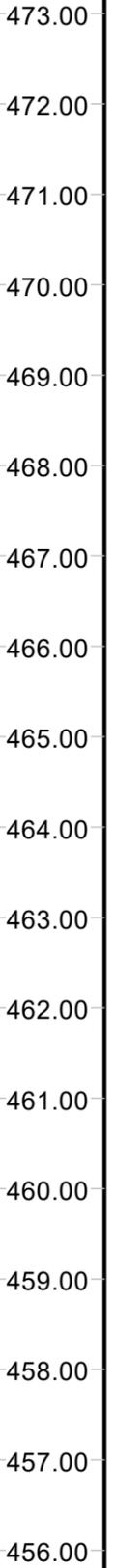


Mutterboden



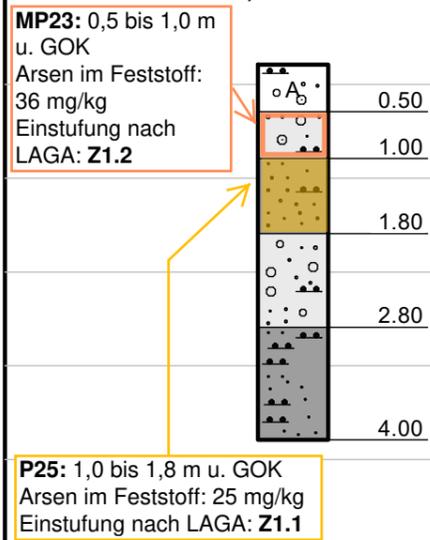
Auffüllung

m NN



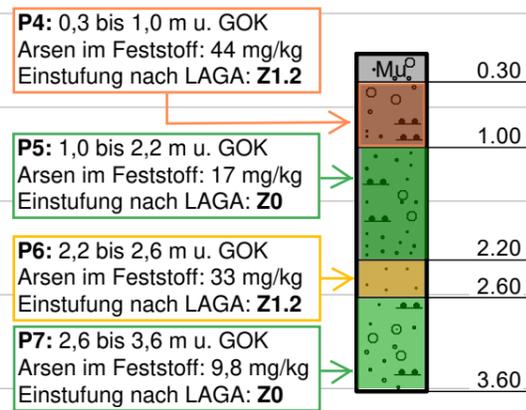
### SCH 7

465,21 m NN



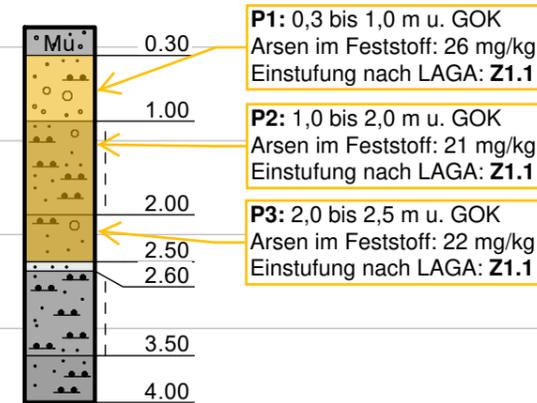
### SCH 6

464,57 m NN



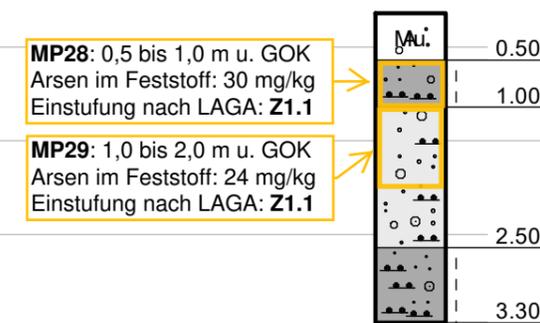
### SCH 4

463,21 m NN



### SCH 5

463,36 m NN

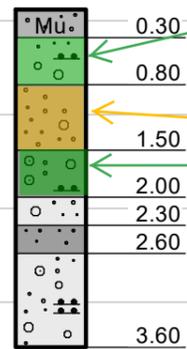


#### Legende



### SCH 8

467,12 m NN



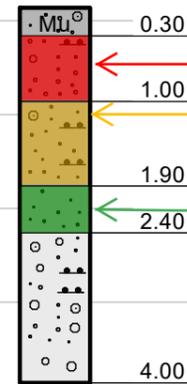
**P8:** 0,3 bis 0,8 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 6,2 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z0**

**P9:** 0,8 bis 1,5 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 30 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.1**

**P10:** 1,5 bis 2,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 18 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z0**

### SCH 9

467,14 m NN



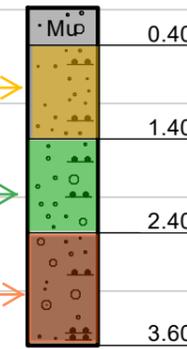
**P11:** 0,3 bis 1,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 63 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z2**

**P12:** 1,0 bis 1,9 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 25 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.1**

**P13:** 1,9 bis 2,4 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 14 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z0**

### SCH 10

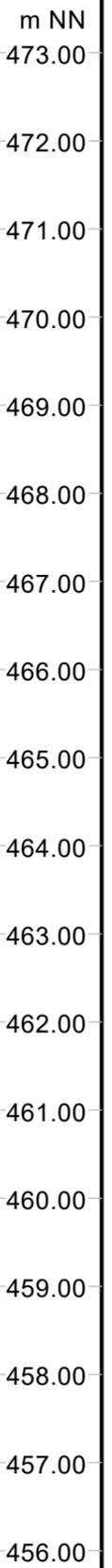
466,02 m NN



**P14:** 0,4 bis 1,4 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 28 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.1**

**P15:** 1,4 bis 2,4 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 13 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z0**

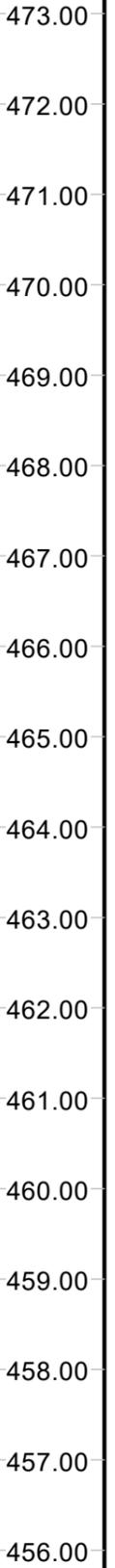
**P16:** 2,4 bis 3,6 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 36 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.2**



#### Legende



m NN

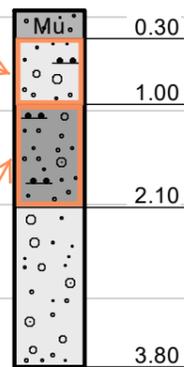


SCH 11

468,07 m NN

**MP26:** 0,3 bis 1,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 50 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.2**

**MP27:** 1,0 bis 2,1 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 34 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.2**

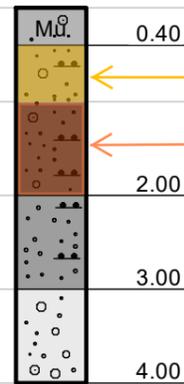


SCH 12

467,00 m NN

**P17:** 0,4 bis 1,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 21 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.1**

**P18:** 1,0 bis 2,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 43 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.2**

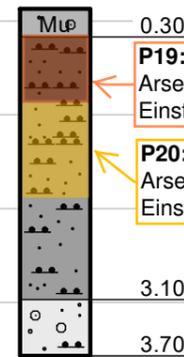


SCH 14

468,13 m NN

**P19:** 0,3 bis 1,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 33 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.2**

**P20:** 1,0 bis 2,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 21 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.1**

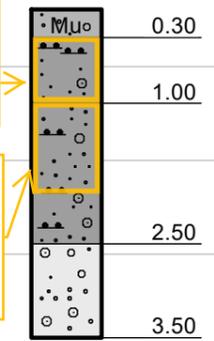


SCH 13

466,61 m NN

**MP28:** 0,3 bis 1,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 30 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.1**

**MP29:** 1,0 bis 2,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 24 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.1**

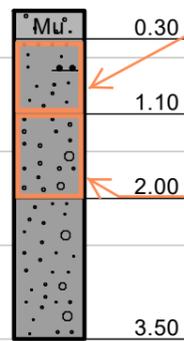


Legende



SCH 18

471,50 m NN

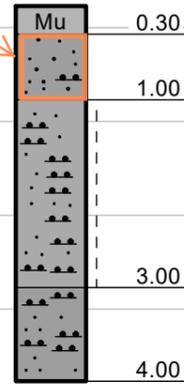


**MP26:** 0,3 bis 1,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 50 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.2**

**MP27:** 1,1 bis 2,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 34 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.2**

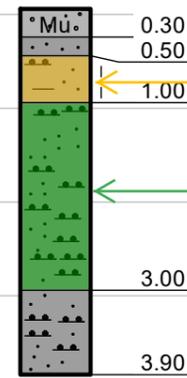
SCH 17

471,23 m NN



SCH 15

470,06 m NN

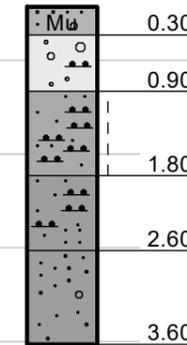


**P21:** 0,5 bis 1,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 26 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.1**

**P22:** 1,0 bis 2,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 11 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z0**

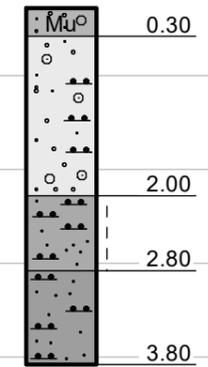
SCH 16

469,57 m NN



SCH 19\*\*

471,72 m NN



m NN

473.00

472.00

471.00

470.00

469.00

468.00

467.00

466.00

465.00

464.00

463.00

462.00

461.00

460.00

459.00

458.00

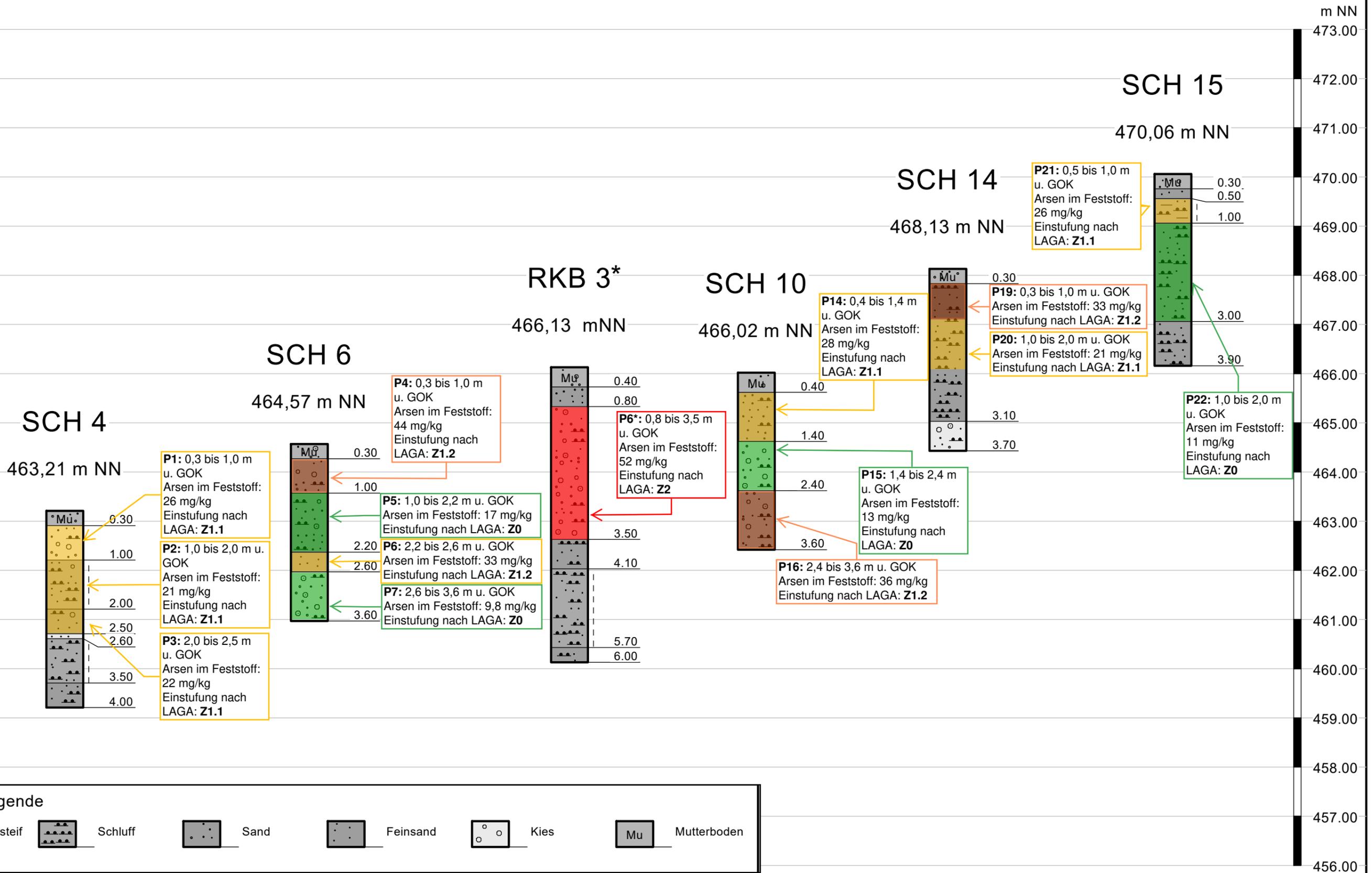
457.00

456.00

Legende

- steif
- Schluff
- Feinsand
- Kies
- Mutterboden

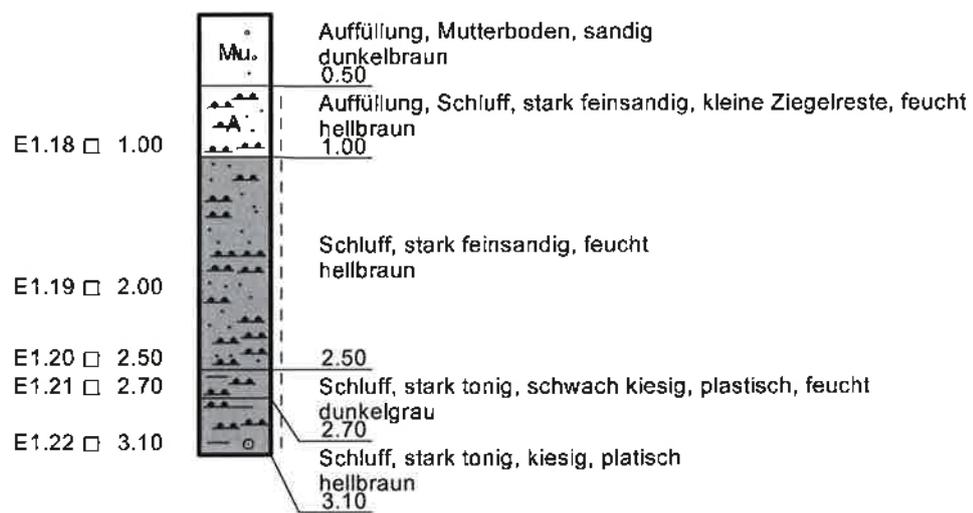
\*\* SCH19 liegt nicht in der Schnittführung und wird in Schnitt 5-5 projiziert



\*RKB 3 & P6, siehe Bericht-Nr.: 18.80.273 vom 13.12.2018

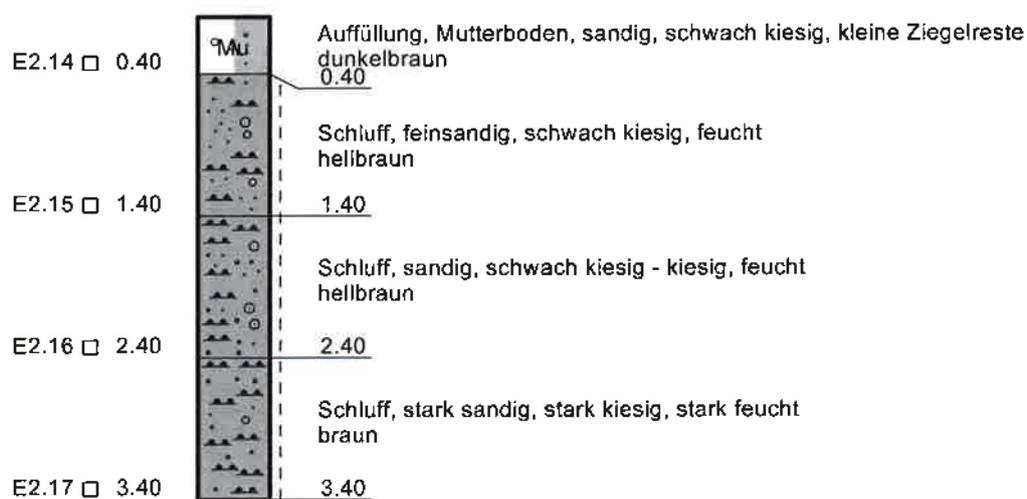
# SCH 1

461,16 m NN



## SCH 2

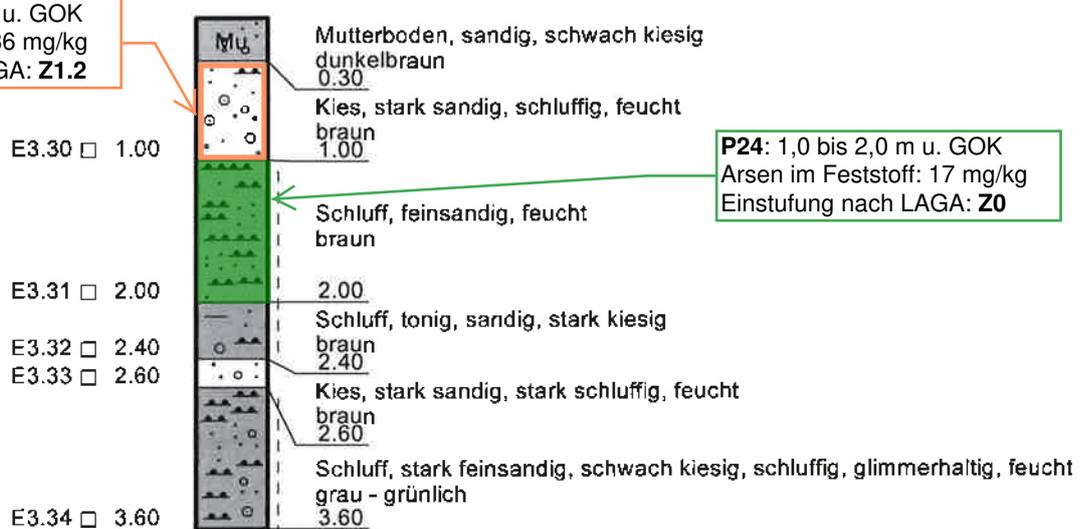
461,22 m NN



# SCH 3

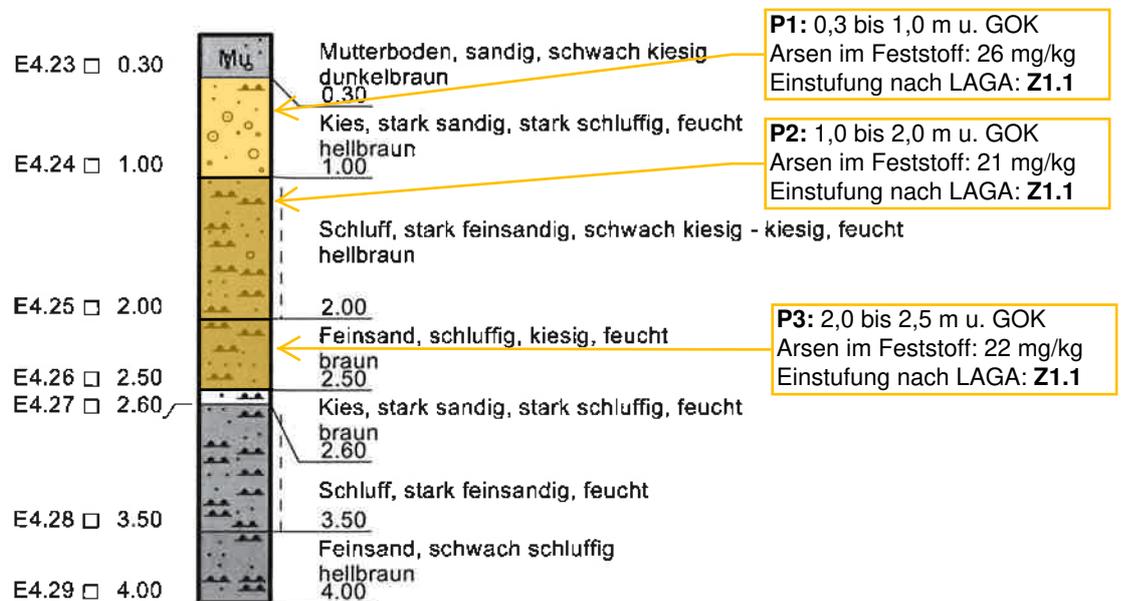
462,57 m NN

**MP23:** 0,3 bis 1,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 36 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.2**



## SCH 4

463,21 m NN

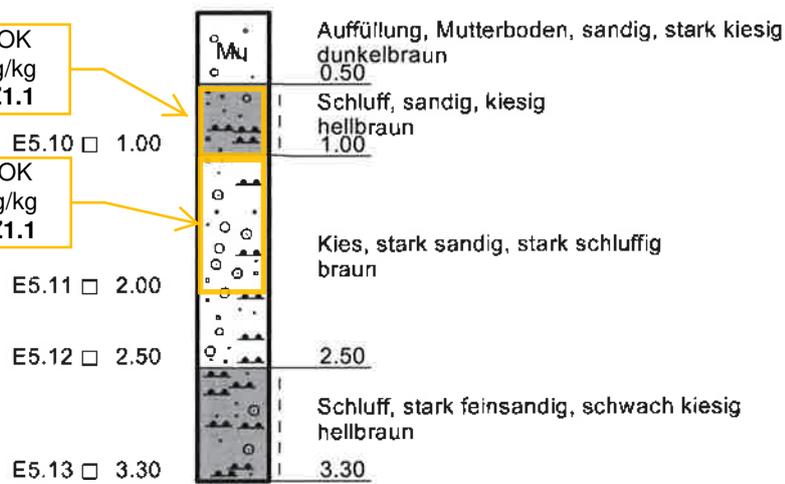


## SCH 5

463,36 m NN

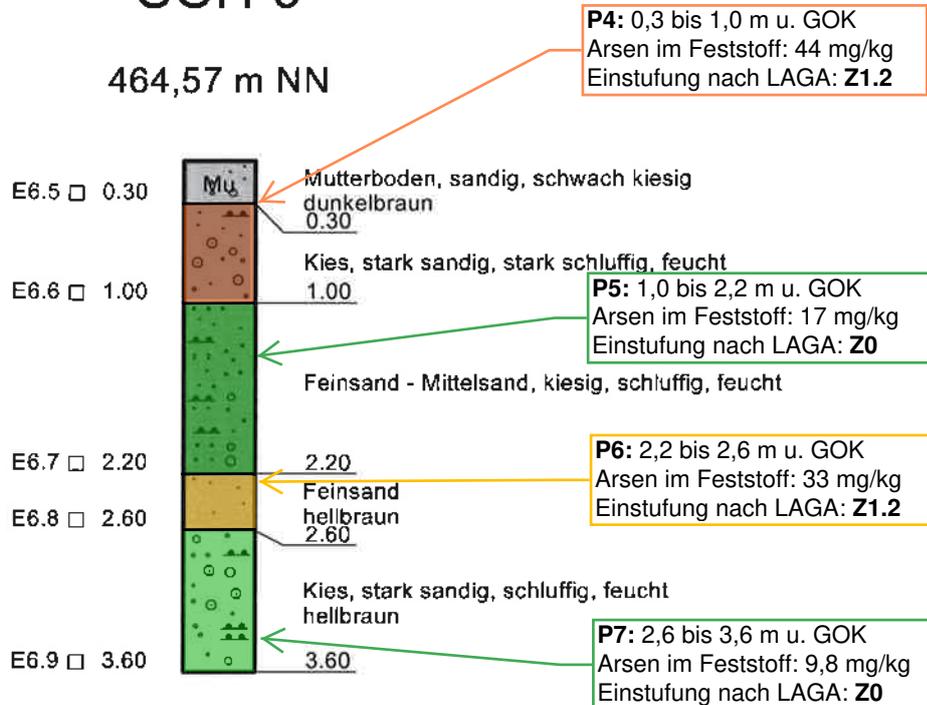
**MP28:** 0,5 bis 1,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 30 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.1**

**MP29:** 1,0 bis 2,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 24 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.1**



# SCH 6

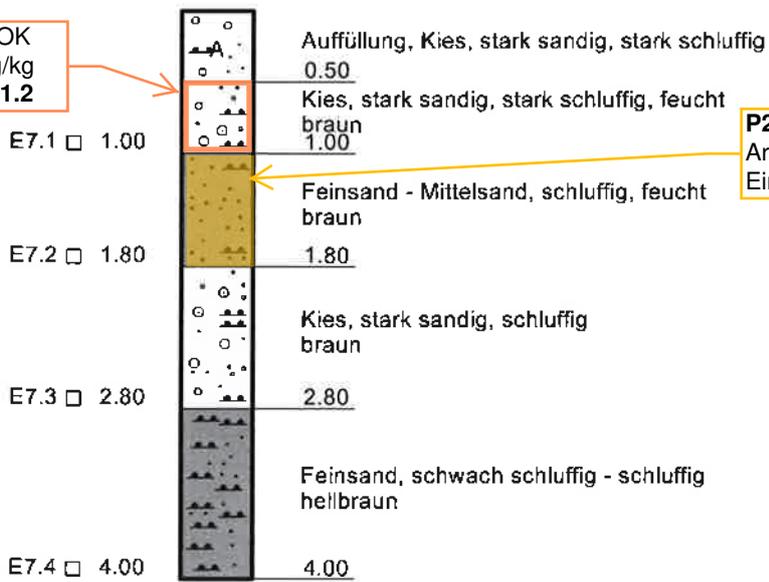
464,57 m NN



# SCH 7

465,21 m NN

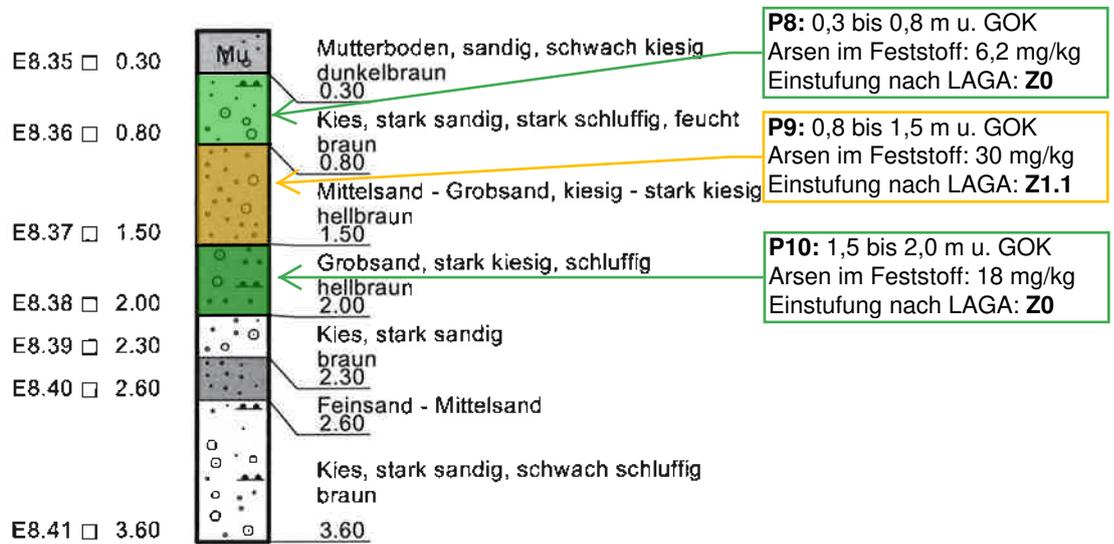
**MP23:** 0,5 bis 1,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 36 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.2**



**P25:** 1,0 bis 1,8 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 25 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.1**

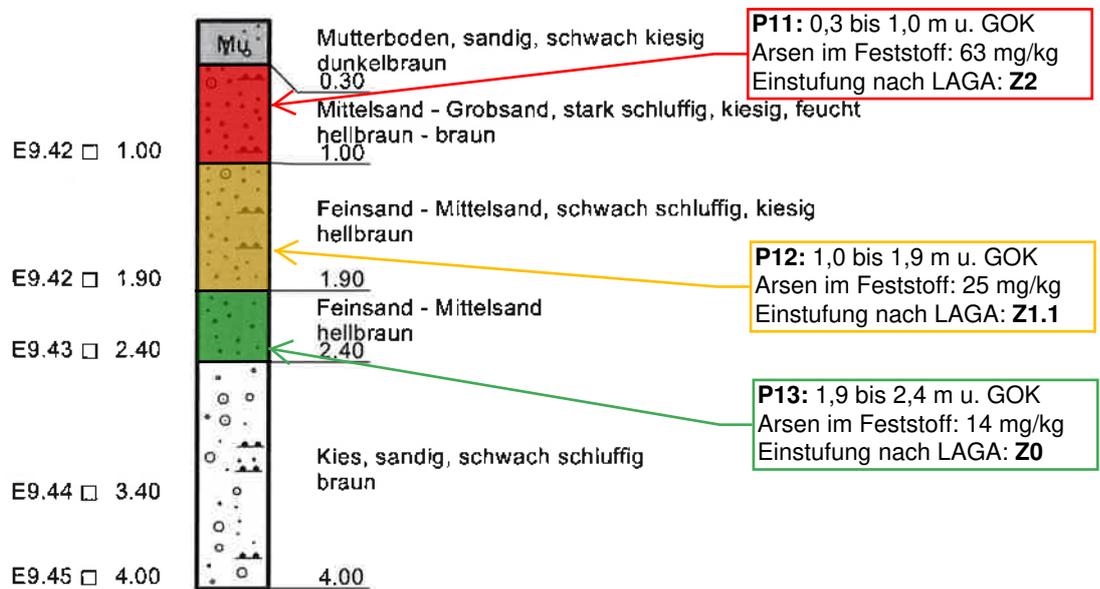
# SCH 8

467,12 m NN



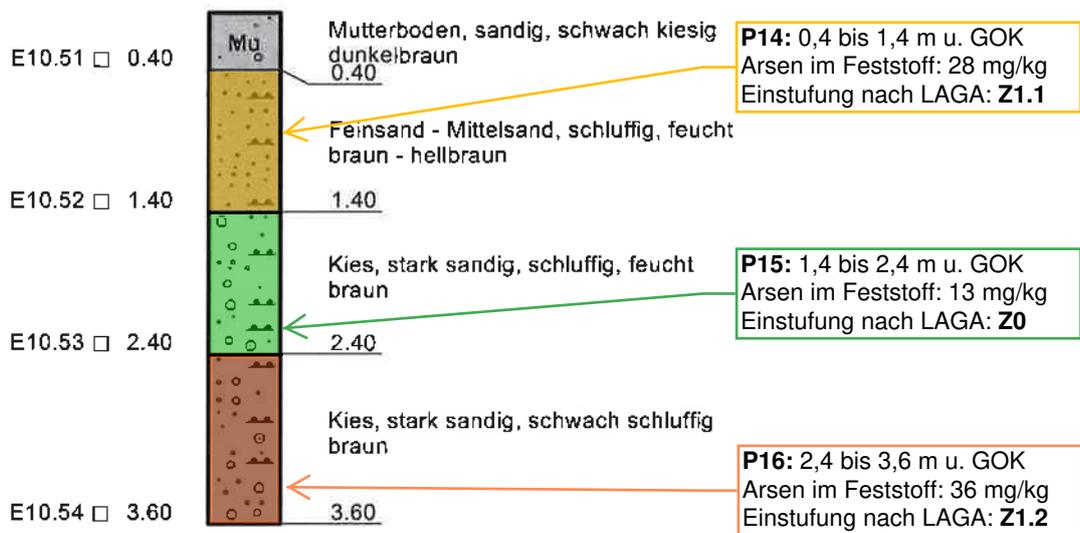
# SCH 9

467,14 m NN



## SCH 10

466,02 m NN



# SCH 11

468,07 m NN

**MP26:** 0,3 bis 1,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 50 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.2**

E11.64 □ 0.30

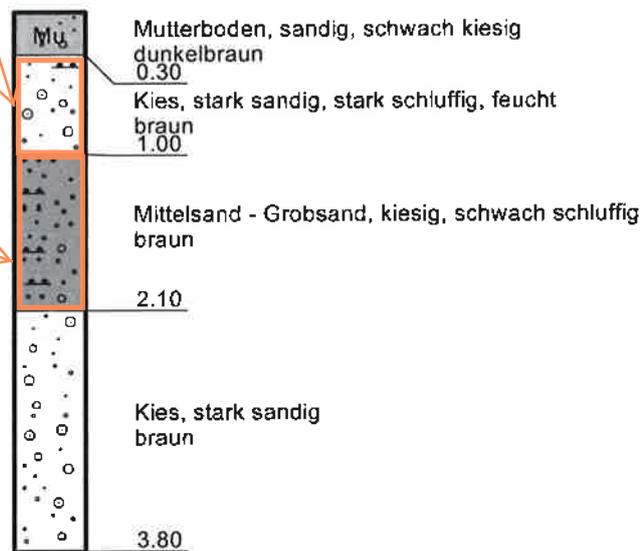
E11.65 □ 1.00

**MP27:** 1,0 bis 2,1 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 34 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.2**

E11.66 □ 2.10

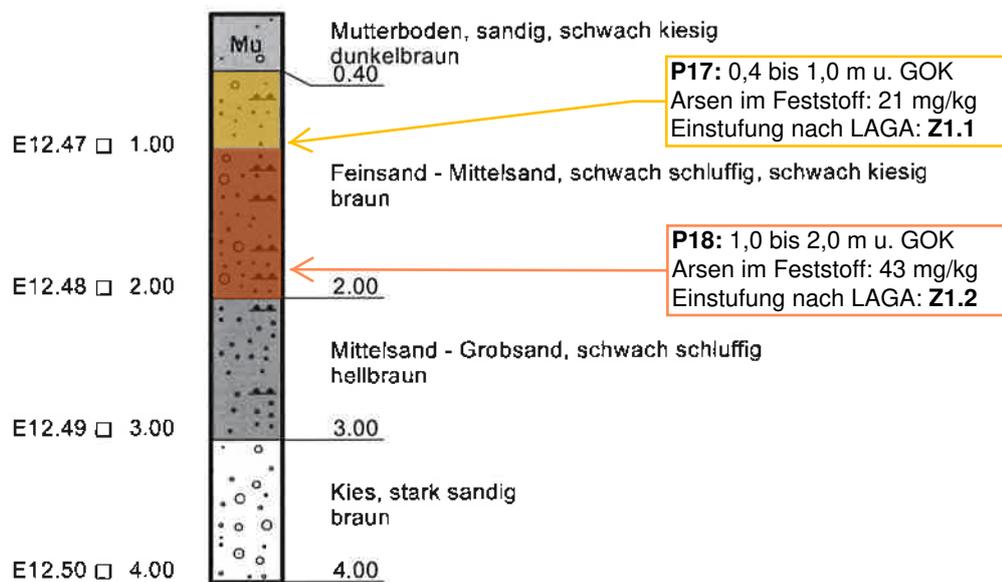
E11.67 □ 3.00

E11.68 □ 3.80



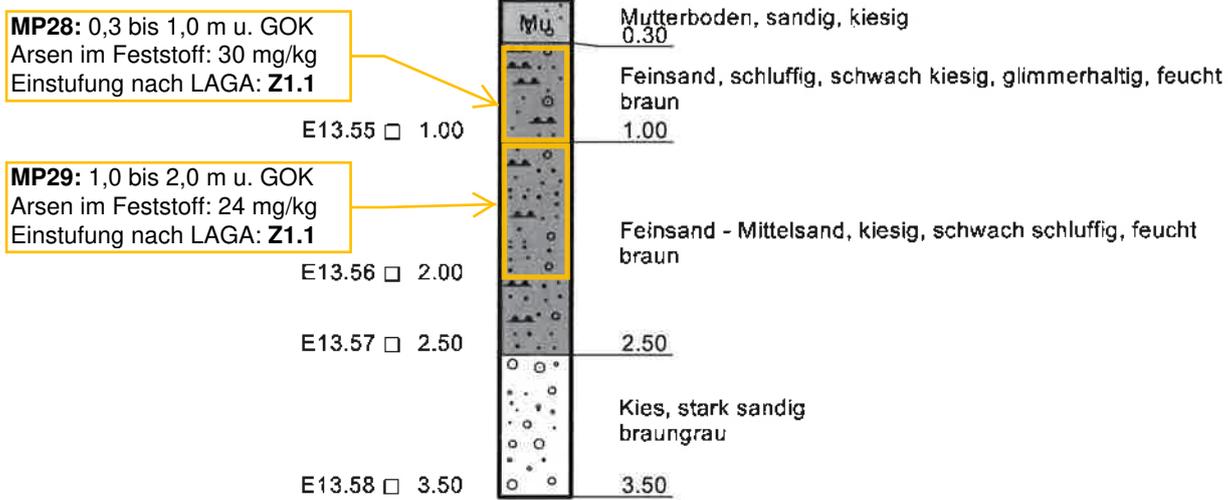
## SCH 12

467,00 m NN



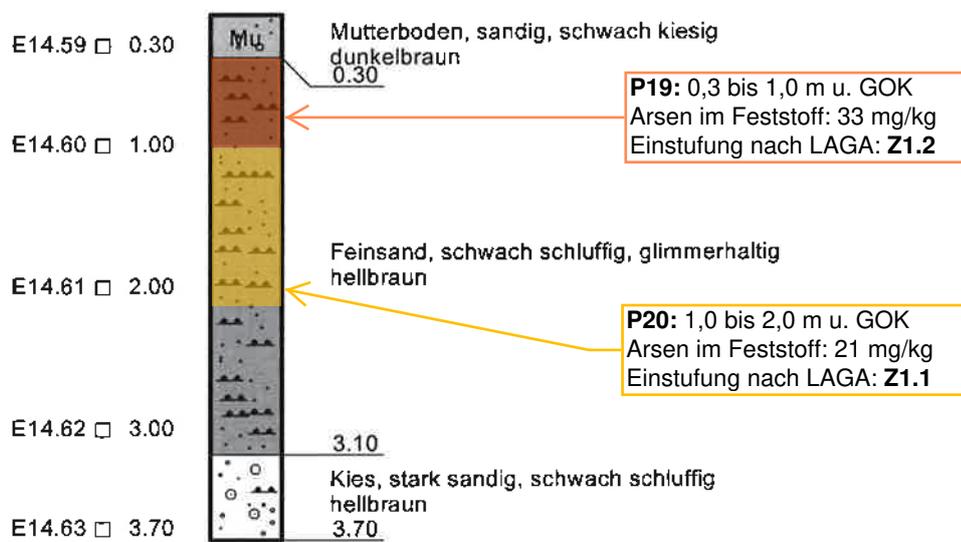
## SCH 13

466,61 m NN



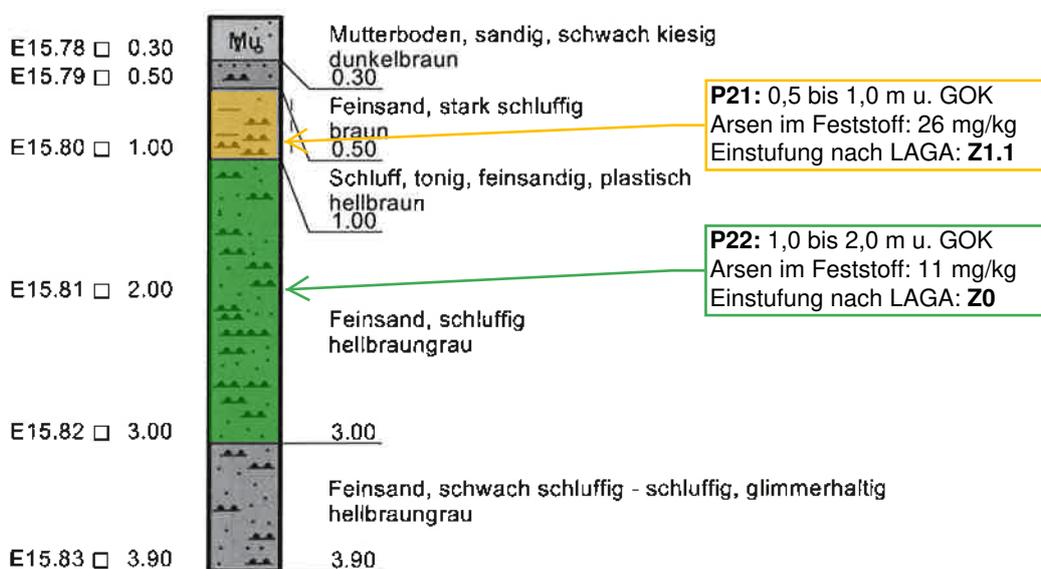
## SCH 14

468,13 m NN



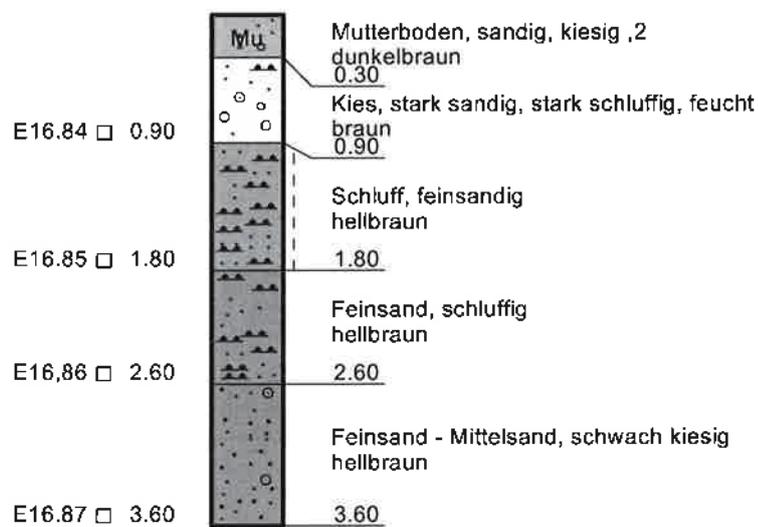
# SCH 15

470,06 m NN



## SCH 16

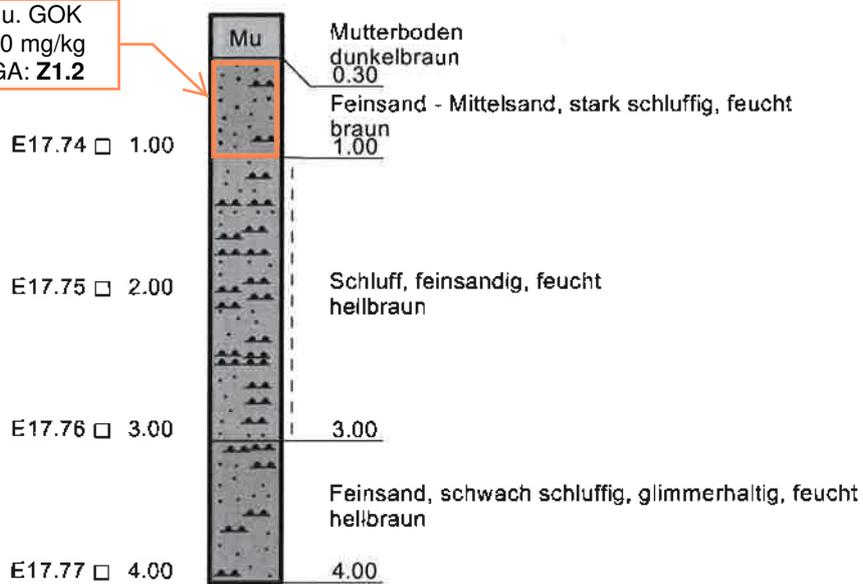
469,57 m NN



## SCH 17

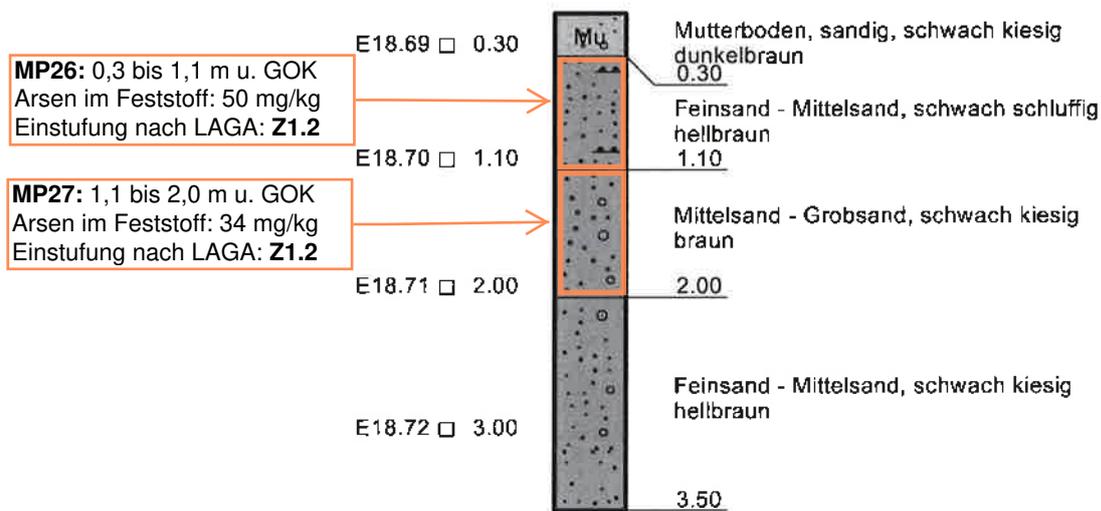
471,23 m NN

**MP26:** 0,3 bis 1,0 m u. GOK  
Arsen im Feststoff: 50 mg/kg  
Einstufung nach LAGA: **Z1.2**



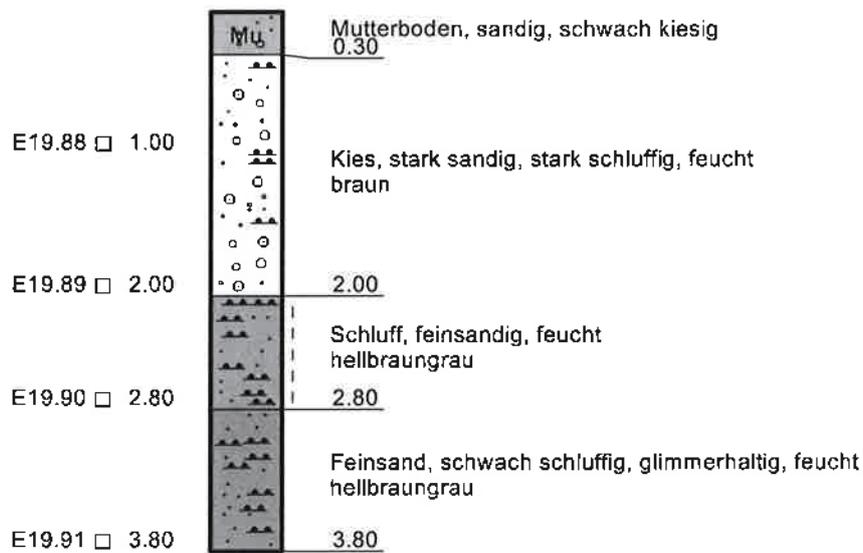
## SCH 18

471,50 m NN



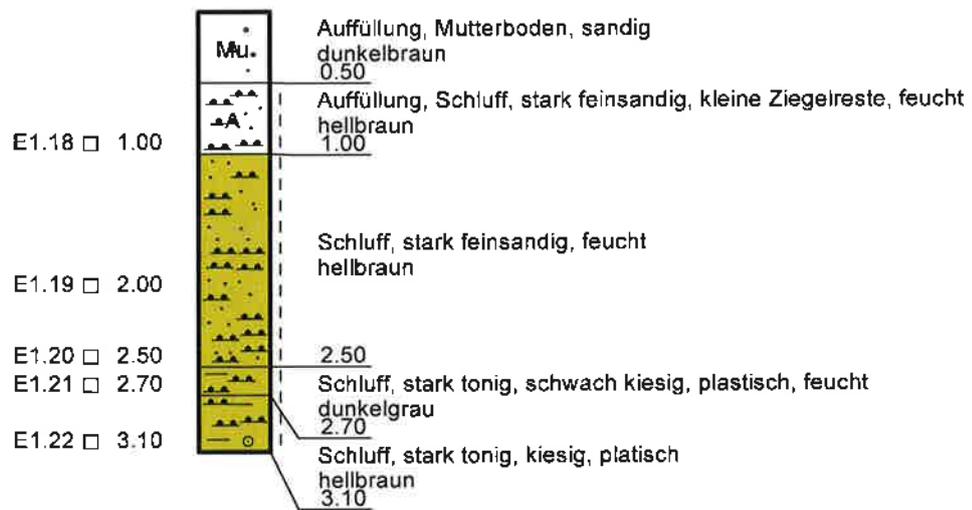
## SCH 19

471,72 m NN



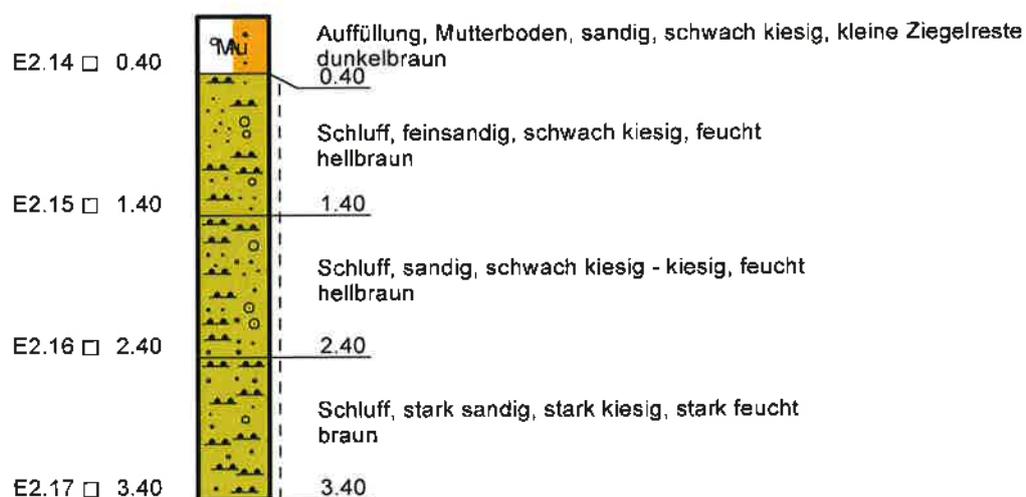
# SCH 1

461,16 m NN



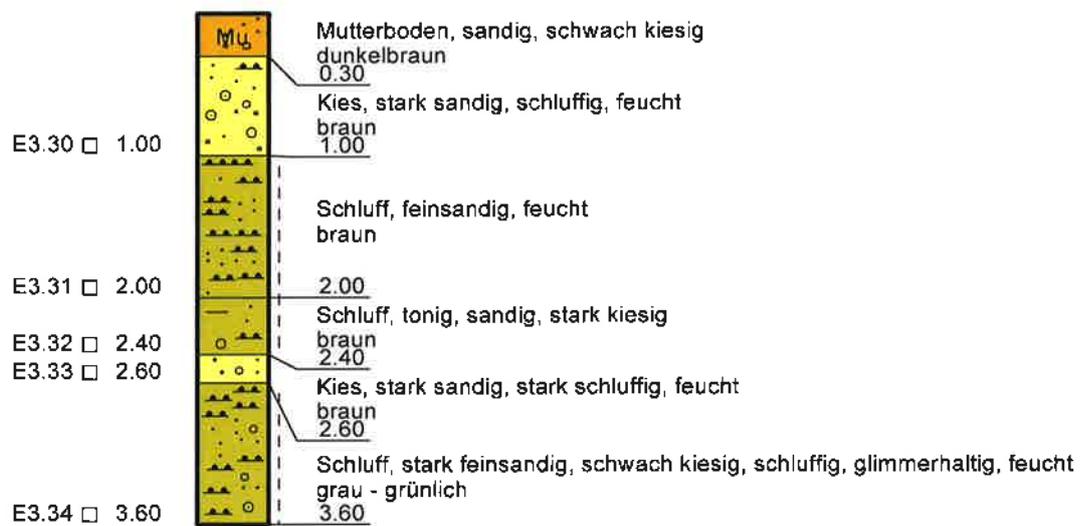
## SCH 2

461,22 m NN



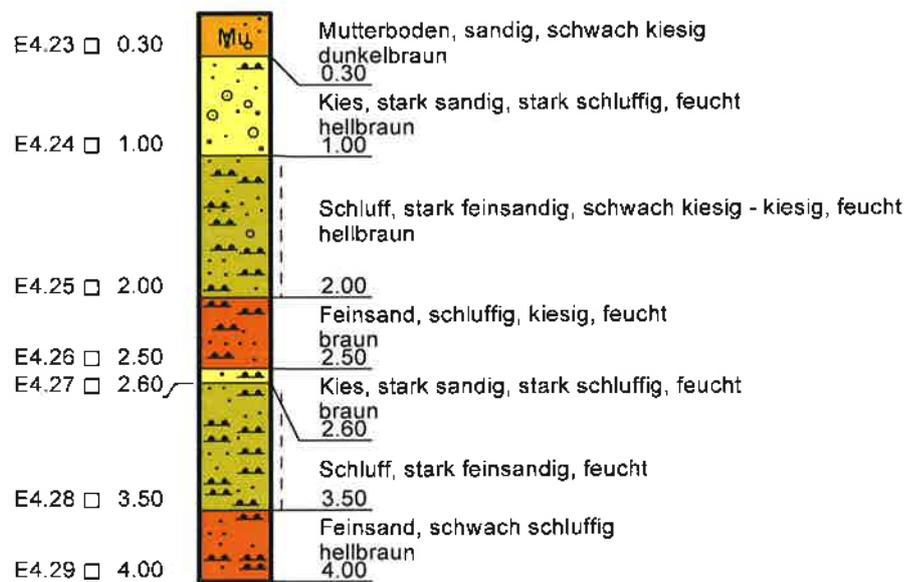
## SCH 3

462,57 m NN



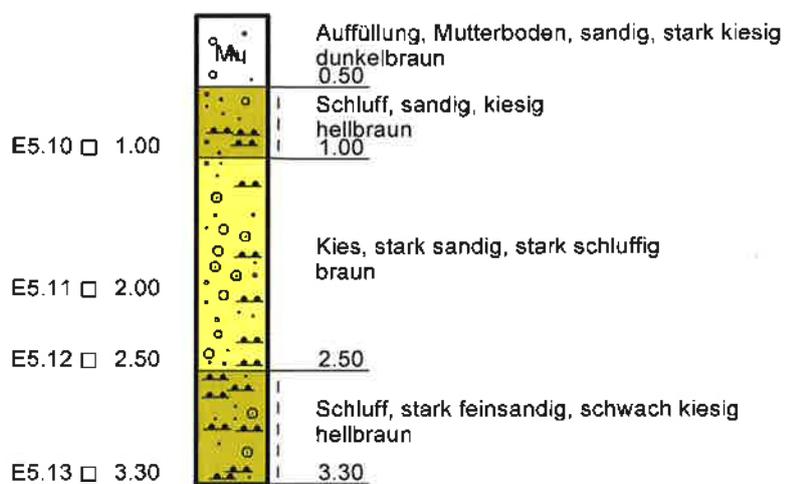
## SCH 4

463,21 m NN



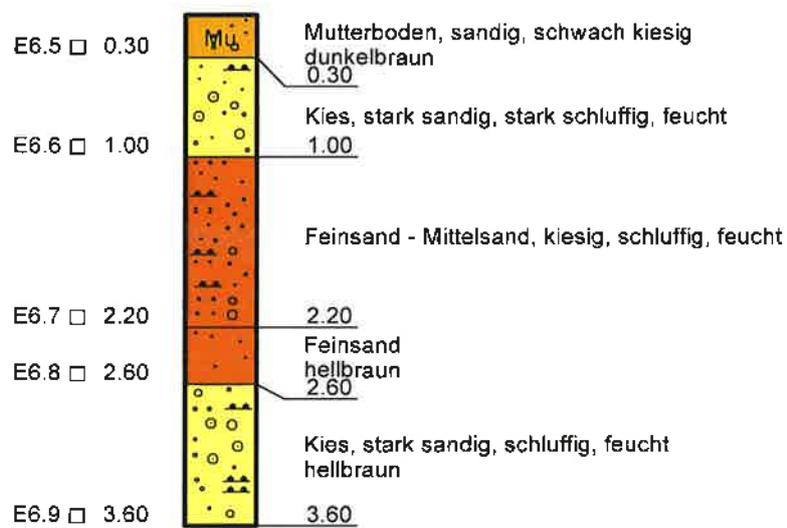
## SCH 5

463,36 m NN



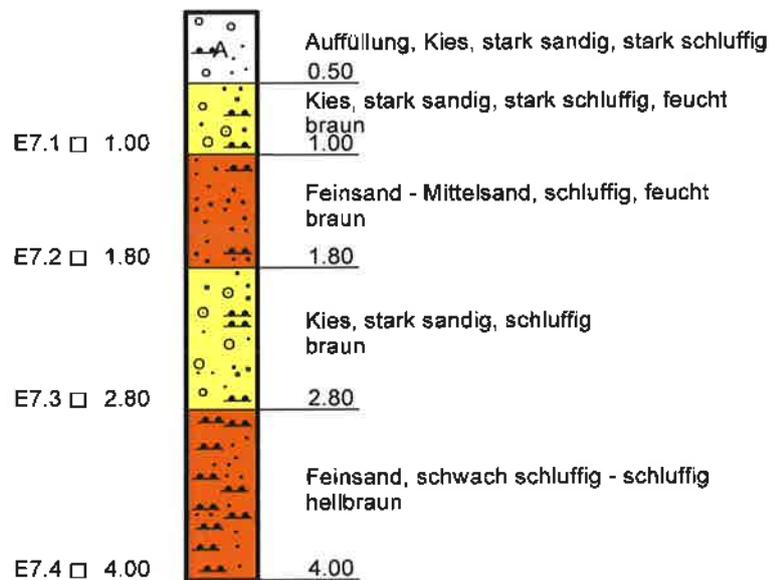
## SCH 6

464,57 m NN



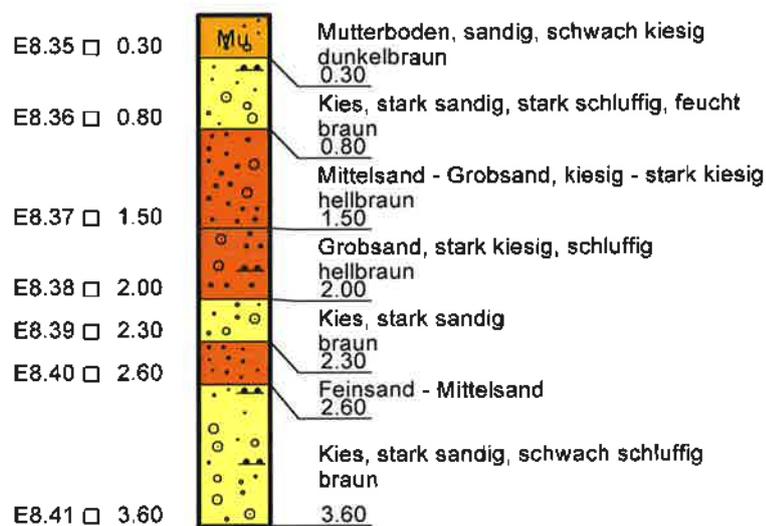
## SCH 7

465,21 m NN



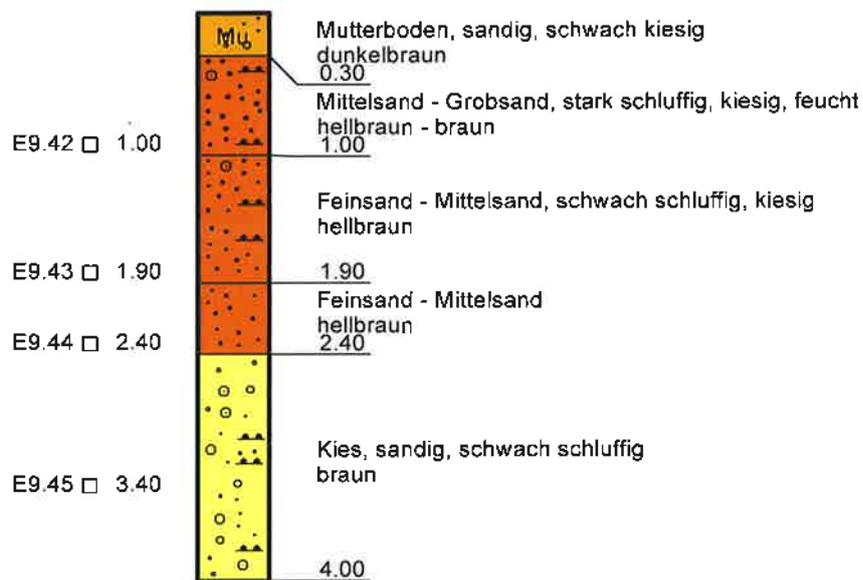
## SCH 8

467,12 m NN



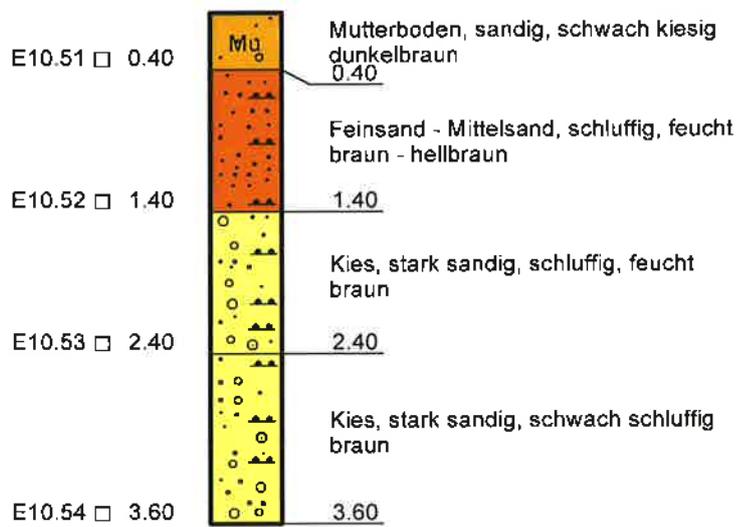
## SCH 9

467,14 m NN



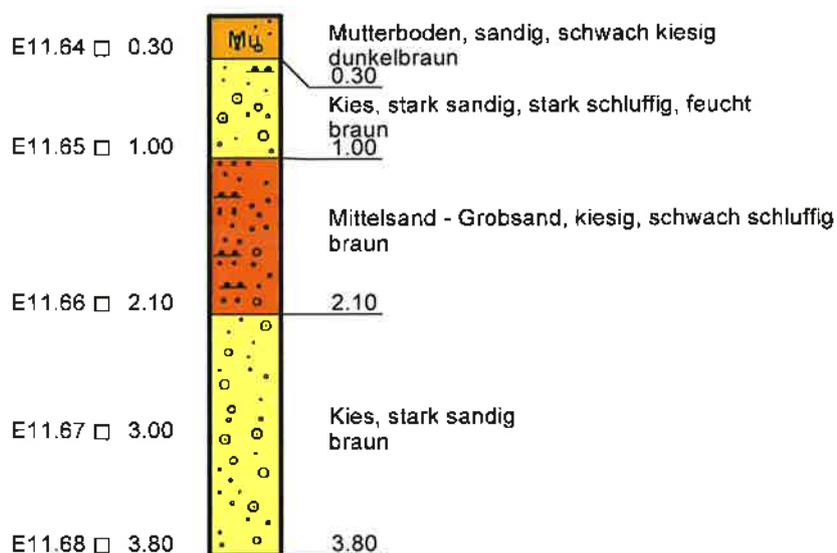
## SCH 10

466,02 m NN



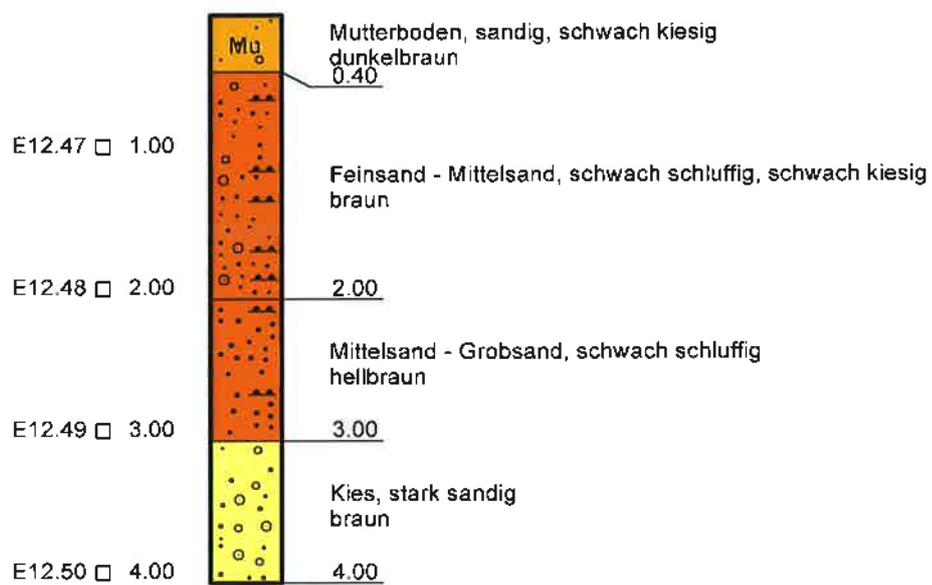
# SCH 11

468,07 m NN



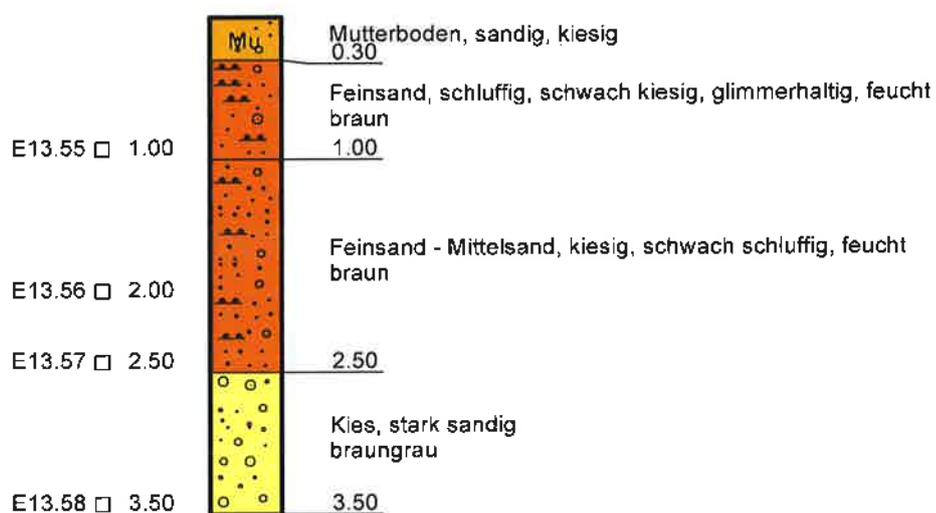
## SCH 12

467,00 m NN



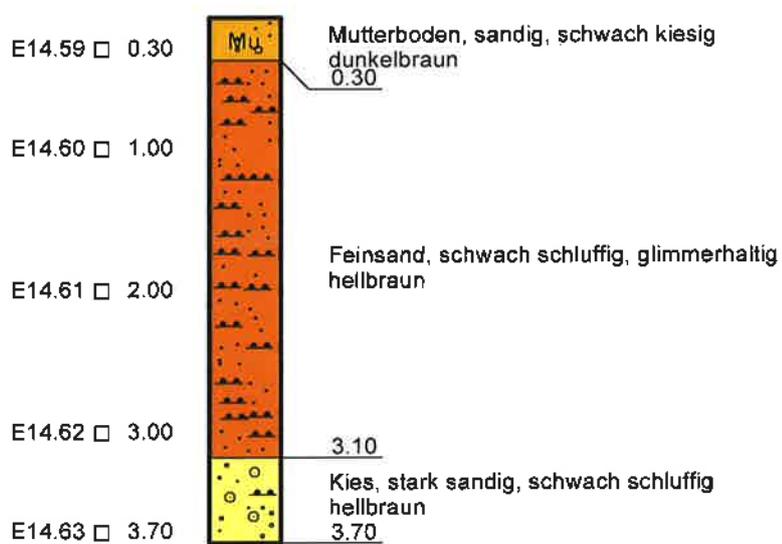
# SCH 13

466,61 m NN



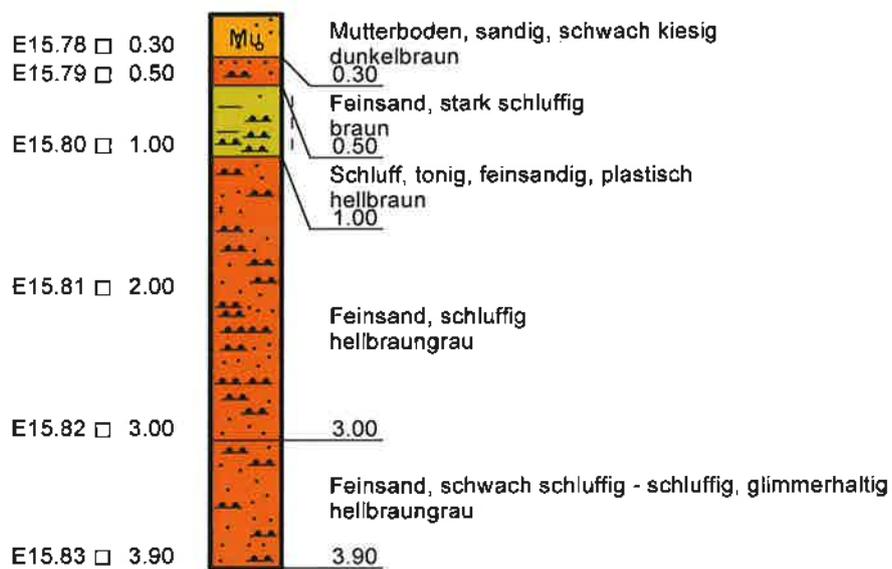
# SCH 14

468,13 m NN



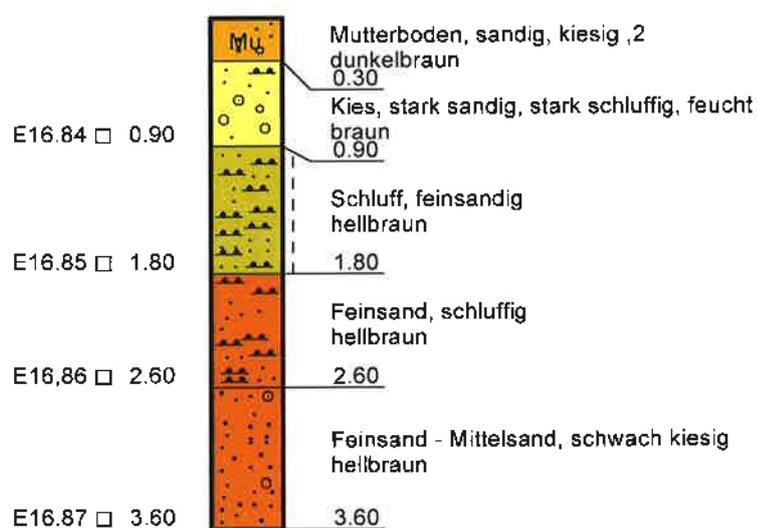
## SCH 15

470,06 m NN



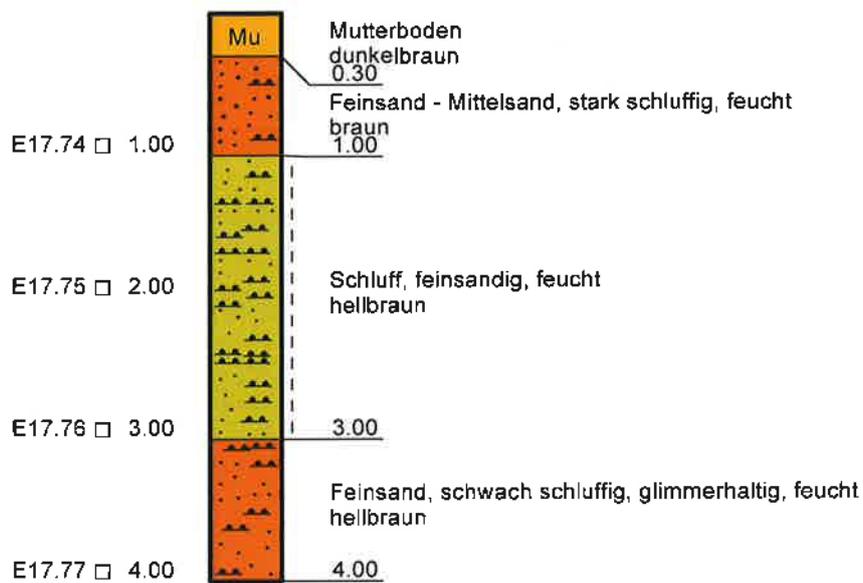
# SCH 16

469,57 m NN



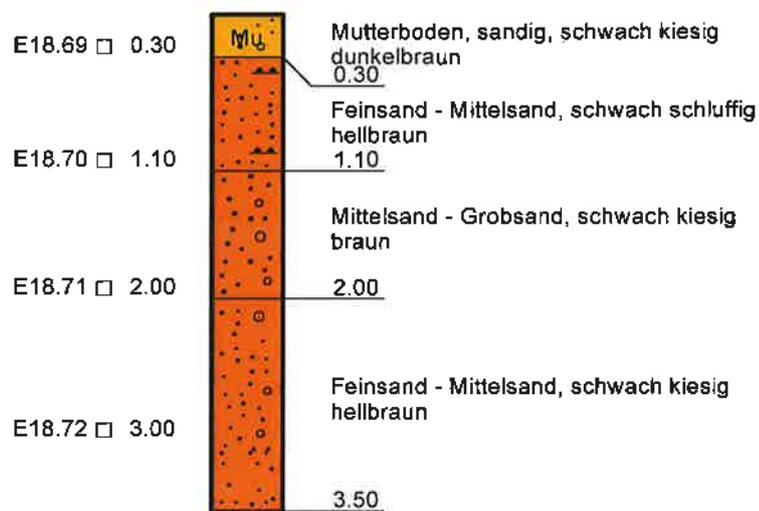
## SCH 17

471,23 m NN



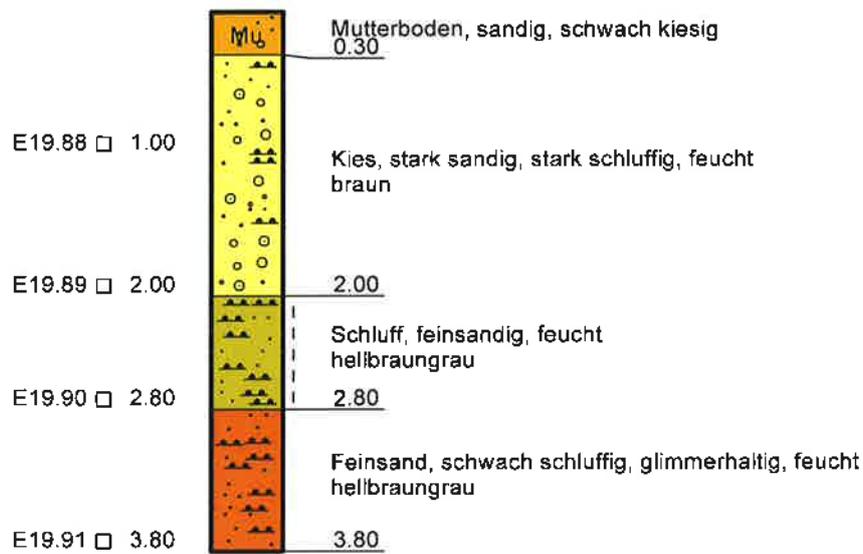
## SCH 18

471,50 m NN



## SCH 19

471,72 m NN



**AGROLAB Labor GmbH**

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



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

Kargl Geotechnik Ingenieur GmbH&Co.KG  
 Frau Martina Rausch  
 Blumenstr. 18  
 93055 Regensburg

Datum 09.04.2019  
 Kundennr. 27062290  
 Auftragsnr. 2875073 / 2

**PRÜFBERICHT****Auftrag 2875073 / 2**

<i>Auftragsbezeichnung</i>	19-020 Furth, BG Obersüßbach - Nachuntersuchung Arsen		
<i>Auftraggeber</i>	27062290 Kargl Geotechnik Ingenieur GmbH&Co.KG		
<i>Probeneingang</i>	02.04.19	<i>Probenehmer</i>	Auftraggeber (RK)

Sehr geehrte Damen und Herren,

Version 2: Berichtigung Probenbezeichnung

Dieser Prüfbericht, Version 2, ersetzt alle vorhergehende Prüfberichte. .

Mit freundlichen Grüßen

**AGROLAB Labor GmbH, Patricia Rossberg, Tel. 08765/93996-53**  
**patricia.rossberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

# AGROLAB Labor GmbH

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



## Auftrag 2875073 / 2

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

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Probenehmer
612922	keine Angabe	P1: E4.24	Auftraggeber (RK)
612942	keine Angabe	P2: E4.25	Auftraggeber (RK)
612943	keine Angabe	P3: E4.26	Auftraggeber (RK)
612944	keine Angabe	P4: E6.6	Auftraggeber (RK)
612945	keine Angabe	P5: E6.7	Auftraggeber (RK)

Einheit	612922 P1: E4.24	612942 P2: E4.25	612943 P3: E4.26	612944 P4: E6.6	612945 P5: E6.7
---------	---------------------	---------------------	---------------------	--------------------	--------------------

### Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion	++	++	++	++	++	
Trockensubstanz	%	89,8 °	83,0 °	90,4 °	89,0 °	90,1 °
Königswasseraufschluß		++	++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	26	21	22	44	17

### Eluat

Eluaterstellung		++	++	++	++	++
pH-Wert		7,3	7,9	7,8	7,7	7,3
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	27	13	<10	<10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

**AGROLAB Labor GmbH**

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

**Auftrag 2875073 / 2**

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Probenehmer
612946	keine Angabe	P6: E6.8	Auftraggeber (RK)
612947	keine Angabe	P7: E6.9	Auftraggeber (RK)
612948	keine Angabe	P8: E8.36	Auftraggeber (RK)
612950	keine Angabe	P9: E8.37	Auftraggeber (RK)
612951	keine Angabe	P10: E8.38	Auftraggeber (RK)

Einheit	612946 P6: E6.8	612947 P7: E6.9	612948 P8: E8.36	612950 P9: E8.37	612951 P10: E8.38
---------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------	----------------------

**Feststoff**

Analyse in der Gesamtfraktion	++	++	++	++	++
Trockensubstanz	%	78,2 °	91,7 °	88,1 °	92,3 °
Königswasseraufschluß		++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	33	9,8	6,2	30

**Eluat**

Eluaterstellung		++	++	++	++
pH-Wert		7,6	7,9	7,7	7,4
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	<10	<10	<10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

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

**AGROLAB Labor GmbH**

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

**Auftrag 2875073 / 2**

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Probenehmer
612952	keine Angabe	P11: E9.42	Auftraggeber (RK)
612953	keine Angabe	P12: E9.43	Auftraggeber (RK)
612954	keine Angabe	P13: E9.44	Auftraggeber (RK)
612955	keine Angabe	P14: E10.52	Auftraggeber (RK)
612956	keine Angabe	P15: E10.53	Auftraggeber (RK)

Einheit	612952 P11: E9.42	612953 P12: E9.43	612954 P13: E9.44	612955 P14: E10.52	612956 P15: E10.53
---------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------

**Feststoff**

Analyse in der Gesamtfraktion	++	++	++	++	++	
Trockensubstanz	%	90,2 °	95,4 °	93,5 °	88,2 °	95,1 °
Königswasseraufschluß		++	++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	63	25	14	28	13

**Eluat**

Eluaterstellung		++	++	++	++	++
pH-Wert		7,2	8,1	7,2	7,6	7,3
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	10	<10	<10	<10	<10
Arsen (As)	mg/l	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

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

**AGROLAB Labor GmbH**

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

**Auftrag 2875073 / 2**

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Probenehmer
612957	keine Angabe	P16: E10.54	Auftraggeber (RK)
612958	keine Angabe	P17: E12.47	Auftraggeber (RK)
612959	keine Angabe	P18: E12.48	Auftraggeber (RK)
612960	keine Angabe	P19: E14.60	Auftraggeber (RK)
612961	keine Angabe	P20: E14.61	Auftraggeber (RK)

Einheit	612957 P16: E10.54	612958 P17: E12.47	612959 P18: E12.48	612960 P19: E14.60	612961 P20: E14.61
---------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

**Feststoff**

Analyse in der Gesamtfraktion	++	++	++	++	++	
Trockensubstanz	%	95,9 °	94,0 °	86,0 °	88,2 °	87,9 °
Königswasseraufschluß		++	++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	36	21	43	33	21

**Eluat**

Eluaterstellung		++	++	++	++	++
pH-Wert		7,1	7,2	7,7	7,2	7,5
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	<10	<10	<10	<10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,006	<0,005	<0,005	<0,005

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

**AGROLAB Labor GmbH**

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

**Auftrag 2875073 / 2**

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Probenehmer
612962	keine Angabe	P21: E15.80	Auftraggeber (RK)
612963	keine Angabe	P22: E15.81	Auftraggeber (RK)
612964	keine Angabe	MP23: E3.30, E7.1	Auftraggeber (RK)
612965	keine Angabe	P24: E3.31	Auftraggeber (RK)
612966	keine Angabe	P25: E7.2	Auftraggeber (RK)

Einheit	612962 P21: E15.80	612963 P22: E15.81	612964 MP23: E3.30, E7.1	612965 P24: E3.31	612966 P25: E7.2
---------	-----------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------	---------------------

**Feststoff**

Analyse in der Gesamtfraktion	++	++	++	++	++	
Trockensubstanz	%	76,1 °	80,2 °	91,6 °	81,3 °	86,4 °
Königswasseraufschluß		++	++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	26	11	36	17	25

**Eluat**

Eluaterstellung		++	++	++	++	++
pH-Wert		7,6	7,5	7,1	7,3	7,3
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	14	<10	<10	<10	<10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

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

**AGROLAB Labor GmbH**

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

**Auftrag 2875073 / 2**

Analyse-nr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Probenehmer
612967	keine Angabe	MP26: EE18.70, E17.74, E11.65	Auftraggeber (RK)
612968	keine Angabe	MP27: E18.71, E11.66	Auftraggeber (RK)
612969	keine Angabe	MP28: E5.10, E13.55	Auftraggeber (RK)
612970	keine Angabe	MP29: E5.11, E13.56	Auftraggeber (RK)

Einheit	612967	612968	612969	612970
	MP26: EE18.70, E17.74, E11.65	MP27: E18.71, E11.66	MP28: E5.10, E13.55	MP29: E5.11, E13.56

**Feststoff**

Analyse in der Gesamtfraktion		++	++	++	++
Trockensubstanz	%	89,1 °	95,0 °	89,9 °	90,5 °
Königswasseraufschluß		++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	50	34	30	24

**Eluat**

Eluaterstellung		++	++	++	++
pH-Wert		7,4	7,3	7,7	7,2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	11	<10	18	12
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

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

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

Beginn der Prüfungen: 02.04.2019

Ende der Prüfungen: 05.04.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse 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.

Patricia Roßberg

**AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53**  
**patricia.rossberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

## AGROLAB Labor GmbH

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



### Auftrag 2875073 / 2

#### Methodenliste

- DIN EN ISO 11885 : 2009-09:** Arsen (As)  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02:** Arsen (As)  
**DIN EN 13657 : 2003-01:** Königswasseraufschluß  
**DIN EN 14346 : 2007-03:** Trockensubstanz  
**DIN EN 27888 : 1993-11:** elektrische Leitfähigkeit  
**DIN 38404-5 : 2009-07:** pH-Wert  
**DIN 38414-4 : 1984-10:** Eluaterstellung  
**keine Angabe:** Analyse in der Gesamtfraktion

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