



Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau



GeoTech Kaiser GmbH | Brugger Straße 8 | D-78628 Rottweil

Stadt Trossingen über  
Rottweiler Ingenieur- und Planungsbüro GmbH  
Herrn Baiker  
Stadionstraße 27

D-78628 Rottweil

GeoTech Kaiser GmbH  
Brugger Straße 8  
D-78628 Rottweil  
Tel.: 0741 / 34861841  
Fax: 0741 / 34861842  
Mobil: 0151 / 14018132  
info@geotech-kaiser.de  
www.geotech-kaiser.de

**Bericht Nr.: 3521-2016**

**Datum: 15.02.2016**

**Bebauungsplan Interkommunales Gewerbegebiet "Neuen III"  
Baugrundgutachten**

**Inhalt**

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINES</b> .....	<b>2</b>
1.1	VORGANG.....	2
1.2	UNTERLAGEN.....	2
<b>2</b>	<b>FELDUNTERSUCHUNGEN</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>BESCHREIBUNG DES UNTERGRUNDES</b> .....	<b>3</b>
3.1	GEOLOGISCHER ÜBERBLICK UND ALLGEMEINE BAUGRUNDBESCHREIBUNG.....	3
3.2	LABORVERSUCHE.....	4
3.3	ERDBEBENZONEN NACH DIN 4149.....	5
3.4	EINSTUFUNG NACH DIN 18300.....	6
3.5	BODENKENNWERTE.....	7
<b>4</b>	<b>BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN</b> .....	<b>7</b>
4.1	GRÜNDUNGSSOHL FÜR DIE KANÄLE.....	7
4.2	KANALGRABENSICHERUNG UND WASSERHALTUNG.....	7
4.3	WIEDERVERWENDUNG VON AUSHUBMATERIAL.....	8
4.4	VERKEHRSWEGE.....	8
4.5	HINWEISE FÜR EINE BEBAUUNG.....	9
4.6	VERSICKERUNG VON OBERFLÄCHENWASSER.....	11

- Anlagen: Anlage 1 – Lageplan  
 Anlage 2 – Schurfprofile  
 Anlage 3 – Bilder  
 Anlage 4 – Laborergebnisse

## 1 Allgemeines

### 1.1 Vorgang

Das Rottweiler Ingenieur- und Planungsbüro (RIP) plant für die Stadt Trossingen und die Gemeinden Schura und Durchhausen die Erweiterung des Gewerbegebietes "Neuen III". Das geplante Gebiet umfasst eine Fläche von ca. 35 ha. Für die Ausschreibung der Erschließungsmaßnahme war es erforderlich, eine Baugrunderkundung durchführen zu lassen.

Das IB GeoTech Kaiser wurde auf Grundlage des Angebots vom 13.01.16 beauftragt, das Gebiet mit Baggerschürfen zu erkunden und ein Übersichtsgutachten für die Erschließung zu erstellen.

### 1.2 Unterlagen

Zur Erstellung des Gutachtens standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Bebauungsplan Gewerbegebiet Neuen III, Maßstab 1:1000, vom 18.01.16, erstellt und zur Verfügung gestellt vom RIP
- [1] Gutachten zur Erschließung des Gewerbegebiets "Neuen II", Bericht Nr. K 134-2008, erstellt in der Partnerschaft Geoteam Rottweil am 26.05.2008
- Geologische Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1:25.000, Blatt Nr. 7917 Villingen-Schwenningen Ost mit Erläuterungen zur geologischen Karte
- Topographische Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1:25.000, Blatt Nr. 7917 Villingen-Schwenningen Ost
- [2] G. Lohmeyer: Betonböden im Industriebau, Hallen und Freiflächen, Beton-Verlag GmbH, Düsseldorf 1996
- [3] RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen; FGSV-Verlag, Ausgabe 2012

## 2 Felduntersuchungen

Am 22.01.2016 wurden auf dem Gelände 8 Baggerschürfe bis in maximale Tiefen von 3,40 m unter GOK angelegt (Anlage 1). Laut Angebot war die doppelte Menge an Schürfen vorgesehen. Aufgrund der dichten Bewaldung und des Schnees konnten jedoch nur Schürfe in der Nähe der Forstwege angelegt werden. In Absprache mit Herrn Hirth und Herrn Baiker (RIP) wurde versucht, die Erkundungsstellen möglichst im Bereich der vorgesehenen Planstraßen anzulegen.

Die Bodenschichten wurden ingenieurgeologisch aufgenommen, die Profile sind graphisch in der Anlage 2 zusammengestellt. Anlage 3 zeigt Bilder der Schürfe und des Aushubmaterials.

### 3 Beschreibung des Untergrundes

#### 3.1 Geologischer Überblick und allgemeine Baugrundbeschreibung

Die geplante Erweiterungsfläche verläuft südöstlich des Gebietes Neuen. Ein Teil des Gewerbegebietes verläuft auf der Gemarkung Durchhausen. Das Gelände fällt insgesamt leicht in nördlicher Richtung ein. Nach der geologischen Karte ist in dem Gebiet mit Sedimenten des Braunen Jura  $\alpha$ , den sogenannten Opalinustonen ( $b\alpha$ ), zu rechnen. In völlig verwittertem Zustand handelt es sich hierbei um graubraune bis rostbraune, schluffige Tone, die in mürben, dünnblättrigen Tonstein mit eingelagerten Toneisensteingeoden übergehen.

In den Schürfen wurde ein relativ einheitlicher Bodenaufbau festgestellt. Unter 30 bis 60cm Mutterboden, z.T. auch Torflagen, stehen feinkörnige Verwitterungslehme des Opalinustons in Form von schluffigem Ton bzw. tonigem Schluff an. In der Regel ist die Zone bis 0,60m unter GOK stark durchwurzelt und eignet sich nicht für eine Wiederverwendung. Die Konsistenz bewegt sich zwischen weich-steif und halbfest. Mit zunehmender Tiefe treten mürbe Tonsteinbröckchen in der bindigen Matrix auf.

Meist bildet ab Tiefen zwischen 2,00 und 2,80m unter GOK verwitterter, mürber Tonstein den Hauptanteil des gelöst als Tonstein-Schluff-Gemisch (GU\* gemäß DIN 18196) anfallenden Verwitterungsbodens  $b\alpha$ . Die Konsistenz ist weitestgehend halbfest, z.T. auch fest, die gelösten, dünnblättrigen Tonsteinfragmente werden zunehmend größer (Grobkies-Steingröße) und zerfallen scherbübig.

Wasserzutritte wurden in Schurf S4 im verwitterten Tonstein, bei 3,00m unter GOK, und in den Schürfen S7 und S8 punktuell ab 0,80 bzw. 1,00m unter GOK festgestellt.

Die feinkörnigen Verwitterungsdecken der Opalinustone des Braunen Jura  $\alpha$  sind in die Gruppe der ausgeprägt plastischen Tone, TA gemäß DIN 18196, einzustufen. Die Wasserdurchlässigkeit ist gering. Die Tragfähigkeit der Verwitterungsdecken ist bei steifer-halbfester Konsistenz als mäßig einzustufen. Etwas höhere Lasten können auf den mindestens halbfesten Tonstein-Schluff-Gemischen abgetragen werden.

Die Opalinustone sind **stark witterungs- und frostempfindlich, Klasse F3**. Mürbfeste Tonsteine verlieren, der Witterung ausgesetzt, schnell ihre Tragfähigkeit und zerfallen zu dünnblättrigen Scherben.

### 3.2 Laborversuche

Aus den Schürfen 1, 2, 5 und 7 wurden repräsentative Mischproben der anstehenden Böden entnommen und zur Ermittlung der maßgebenden Bodenkennwerte folgende Laborversuche durchgeführt:

- 4 Ermittlungen des natürlichen Wassergehaltes nach DIN 18121
- 1 Ermittlung der Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18122 T.1
- 1 CBR-Versuch gemäß TP BF StB Teil B 7.1 mit dem Bindemittel Dorosol C50 (Schurf 7)
- 1 CBR-Versuch gemäß TP BF StB Teil B 7.1 an dem verwitterten Tonstein von Schurf 5

Die natürlichen Wassergehalte der Proben sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Probe Nr.	Wassergehalt w
S1, 1,40 – 2,00 m	34,4%
S2, 2,80 – 3,00 m	18,4%
S5, 2,80 – 3,40 m	21,0%
S7, 0,50 – 0,90 m	38,5%

Nach den Atterberg-Kriterien ist die Probe aus S1 (1,40 – 2,00m) in die Gruppe der ausgeprägt plastischen Tone, TA gemäß DIN 18196, einzustufen. Die Konsistenz war bei dem gemessenen Wassergehalt von 34,4% halbfest. Die Probe aus S7 (0,50 – 0,90m) war im Feldversuch bei einem Wassergehalt von 38,5% weich.

Zur Überprüfung der grundsätzlichen Eignung einer Bodenverbesserung mit Bindemittel wurde an der Probe aus Schurf S7 (0,50 – 0,90m) unter GOK ein CBR-Versuch gemäß TP BF-StB Teil B7.1 mit dem Mischbindemittel Dorosol C50 durchgeführt. Der CBR-Versuch ist ein Stempeldruckversuch und erlaubt Rückschlüsse auf die auf der Baustelle zu erwartenden Tragfähigkeiten. Gemessen wird die Kraft, die notwendig ist, einen Stempel mit kreisförmigem Querschnitt der Fläche  $F = 19,63 \text{ cm}^2$  mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 1,25 mm/min bis zu einer Tiefe von 12,5mm in den Boden einzudrücken. Aus dem prozentualen Verhältnis zum Stempeldruck eines Standardbodens wird der CBR-Wert (California Bearing Ratio) berechnet. Aus dem CBR-Wert kann der Verformungsmodul  $E_{v2}$  und der Steifemodul  $E_s$  abgeschätzt werden.

Der Probe des feinkörnigen Verwitterungslehms wurde eine Bindemittelmenge von 3% Dorosol C50 zugesetzt. Es handelt sich hierbei um ein Mischbindemittel, das jeweils zu 50% aus Weißfeinkalk und Ölschieferzement besteht. Bei dem mit Bindemittel verbesserten Boden wurde nach 3 Tagen Lagerung zwar ein CBR-Wert von 15,4% gemessen, während des Versuchs ereignete sich jedoch ein Grundbruch. Es kann daher keine dauerhafte Verbesserung des Bodens mit Bin-

demittel garantiert werden. Dies liegt vermutlich an organischen Resten im Boden, die den Verfestigungsprozess beeinträchtigen.

An der Probe des verwitterten Tonsteins aus S5 (2,80 – 3,40m) wurde bei Verdichtung mit einfacher Proctordichte ein CBR-Wert von 11,4% gemessen. Daraus kann ein Steifemodul von  $E_s \approx 20 - 25 \text{ MN/m}^2$  abgeschätzt werden.

Zur orientierenden Charakterisierung bezüglich einer geogenen Hintergrundbelastung durch **Schwermetalle** wurde aus den Schürfen **S1-4** und **S5-8** jeweils eine Mischprobe der **Oberbodenbedeckung** gewonnen. Zur orientierenden Charakterisierung bezüglich der Verwertung von Bodenmaterial wurden **zwei Mischproben >0,30m bis Schurfsohle (S1-4 und S5-8)** gewonnen und nach dem Parameterumfang der VwV-Boden untersucht. Die Analysenergebnisse und eine Bewertungstabelle des IB Umweltconsult Dieck sind in Anlage 4 beigefügt.

Zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Mensch für die **Mischproben Oberboden bis 0,30m** werden die **Prüfwerte der BBodSchV** herangezogen.

Stoff [mg/kg]	S1-4 ≤ 0,30m	S5-8 ≤ 0,30m	Prüfwert BBodSchV (mg/kg TM) für Industrie- und Gewerbeflächen
Arsen	11	12	140
Blei	38	40	2.000
Cadmium	0,2	<0,2	60
Chrom	40	37	1.000
Nickel	24	26	900
Quecksilber	0,11	0,17	80

Die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Industrie- und Gewerbeflächen) sind eingehalten. Für eine Verwertung fällt der Oberboden in die **Klasse Z0** nach VwV Boden.

Die **Sedimente des b $\alpha$**  sind aufgrund **natürlich erhöhter Arsenkonzentrationen im Feststoff** in die **Klasse Z1.1 nach VwV Boden** einzustufen.

### 3.3 Erdbebenzonen nach DIN 4149

Das Gewerbegebiet "Neuen" liegt nach der Karte der Erdbebenzonen von Baden-Württemberg in der Zone 1. Gemäß DIN 4149, Tabelle 2, beträgt der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung in der Zone 1  $a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$ . Die in den Aufschlüssen angetroffenen Verwitterungshorizonte des Braunjura  $\alpha$  sind bei mindestens steifer Konsistenz in die Baugrundklasse C einzustufen. Nach der Karte der Erdbebenzonen liegt das Gebiet in der geologischen Untergrundklasse R (Gebiete mit felsartigem Untergrund).

### 3.4 Einstufung nach DIN 18300

Gemäß der DIN 18300-2015 werden Böden nicht mehr in Bodenklassen eingeteilt, sondern in Homogenbereiche. Bis zur Einführung der derzeit in Überarbeitung befindlichen ZTVE-StB 09 als Vertragsgrundlage können jedoch noch Bodenklassen ausgeschrieben werden.

	Homogenbereich A	Homogenbereich B
Bezeichnung	Feinkörnige Verwitterungsdecken des $b\alpha$ , TA	Verwitterte Tonstein-Schluff - Gemische
Korngrößenverteilung	Ton + Schluff $\geq 80\%$ aus [1] Kieskorngroße $\leq 20\%$ aus [1]	n.b.
Massenanteile Steine	$< 1\%$	$< 10\%$
Dichte	1,6 – 2,0 t/m <sup>3</sup>	2,0 – 2,3 t/m <sup>3</sup>
undrainierte Kohäsion $c_u$	25 – 100 kN/m <sup>2</sup>	100 – 200 kN/m <sup>2</sup>
Konsistenz	weich bis halbfest	$\geq$ halbfest
organischer Anteil	n.b.	n.b.
Abrasivität	k.A.	schwach
Bodengruppe nach DIN 18196	TA	gelöst GU*
<b>Bodenklasse DIN 18300-2010</b>	5	4 - 6

Die in der Tabelle angegebenen Werte beschränken sich auf die punktuell durchgeführten Baugrundaufschlüsse. Die Tonsteine des  $b\alpha$  sind weitestgehend verwittert. Aufgrund des mineralisch gebundenen Zusammenhalts und Konsistenzen im Bereich halbfest bis fest ist jedoch eine Einstufung in die Bodenklasse 6 gerechtfertigt, auch wenn diese Bodenschichten mit einem Bagger noch problemlos lösbar sind.

Bei Abweichungen von den beschriebenen Bodenarten ist der Baugrundgutachter zu verständigen.

### 3.5 Bodenkennwerte

Auf Grundlage der Erkundungs- und Untersuchungsergebnisse kann mit den in der Tabelle angegebenen Bodenkennwerten gerechnet werden.

Geologische Schichtbezeichnung	Wichte des feuchten Bodens $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Wichte des Bodens unter Auftrieb $\gamma'$ kN/m <sup>3</sup>	Reibungswinkel $\varphi'$ °	Kohäsion $c'$ kN/m <sup>2</sup>	Steifemodul $E_s$ MN/m <sup>2</sup>
Ton, schluffig, TA, weichsteif	18	8	20	0 - 5	2 - 4
Ton, schluffig, TA, steif-halbfest	20	10	20	5 - 10	7 - 10
Ton mit Tonschiefer, steif-halbfest	20	10	25	5 - 10	10 - 15
bα: verwitterte Tonsteine, schluffig, halbfest	21	11	30	10 - 15	15 - 20
bα: verwitterte Tonsteine, schluffig, halbfest-fest	23	13	30	20	20 - 30

## 4 Bautechnische Empfehlungen

### 4.1 Gründungssohle für die Kanäle

Die Kanäle liegen vermutlich in Tiefen zwischen 2,00 und 3,00m unter GOK. Nach den Schürfaufschlüssen stehen in diesen Tiefen in der Regel ausreichend tragfähige, verwitterte, dünnplattige, mürbe Tonstein-Schluff-Gemische in halbfester, z.T. fester, Konsistenz an. Sofern auf Höhe der Gründungssohle partiell aufgeweichte Bodenschichten anstehen sollten, ist ein begrenzter Bodenaustausch in einer Mächtigkeit von  $\geq 30\text{cm}$  mit einem gut kornabgestuften Mineralstoffgemisch der Gruppe GW/GI/GU erforderlich.

Die verwitterten Tonsteinlagen sind nach den Schürfaufschlüssen problemlos reißbar. Vorsorglich wird trotzdem empfohlen, eine Position für Lösen mit dem Felsmeißel ins LV mit aufzunehmen.

### 4.2 Kanalgrabensicherung und Wasserhaltung

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung wurden in drei Schürfen schwache, z.T. punktuelle Schichtwasserzutritte festgestellt. Im Bereich dieser Wasserzutritte kam es zum Ausfließen von Bodenmaterial und auch zu partiellen Einbrüchen. Das Wasser kann jedoch in Pumpensämpfen gefasst und abgeleitet werden.

Da im Bereich der Wasserzutritte mit instabilen Böschungswänden zu rechnen ist, wird empfohlen, Kanalarbeiten grundsätzlich im Schutz eines Verbaus durchzuführen. Als Verbauplatten können z.B. bündig aneinandergereihte Stahlplattenverbauten (Kringsverbau) eingestellt werden.



Sind Hohlrumbildungen mit Verlust der Kraftschlüssigkeit zwischen Verbauf tafel und Boden nicht zu vermeiden, ist die Standsicherheit gefährdet. Hohlräume müssen mit Sand, Kies oder Beton aufgefüllt werden.

#### 4.3 Wiederverwendung von Aushubmaterial

Nach den Aufschlüssen werden beim Aushub feinkörnige Verwitterungsdecken und verwitterte Tonstein-Schluff-Gemische angetroffen. Diese Böden sind nur bei mindestens steifer Konsistenz des Feinkornanteils ausreichend verdichtbar und für den Wiedereinbau, ohne bodenverbessernde Maßnahmen, geeignet. Die Tonsteinlagen gehören zu den veränderlich festen Böden und verlieren der Witterung ausgesetzt schnell ihre Festigkeit und zerfallen meist schon beim Aushub kleinstückig. Bei einer Vernässung des Materials ist eine ausreichende Verdichtung kaum mehr möglich. Die Tonsteinbröckchen sind stark witterungs- und frostempfindlich und somit in die Gruppe F3 einzustufen. Sofern ein Wiedereinbau geplant ist sind die anfallenden Böden daher mit Gefälle abzuwalzen und mit Folie abzudecken.

Nach dem CBR-Versuch können die feinkörnigen Verwitterungsdecken **zur Verbesserung der Verdichtbarkeit zwar mit Bindemittel aufbereitet werden, die Tragfähigkeit wird dadurch aber nicht dauerhaft verbessert.** Für eine Verbesserung der Verdichtbarkeit sind bei geringer Überschreitung des optimalen Wassergehalts erfahrungsgemäß Bindemittelmengen in einer Größenordnung von 2% Weißfeinkalk, entspricht ca. 36 kg/m<sup>3</sup> ausreichend.

Die tieferliegenden Tonstein-Schluff-Gemische ohne Wurzelreste können ggf. mit Bindemittel verbessert werden. Gemäß der Eignungsprüfung [1] kann hier mit einer mittleren Bindemittelmenge von ca. 60 kg/m<sup>3</sup> (Dorosol C30) gerechnet werden, um einen Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  zu erreichen.

Ansonsten ist Fremdmaterial einzubauen. Geeignet ist hierbei ein gut kornabgestuftes Mineralstoffgemisch der Gruppe GW/GI/GU (Schlammkornanteil < 15%), welches lageweise eingebaut und verdichtet wird. Die Verdichtungsanforderungen ergeben sich gemäß ZTVE-StB 09.

Bei Bodenverbesserungsarbeiten sind mindestens 2 Fräsübergänge zur Homogenisierung des Boden-Bindemittel-Gemisches erforderlich. Das Boden-Bindemittelgemisch ist solange zu mischen, bis ein gleichmäßiger Farbton erreicht ist.

#### 4.4 Verkehrswege

Nach Abschieben des Mutterbodens und des stark durchwurzelteten Unterbodens (ca. obere 60cm) stehen im Bereich des Erdplanums feinkörnige Verwitterungslehme des  $\beta\alpha$  in weich-steifer bis halbfester Konsistenz an, welche die geforderten Tragfähigkeitswerte gemäß den ZTVE-StB 09,



$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ , nicht erreichen. Nach unseren Erfahrungen werden Verformungsmodule  $E_{v2} \approx 6 - 15 \text{ MN/m}^2$  erwartet. Zur Erhöhung der Tragfähigkeit ist ein Bodenaustausch von ca. 50cm erforderlich. Als Bodenaustauschmaterial eignet sich ein gut kornabgestuftes Mineralstoffgemisch der Gruppe GW/GI/GU (Schlammkornanteil  $< 10\%$ ), welches in Lagen eingebaut und auf  $D_{Pr} \geq 100\%$  verdichtet wird. Zwischen dem feinkörnigen Untergrund und dem Bodenaustausch ist zur Trennung ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK 4 mit einem Flächengewicht  $\geq 250 \text{ g/m}^2$  aufzulegen. Die genaue Dicke des Bodenaustausches ist nach Plattendruckversuchen auf dem anstehenden Boden und Testfeldern mit verschiedenen Austauschmächtigkeiten festzulegen.

Durch die Auflage eines hoch zugfesten Polypropylengewebes mit Zugfestigkeiten  $\geq 60 \text{ kN/m}$  (längs und quer) oder einer hoch zugfesten Kombination aus Geogitter und Geotextil (Zugkraft bei 2% Dehnung  $\geq 8 \text{ kN/m}$ ) können erfahrungsgemäß ca. 10 – 15cm Tragschichtmaterial eingespart werden.

Nach den Ergebnissen der CBR-Versuche wird von einer **Bodenverbesserung mit Bindemittel zur Erhöhung der Tragfähigkeit abgeraten**, da auch die Verwitterungslehme in tieferen Schichten noch organische Reste enthalten, die den Verfestigungsprozess behindern.

Gemäß der Frostzonenkarte liegt das Erschließungsgebiet in der Frostzone II. Im Zuge der Festlegung der Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaues ist durch den erforderlichen Bodenaustausch von der Frostempfindlichkeitsklasse F2 des Erdplanums auszugehen. Gemäß Tabelle 2 RStO 12 werden Gewerbegebietsstraßen in die Belastungsklassen Bk1,8 bis Bk100 eingestuft. Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues beträgt gemäß Tabelle 6, für die Belastungsklassen  $\geq \text{Bk10}$  **55cm zzgl. 5cm** aus Tabelle 7 Z. 1.2 für die Frosteinwirkungszone II. Für geringere Belastungsklassen (Bk1,8 – Bk3,2) ermäßigt sich der Aufbau um 5cm.

Die erzielte Tragfähigkeit und Verdichtung ist durch Plattendruckversuche auf Planum und ToB zu kontrollieren.

#### 4.5 Hinweise für eine Bebauung

Bei Unterkellerungen ist episodisch drückendes Wasser nicht auszuschließen. Unterkellierte Bereiche sind daher durch umlaufende Drainagen mit Anschluss an eine Vorflut gemäß DIN 4095 zu sichern. Hierbei ist auf ein durchgängiges Gefälle zu achten. Unter der Voraussetzung, dass die Drainage über die Standzeit der Gebäudes funktioniert, kann die Abdichtung gemäß DIN 18195 für den Lastfall "Bodenfeuchte, nicht aufstauendes Sickerwasser" erfolgen. Ansonsten ist der Lastfall "drückendes Wasser" mit einem Bemessungswasserstand auf Höhe GOK anzusetzen.

Bei einer Gründung von Streifen- und Einzelfundamenten in frostfreier Tiefe ( $\geq 1,20\text{m}$ ) auf **Verwitterungsdecken in steifer-halbfester Konsistenz** kann ein Sohldruckwiderstand von  $\sigma_{R,d} = 280 \text{ kN/m}^2$  (entspricht einer zul. Sohlpressung  $\sigma_{zul} = 200 \text{ kN/m}^2$ ) angesetzt werden. Sofern im Grün-

dungsniveau noch Bodenschichten in geringerer Konsistenz anstehen, sind die Fundamente mit Plomben aus Magerbeton C 12/15 tiefer zu führen. Unter Ansatz der o.g. Sohlpressung sind Setzungen von  $\leq 2\text{cm}$  zu erwarten.

Gemäß "Betonböden im Industriebau" [2] ist für Einzellasten bis 3,25 t auf der Tragschicht unter der Betonbodenplatte ein Verformungsmodul  $E_{V2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$  als Mindestanforderung nachzuweisen. Für höhere Staplerlasten o.ä. sind die Anforderungen zu erhöhen. Für die anstehenden, feinkörnigen Verwitterungsdecken sind ohne bodenverbessernde Maßnahmen Verformungsmoduli  $E_{V2} \approx 5 - 15 \text{ MN/m}^2$  zu erwarten. Um einen Wert von  $80 \text{ MN/m}^2$  zu erreichen ist ein Aufbau mit einem gut kornabgestuften Mineralstoffgemisch der Gruppe GW/GI/GU in einer Mächtigkeit von ca. 70 cm vorzusehen, das in Lagen  $\leq 35\text{cm}$  einzubauen und auf  $D_{Pr} \geq 100 \%$  zu verdichten ist. Davon sind unmittelbar unter der Bodenplatte  $\geq 15 \text{ cm}$  mit kapillARBrechenden Eigenschaften (in Frostschutzqualität) einzubauen.

Zwischen dem feinkörnigen Untergrund und dem Tragschichtmaterial ist ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK 4 zur Trennung aufzulegen. Durch die Auflage eines hoch zugfesten Polypropylengewebes mit Zugfestigkeiten  $\geq 60 \text{ kN/m}$  (längs und quer) oder einer hoch zugfesten Kombination aus Geogitter und Geotextil (Zugkraft bei 2% Dehnung  $\geq 8 \text{ kN/m}$ ) können erfahrungsgemäß ca. 10 – 15cm Tragschichtmaterial eingespart werden.

Ungebundene Tragschichten sind gemäß [1] stets mit Trennschichten bzw. Gleitschichten abzudecken. Als Trennschicht kann z.B. eine Lage PE-Folie  $\geq 140 \text{ g/m}^2$  gemäß DIN 18195 eingebaut werden. Gleitschichten sind stets erforderlich bei hohen, langfristig wirkenden Belastungen und Fugenabständen  $> 8 \text{ m}$ . Gleitschichten können aus 2 Lagen PE-Folie  $\geq 140 \text{ g/m}^2$  hergestellt werden, oder es werden spezielle Gleitfolien eingesetzt.

Bei Auffüllungen ist zu beachten, dass sich weiche Bodenschichten im Untergrund setzen werden. Weiche Bodenschichten sind vor Aufbringung einer Auffüllung entweder auszukoffern oder, sofern möglich, mit Bindemittel zu verbessern. Da im vorliegenden Fall nur wenige stichprobenartige Aufschlüsse für ein Übersichtsgutachten vorliegen, wird empfohlen, das Erkundungsraster bezogen auf einzelne Objekte noch durch weitere Schürfe oder Bohrungen zu ergänzen.

Böschungen bis 3 m Höhe dürfen ohne Berme gemäß DIN 4124 in feinkörnigen Böden mit mindestens steifer Konsistenz, ohne Schichtwasserzutritte, unter einem Winkel  $\beta \leq 60^\circ$  angelegt werden. Bei Konsistenzen schlechter als steif ist der Böschungswinkel auf  $\leq 45^\circ$  abzuflachen. Bei Wasseraustritten aus nicht verbauten Böschungen wird empfohlen, den Gutachter hinzuzuziehen, um die Standsicherheitssituation zu beurteilen. Freie Böschungen sind grundsätzlich durch Abde-

cken mit Folie gegen Witterungseinflüsse zu schützen. Die weiteren Hinweise der DIN 4124 sind zu beachten.

#### 4.6 Versickerung von Oberflächenwasser

Weder die feinkörnigen Verwitterungsdecken noch die verwitterten Tonsteine des  $\beta\alpha$  eignen sich für eine Versickerung von Oberflächenwasser. Nach Literaturangaben weisen Böden der Gruppe TA Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von  $k_f \leq 10^{-8}$  m/s auf.

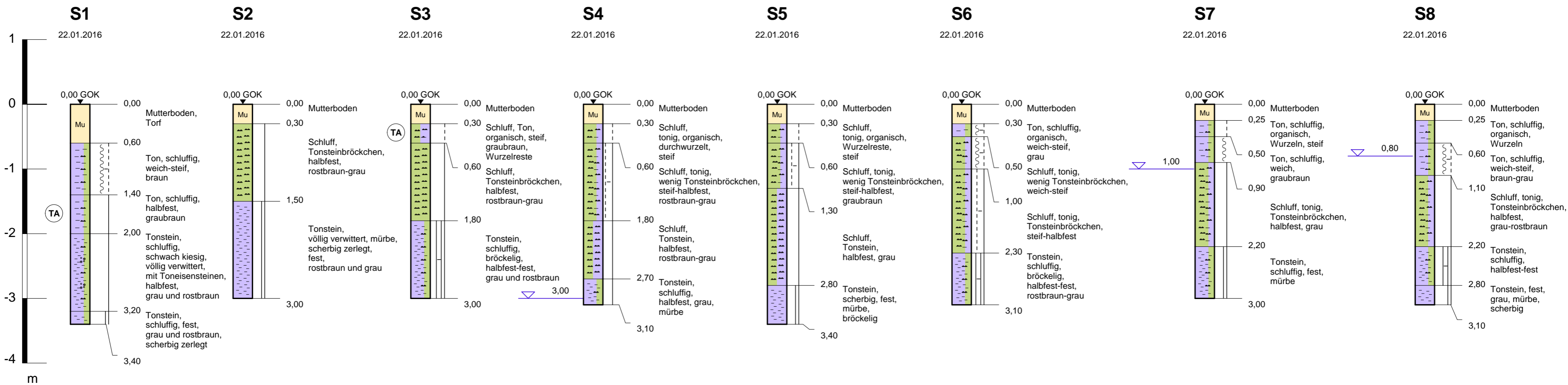
Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich bewegt sich gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138 zwischen  $1 \times 10^{-3}$  m/s  $\geq k_f \geq 1 \times 10^{-6}$  m/s. Bei  $k_f$ -Werten  $< 1 \times 10^{-6}$  m/s stauen die Versickerungsanlagen lange ein und es können anaerobe Verhältnisse in der ungesättigten Zone auftreten, die das Rückhalte- und Umwandlungsvermögen ungünstig beeinflussen.

GeoTech Kaiser GmbH



Dipl.-Ing. (FH)

Alexander Kaiser



### Zeichenerklärung

- Mu Mutterboden
- U Schluff
- T Ton
- Tst Tonstein
- u schluffig
- g kiesig
- o organisch
- t tonig
- ~ Schicht weich
- || Schicht steif-halbfest
- ▽ 3,50 (02.99) Grundwasser angebohrt muGOK
- ||| Schicht halbfest-fest
- || Schicht steif
- ||| Schicht fest
- || Schicht halbfest
- ~ Schicht weich-steif
- TA ausgeprägt plastische Tone

<b>GeoTech Kaiser GmbH</b> <b>IB für Erd- und Grundbau</b> Brugger Straße 8, 78628 Rottweil Tel/Fax: 0741/348618-41 (-42) info@geotech-kaiser.de						
Auftraggeber: <b>Stadt Trossingen</b> RIP, Herr Baiker				Projekt-Nr.		
Projekt: <b>Gewerbegebiet "Neuen III"</b> Trossingen-Schura				Anlage-Nr. <b>2</b>		
Bauvorhaben: <b>Baugrunderkundung</b>						
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Gepüeft:	Gutachter:	Datum	
	1 : 50	Kaiser	Kaiser	Kaiser	27.01.2016	



**Anlage 3, Bilder**



Schurf 1



Schurf 2





Schurf 3



Schurf 4





Schurf 5



Schurf 6





Schurf 7

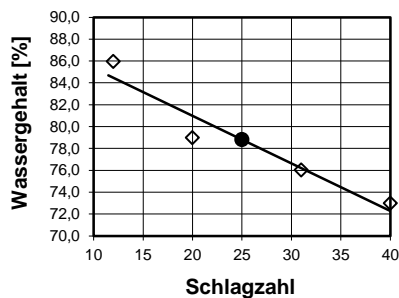


Schurf 8

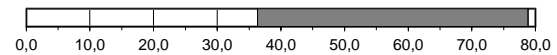


<b>Zustandsgrenzen</b> nach DIN 18122	<b>Nr.</b> 1	<b>Entnahmestelle:</b> Schurf 1
<b>Projekt-Nr.:</b>		<b>Bodenart:</b> TA
<b>Bauvorhaben:</b> Schura, Neuen		<b>Tiefe:</b> 1,4-2,0m
<b>Prüfer:</b> Schiattarella	<b>Datum:</b> 02.02.2016	<b>Art der Entnahme:</b> gestört
		<b>Entn. am:</b> 22.01.2016

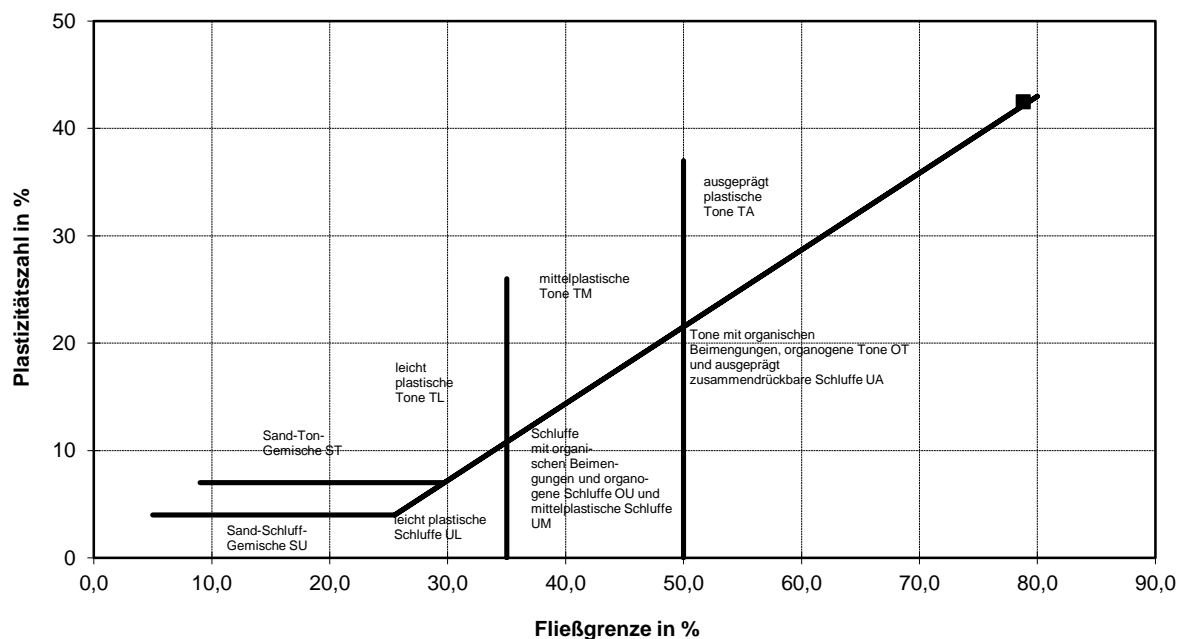
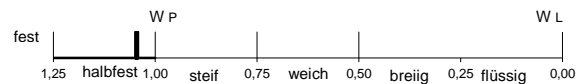
Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1	2	3	4	5	6	7
Zahl der Schläge	40	31	20	12			
Feuchte Probe + Behälter [g]	69,73	71,56	68,39	69,47	73,18	66,58	66,90
Trockene Probe + Behälter [g]	65,95	67,12	64,52	65,55	71,56	64,91	65,12
Behälter [g]	60,77	61,28	59,62	60,99	67,23	60,24	60,15
Wasser [g]	3,78	4,44	3,87	3,92	1,62	1,67	1,78
Trockene Probe [g]	5,18	5,84	4,90	4,56	4,33	4,67	4,97
Wassergehalt [%]	73,0	76,0	79,0	86,0	37,4	35,8	35,8



Wassergehalt nat.	w	34,4 %
Fließgrenze	w <sub>L</sub>	78,8 %
Ausrollgrenze	w <sub>P</sub>	36,3 %
Überkorn > 0,4 mm	ü	%
Wassergehalt Überk.	w <sub>ü</sub>	%
Wassergehalt < 0,4 mm		%

 Plastizitätsbereich w<sub>L</sub> bis w<sub>P</sub>


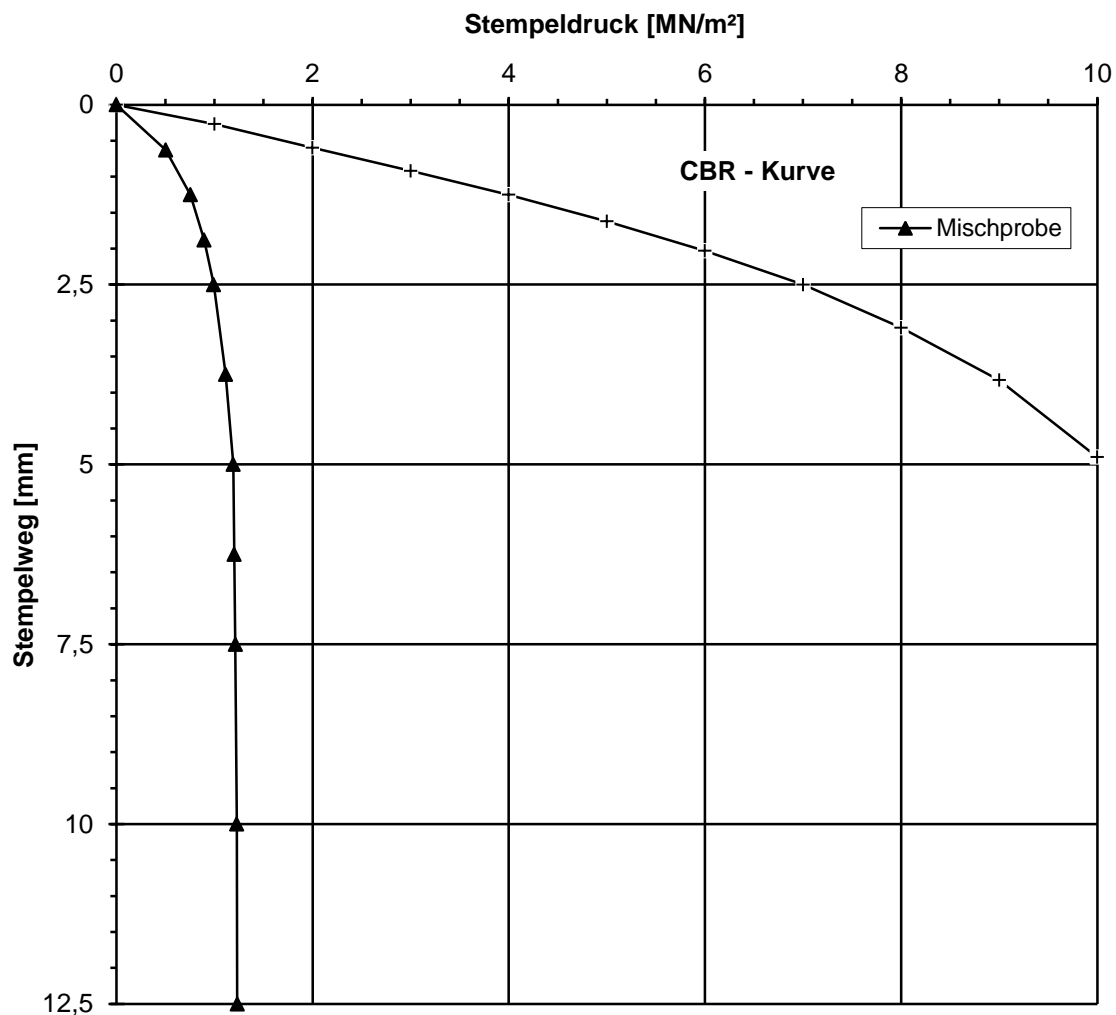
Plastizitätszahl	I <sub>P</sub>	42,5 %
Konsistenzzahl	I <sub>c</sub>	1,05
korr. Konsistenzzahl	I <sub>c</sub> ü	



### CBR - VERSUCH

TP BF - StB Teil B 7.1

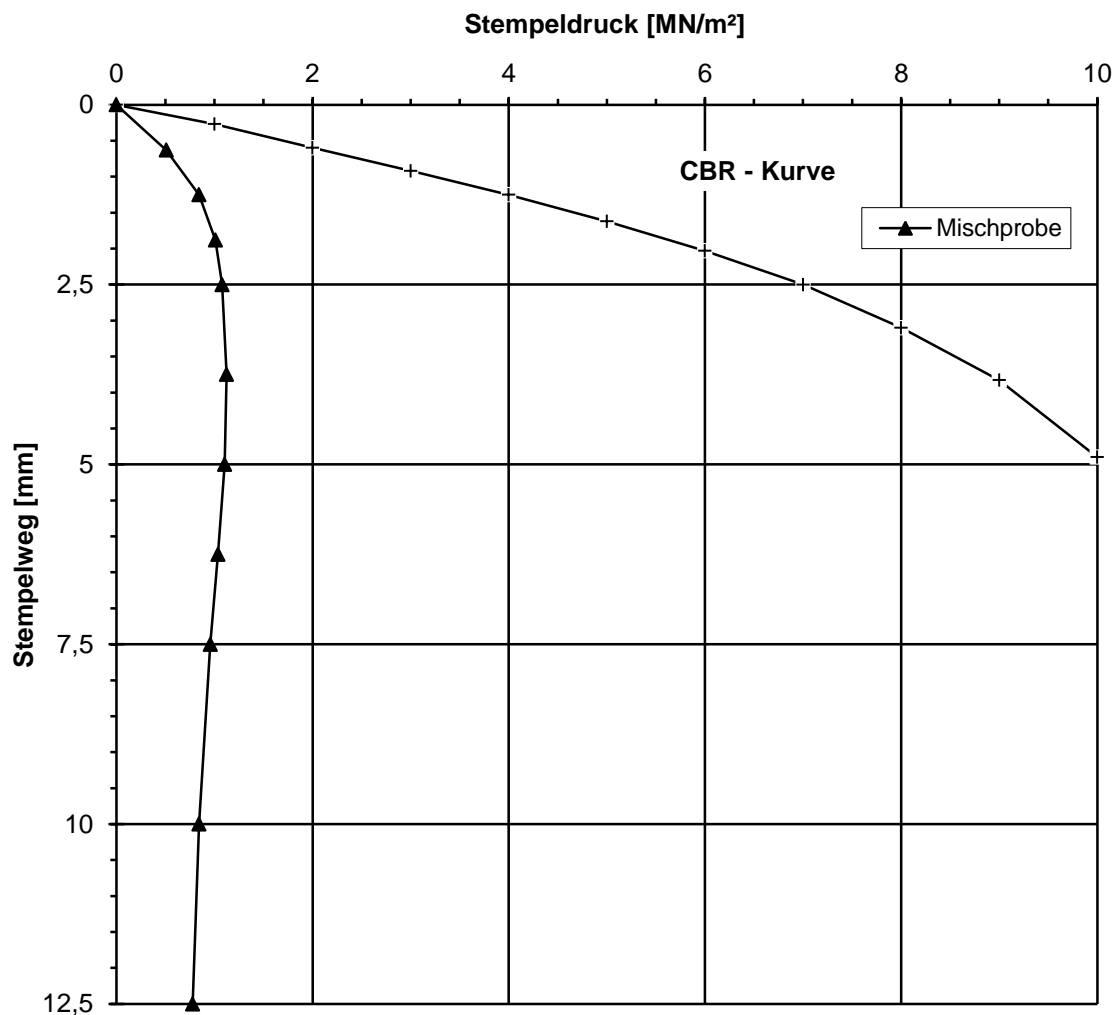
Entnahmestelle / Proben Nr.	-	Schura, Neuen	Seite Anlage 4.2
Entnahmetiefe	m	Schurf 5, 2,8-3,4m	
Bodenart / Bodengruppe	-	Tonstein, schluffig, mürbfest	Projekt Nr.
Verdichtungsarbeit	MN/m <sup>2</sup>	0,59	
Trockendichte	g/cm <sup>3</sup>	n.b.	
Wassergehalt vor dem Versuch	%	21,0	
Wassergehalt nach dem Versuch	%	-	
Prüfalter	Tage	0	
Stempelfläche	mm <sup>2</sup>	1963,00	
Auflast	kg	6,19	
Bindemittelmenge	%	ohne	
<b>CBR - WERT</b>	%	<b>11,4</b>	



### CBR - VERSUCH

TP BF - StB Teil B 7.1


Entnahmestelle / Proben Nr.	-	Schura, Neuen	Seite Anlage 4.3
Entnahmetiefe	m	Schurf 7	
Bodenart / Bodengruppe	-	bindiger Boden	Projekt Nr.
Verdichtungsarbeit	MN/m <sup>2</sup>	0,59	
Trockendichte	g/cm <sup>3</sup>	1,33	
Wassergehalt vor dem Versuch	%	38,5	
Wassergehalt nach dem Versuch	%	-	
Prüfalter	Tage	3	
Stempelfläche	mm <sup>2</sup>	1963,00	
Auflast	kg	6,19	
Bindemittelmenge	%	3% C50	
CBR - WERT	%	Grundbruch	



# Schura Neuen III

Probenart(en): Boden  
 Labor-Analysen: Agrolab 1804004 01.02.2016  
 Analysenumfang: VwV Boden  
 Probennehmer: Kaiser Alexander 22.01.2016

Auftraggeber: Geotech Kaiser GmbH  
 Bruggerstraße 8  
 78628 Rottweil  
 Ansprechpartner: Herr Kaiser 0741 34861841 kaiser@geotech-kaiser.de

Bearbeiter: W. Dieck					<b>Bewertung</b>
Datum: 01.02.2016		<b>MP1, S1-S4</b>	<b>MP2, S5-S8</b>	<b>Bewertung Einzel-Parameter</b>	

Datum (Probenentnahme)		22.01.2016	22.01.2016	VwV Boden	Zuordnungswerte der VwV Boden Baden-Württemberg (14.3.2007) Klammerwerte Vorl. Hinweise zum Einsatz von Baustoff-RC-Material (13.04.2004)						Zuordnungswerte der Deponieverordnung (2009) in Kombination mit Ba.-Wü.-spezifischer Handlungshilfe (2012)							
Labor-/Analysenummer		736209	736210		Klassifizierung													
Anmerkung:		U, t, tst			Z0 Sand	Z0 Lehm	Z0 Ton	Z0* / Z1.1	Z1.2	Z2	DK 0	DK I	DK II	DK III				
<b>Feststoffuntersuchungen</b>															<b>Klassifizierung (in Klammern: Handlungshilfe)</b>			
<b>Parameter</b>	<b>Dim.</b>																	
Masse Laborprobe	kg	4,20	4,60															
Trockensubstanz	Mass.-%	73,4	75,2															
pH-Wert (CaCl2)		5,18	7,55															
Glühverlust	Mass.-%				--	--	--	--	--	--	≤ 3*	≤ 3*	≤ 5*	≤ 10*				
TOC	Mass.-%				--	--	--	--	--	--	≤ 1*	≤ 1*	≤ 3*	≤ 6*				
Cyanide, ges.	mg/kg	<0,30	<0,30		--	--	--	-- / 3	3	10	--	--	--	--				
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0		1	1	1	1 / 3	3 (5)	10	--	--	--	--				
Arsen (As)	mg/kg	22	31	<b>Z1.1</b>	10	15	20	15 / 45	45	150	--	--	--	--				
Blei (Pb)	mg/kg	30	25		40	70	100	140 / 210	210	700	--	--	--	--				
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	<0,2		0,4	1	1,5	1 / 3	3	10	--	--	--	--				
Chrom (Cr)	mg/kg	41	48		30	60	100	120 / 180	180	600	--	--	--	--				
Kupfer (Cu)	mg/kg	17	16		20	40	60	80 / 120	120	400	--	--	--	--				
Nickel (Ni)	mg/kg	42	51	<b>Z0*</b>	15	50	70	100 / 150	150	500	--	--	--	--				
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	<0,05		0,1	0,5	1	1,0 / 1,5	1,5	5	--	--	--	--				
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,2		0,4	0,7	1	0,7 / 2,1	2,1	7	--	--	--	--				
Zink (Zn)	mg/kg	89,9	134		60	150	200	300 / 450	450	1500	--	--	--	--				
Kohlenwasserstoffe C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	mg/kg	<50	<50		100	100	100	200 / 300	300	1000	--	--	--	--				
Kohlenwasserstoffe C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	mg/kg	<50	59		100	100	100	400 / 600	600	2000	≤ 500	(4000)	(8000)	--				
(extrahierbare) lipophile Stoffe	Mass.-%				--	--	--	--	--	--	≤ 0,1	≤ 0,4*	≤ 0,8*	≤ 4*				
PAK <sub>16</sub> (nach EPA)	mg/kg	n.n.	n.n.		3	3	3	3 / 3 (10)	9 (15)	30 (35)	≤ 30	(500)	(1000)	--				
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	<0,05		0,3	0,3	0,3	0,6 / 0,9	0,9	3	--	--	--	--				
LHKW	mg/kg	n.n.	n.n.		1	1	1	1 / 1	1	1	(≤ 2)	(5 / max. 10)	(5 / max. 25)	--				
BTEX	mg/kg	n.n.	n.n.		1	1	1	1 / 1	1	1	≤ 6	(6 / max. 30)	(6 / max. 60)	--				
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	n.n.	n.n.		0,05	0,05	0,05	0,1 / 0,15	0,15 (0,5)	0,5 (1)	≤ 1	--	--	--				
PCB <sub>7</sub>	mg/kg	n.n.	n.n.		--	--	--	--	--	--	(≤ 1)	(5)	(10)	--				

\* ggf. Anmerkungen in DepV oder Handlungshilfe beachten

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Anlage 4.4

Fortsetzung					Seite 2 von 2									
Probenbezeichnung		MP1, S1-S4	MP2, S5-S8	Bewertung Einzel-Parameter	Zuordnungswerte der <b>VwV Boden Baden-Württemberg</b> (14.3.2007) Klammerwerte : <b>Vorl. Hinweise zum Einsatz von Baustoff-RC-Material</b> (13.04.2004)						Zuordnungswerte der <b>Deponieverordnung</b> (2009) in Kombination mit <b>Ba.-Wü.-spezifischer Handlungshilfe</b> (2012)			
Datum		22.01.2016	22.01.2016	VwV Boden										
Labor-/Analysenummer		736209	736210											
Anmerkung:		U, t, tst												
Eluatuntersuchungen					Klassifizierung						Klassifizierung (in Klammern: Handlungshilfe)			
Parameter	Dim.				Z0 Sand	Z0 Lehm	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2	DK 0	DK I	DK II	DK III
pH-Wert	--	7,19	7,70		6,5-9,5 (6,5-12,5)			6-12(-12,5)	5,5-12 (-12,5)		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
elektr. Leitfähigkeit (LF)	µS/cm	31	44		250 (2500)			1500 (3000)	2000 (5000)		--	--	--	--
Chlorid (Cl)	mg/l	9,2	<2,0		30 (100)			50 (200)	100 (300)		≤ 80	≤ 1500*	≤ 1500*	≤ 2500
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	10	<2,0		50 (250)			100 (400)	150 (600)		≤ 100*	≤ 2000*	≤ 2000*	≤ 5000
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01		0,02			0,04 (0,05)	0,1 (0,1)		≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100
Gesamtgeh. an gelöst. Stoffen	mg/l				--						400	3000	6000	10000
Fluorid (F)	mg/l				--						≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,005		0,005			0,01	0,02		--	--	--	--
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l				--						≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1
Antimon (Sb)	mg/l				--						≤ 0,006	≤ 0,03*	≤ 0,07*	≤ 0,5
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<0,005		0,014 (0,015)			0,02 (0,03)	0,06 (0,06)		≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5
Barium (Ba)	mg/l				--			--	--		≤ 2	≤ 5*	≤ 10*	≤ 30
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	<0,005		0,04			0,08 (0,1)	0,2 (0,2)		≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<0,0005		0,0015 (0,002)			0,003 (0,005)	0,006 (0,006)		≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<0,005		0,0125 (0,03)			0,025 (0,075)	0,06 (0,1)		≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	<0,005		0,02 (0,05)			0,06 (0,15)	0,1 (0,2)		≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10
Molybdän (Mo)	mg/l				--			--	--		≤ 0,05	≤ 0,3*	≤ 1*	≤ 3
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	<0,005		0,015 (0,05)			0,02 (0,1)	0,07 (0,1)		≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<0,0002		0,0005			0,001 (0,001)	0,002 (0,002)		≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	<0,0005		--			--	--					
Selen (Se)	mg/l				--			--	--		≤ 0,01	≤ 0,03*	≤ 0,05*	≤ 0,7
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	<0,05		0,15			0,2 (0,3)	0,6 (0,4)		≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20
DOC	mg/l				--			--	--		≤ 50	≤ 50*	≤ 80*	≤ 100*
* ggf. Anmerkungen in DepV oder Handlungshilfe beachten														
Klassifizierung gem. Bewertungsgrundlage		Z1.1			Anmerkungen:									
maßgebliche(r) Parameter		Arsen												

**Hinweis: Klassifizierungsergebnisse sind proben-/ analysenumfang-spezifisch !**

**VwV Boden Baden-Württemberg** : Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftes Bodenmaterials (14.03.2007), Tab.6-1

**"Vorl. Hinweis"**: Vorläufiger Hinweis zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial (13.04.2004)

**Deponieverordnung / DepV**: Verordnung über Deponien und Langzeitlager (27.4.2009, aktualisiert 02.05.2013), Anhang 3 / Tab.2


**Ba.-Wü.-spezifische Handlungshilfe**: Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen, Mai 2012

**leere Zelle** : nicht bestimmt oder kein Grenzwert angegeben **nn**: (Einzel-)Parameter nicht nachweisbar (bezogen auf analytische Bestimmungsgrenze)

# Schura Neuen III

Probenart(en): humoser Oberboden  
 Labor-Analysen: Agrolab 1804004 01.02.2016  
 Analysenumfang: Schwermetalle  
 Probennehmer: Kaiser Alexander 22.01.2016

Auftraggeber: Geotech Kaiser GmbH  
 Bruggerstraße 8  
 78628 Rottweil  
 Ansprechpartner: Herr Kaiser 0741 34861841 kaiser@geotech-kaiser.de

Bearbeiter: W. Dieck					<b>Bewertung</b>
Datum: 01.02.2016		S1-S4, < 30 cm	S5-S8, < 30 cm	Bewertung Einzel-Parameter	
<b>Untersucht wurden die Verdachtsparameter Schwermetalle Der humose Oberboden ist unbelastet (Z0 gem. VwV Boden).</b>					

Datum (Probenentnahme)		22.01.2016	22.01.2016	VwV Boden	Zuordnungswerte der VwV Boden Baden-Württemberg (14.3.2007) Klammerwerte Vorl. Hinweise zum Einsatz von Baustoff-RC-Material (13.04.2004)						Zuordnungswerte der Deponieverordnung (2009) in Kombination mit Ba.-Wü.-spezifischer Handlungshilfe (2012)			
Labor-/Analysenummer		736323	736325		Klassifizierung						Klassifizierung (in Klammern: Handlungshilfe)			
Anmerkung:		Oberboden			Z0 Sand	Z0 Lehm	Z0 Ton	Z0* / Z1.1	Z1.2	Z2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Feststoffuntersuchungen	Parameter	Dim.												
	Masse Laborprobe	kg												
	Trockensubstanz	Mass.-%	71,9	51,4										
	pH-Wert (CaCl2)													
	Glühverlust	Mass.-%			--	--	--	--	--	--	≤ 3*	≤ 3*	≤ 5*	≤ 10*
	TOC	Mass.-%			--	--	--	--	--	--	≤ 1*	≤ 1*	≤ 3*	≤ 6*
	Cyanide, ges.	mg/kg			--	--	--	-- / 3	3	10	--	--	--	--
	EOX	mg/kg			1	1	1	1 / 3	3 (5)	10	--	--	--	--
	Arsen (As)	mg/kg	11	12	10	15	20	15 / 45	45	150	--	--	--	--
	Blei (Pb)	mg/kg	38	40	40	70	100	140 / 210	210	700	--	--	--	--
	Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	<0,2	0,4	1	1,5	1 / 3	3	10	--	--	--	--
	Chrom (Cr)	mg/kg	40	37	30	60	100	120 / 180	180	600	--	--	--	--
	Kupfer (Cu)	mg/kg	9,8	12	20	40	60	80 / 120	120	400	--	--	--	--
	Nickel (Ni)	mg/kg	24	26	15	50	70	100 / 150	150	500	--	--	--	--
	Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,11	0,17	0,1	0,5	1	1,0 / 1,5	1,5	5	--	--	--	--
	Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,3	0,4	0,7	1	0,7 / 2,1	2,1	7	--	--	--	--
	Zink (Zn)	mg/kg	75,7	87,5	60	150	200	300 / 450	450	1500	--	--	--	--
	Kohlenwasserstoffe C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	mg/kg			100	100	100	200 / 300	300	1000	--	--	--	--
	Kohlenwasserstoffe C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	mg/kg			100	100	100	400 / 600	600	2000	≤ 500	(4000)	(8000)	--
	(extrahierbare) lipophile Stoffe	Mass.-%			--	--	--	--	--	--	≤ 0,1	≤ 0,4*	≤ 0,8*	≤ 4*
	PAK <sub>16</sub> (nach EPA)	mg/kg			3	3	3	3 / 3 (10)	9 (15)	30 (35)	≤ 30	(500)	(1000)	--
	Benzo(a)pyren	mg/kg			0,3	0,3	0,3	0,6 / 0,9	0,9	3	--	--	--	--
	LHKW	mg/kg			1	1	1	1 / 1	1	1	(≤ 2)	(5 / max. 10)	(5 / max. 25)	--
	BTEX	mg/kg			1	1	1	1 / 1	1	1	≤ 6	(6 / max. 30)	(6 / max. 60)	--
	PCB <sub>6</sub>	mg/kg			0,05	0,05	0,05	0,1 / 0,15	0,15 (0,5)	0,5 (1)	≤ 1	--	--	--
	PCB <sub>7</sub>	mg/kg			--	--	--	--	--	--	(≤ 1)	(5)	(10)	--

\* ggf. Anmerkungen in DepV oder Handlungshilfe beachten

Fortsetzung auf der nächsten Seite



Fortsetzung														
Probenbezeichnung		S1-S4, < 30 cm	S5-S8, < 30 cm	Bewertung Einzel-Parameter	Zuordnungswerte der <b>VwV Boden Baden-Württemberg</b> (14.3.2007) Klammerwerte : <b>Vorl. Hinweise zum Einsatz von Baustoff-RC-Material</b> (13.04.2004)						Zuordnungswerte der <b>Deponieverordnung</b> (2009) in Kombination mit <b>Ba.-Wü.-spezifischer Handlungshilfe</b> (2012)			
Datum		22.01.2016	22.01.2016	VwV Boden										
Labor-/Analysenummer		736323	736325											
Anmerkung:		Oberboden												
Eluatuntersuchungen					Klassifizierung						Klassifizierung (in Klammern: Handlungshilfe)			
Parameter	Dim.				Z0 Sand	Z0 Lehm	Z0 Ton	Z1.1	Z1.2	Z2	DK 0	DK I	DK II	DK III
pH-Wert	--	5,55	7,17		6,5-9,5 (6,5-12,5)				6-12(-12,5)	5,5-12 (-12,5)	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
elektr. Leitfähigkeit (LF)	µS/cm	22	42		250 (2500)				1500 (3000)	2000 (5000)	--	--	--	--
Chlorid (Cl)	mg/l				30 (100)				50 (200)	100 (300)	≤ 80	≤ 1500*	≤ 1500*	≤ 2500
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l				50 (250)				100 (400)	150 (600)	≤ 100*	≤ 2000*	≤ 2000*	≤ 5000
Phenolindex	mg/l				0,02				0,04 (0,05)	0,1 (0,1)	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100
Gesamtgeh. an gelöst. Stoffen	mg/l				--						400	3000	6000	10000
Fluorid (F)	mg/l				--						≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,005		0,005				0,01	0,02	--	--	--	--
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l				--						≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1
Antimon (Sb)	mg/l				--						≤ 0,006	≤ 0,03*	≤ 0,07*	≤ 0,5
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<0,005		0,014 (0,015)				0,02 (0,03)	0,06 (0,06)	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5
Barium (Ba)	mg/l				--				--	--	≤ 2	≤ 5*	≤ 10*	≤ 30
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	<0,005		0,04				0,08 (0,1)	0,2 (0,2)	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<0,0005		0,0015 (0,002)				0,003 (0,005)	0,006 (0,006)	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<0,005		0,0125 (0,03)				0,025 (0,075)	0,06 (0,1)	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	<0,005		0,02 (0,05)				0,06 (0,15)	0,1 (0,2)	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10
Molybdän (Mo)	mg/l				--				--	--	≤ 0,05	≤ 0,3*	≤ 1*	≤ 3
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	<0,005		0,015 (0,05)				0,02 (0,1)	0,07 (0,1)	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<0,0002		0,0005				0,001 (0,001)	0,002 (0,002)	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	<0,0005		--				--	--				
Selen (Se)	mg/l				--				--	--	≤ 0,01	≤ 0,03*	≤ 0,05*	≤ 0,7
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	<0,05		0,15				0,2 (0,3)	0,6 (0,4)	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20
DOC	mg/l				--				--	--	≤ 50	≤ 50*	≤ 80*	≤ 100*
* ggf. Anmerkungen in DepV oder Handlungshilfe beachten														
Klassifizierung gem. Bewertungsgrundlage		Z0			Anmerkungen:									
maßgebliche(r) Parameter														

**Hinweis: Klassifizierungsergebnisse sind proben-/ analysenumfang-spezifisch !**

**VwV Boden Baden-Württemberg** : Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftes Bodenmaterials (14.03.2007), Tab.6-1

**"Vorl. Hinweis"**: Vorläufiger Hinweis zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial (13.04.2004)

**Deponieverordnung / DepV**: Verordnung über Deponien und Langzeitlager (27.4.2009, aktualisiert 02.05.2013), Anhang 3 / Tab.2

**Ba.-Wü.-spezifische Handlungshilfe**: Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen, Mai 2012

**leere Zelle** : nicht bestimmt oder kein Grenzwert angegeben **nn**: (Einzel-)Parameter nicht nachweisbar (bezogen auf analytische Bestimmungsgrenze)

# AGROLAB Labor GmbH

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

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

UMWELTCONSULT DIECK E.K.  
 JOHANNITERSTR. 18  
 78628 ROTTWEIL

Datum 01.02.2016

Kundennr. 27011728

## PRÜFBERICHT 1804004 - 736209

Auftrag **1804004 Schura "Neuen III"**  
 Analysennr. **736209**  
 Probeneingang **27.01.2016**  
 Probenahme **22.01.2016**  
 Probenehmer **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1, S1-S4**  
 angewandte Methodik **gem. Vorgaben aktuelle DepV**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode		
Analyse in der Gesamtfraktion					
Masse Laborprobe	kg	*	4,20	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	*	73,4	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		*	5,18	0	DIN ISO 10390
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		22	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		30	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		41	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		17	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		42	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,05	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		89,9	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<b>Summe PAK (EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>		DIN ISO 18287

# AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 01.02.2016  
 Kundennr. 27011728

## PRÜFBERICHT 1804004 - 736209

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1, S1-S4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN EN 15308
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

### Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4
Temperatur Eluat	°C	21,7	0	DIN 38404-4 (C 4)
pH-Wert		7,19	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	31	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Sulfat (SO4)	mg/l	9,2	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN 38409-16 (H 16)
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

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.

Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz

## AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 01.02.2016  
Kundennr. 27011728

### PRÜFBERICHT 1804004 - 736209

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1, S1-S4**

*4. B.*

**AGROLAB Labor GmbH, Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22**

**gregor.patschky@agrolab.de**

#### Kundenbetreuung

Beginn der Prüfungen: 27.01.2016

Ende der Prüfungen: 01.02.2016

*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.*

# AGROLAB Labor GmbH

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



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

UMWELTCONSULT DIECK E.K.  
JOHANNITERSTR. 18  
78628 ROTTWEIL

Datum 01.02.2016  
Kundennr. 27011728

## PRÜFBERICHT 1804004 - 736210

Auftrag **1804004 Schura "Neuen III"**  
Analysennr. **736210**  
Probeneingang **27.01.2016**  
Probenahme **22.01.2016**  
Probenehmer **Keine Angabe**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 2, S5-S8**  
angewandte Methodik **gem. Vorgaben aktuelle DepV**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode	
Analyse in der Gesamtfraktion				
Masse Laborprobe	kg	*	keine Angabe	
Trockensubstanz	%	*	keine Angabe	
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		*	DIN EN 14346:2007	
Cyanide ges.	mg/kg		0	DIN ISO 10390
EOX	mg/kg		0,3	DIN ISO 17380
Königswasseraufschluß			1	DIN 38414-17 (S 17)
Arsen (As)	mg/kg		2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Naphthalin	mg/kg		0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg		0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg		0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg		0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg		0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg		0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg		0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg		0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg		0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg		0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		0,05	DIN ISO 18287
<b>Summe PAK (EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>	DIN ISO 18287

Seite 1 von 3

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

Geschäftsführer  
Dipl.-Ing. Seb. Maier  
Dr. Paul Wimmer



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

Durch die DAKKS nach  
DIN EN ISO/IEC 17025  
akkreditiertes  
Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt  
für die in der Urkunde  
aufgeführten  
Prüfverfahren.

# AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 01.02.2016  
 Kundennr. 27011728

## PRÜFBERICHT 1804004 - 736210

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2, S5-S8**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		DIN EN 15308
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

### Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4
Temperatur Eluat	°C	21,8	0	DIN 38404-4 (C 4)
pH-Wert		7,70	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	44	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN 38409-16 (H 16)
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

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.

Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz

## AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 01.02.2016  
Kundennr. 27011728

### PRÜFBERICHT 1804004 - 736210

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2, S5-S8**

4. B.

**AGROLAB Labor GmbH, Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22**

**gregor.patschky@agrolab.de**

#### **Kundenbetreuung**

Beginn der Prüfungen: 27.01.2016

Ende der Prüfungen: 01.02.2016

*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.*



# AGROLAB Labor GmbH

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

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

UMWELTCONSULT DIECK E.K.  
JOHANNITERSTR. 18  
78628 ROTTWEIL

Datum 01.02.2016

Kundennr. 27011728

## PRÜFBERICHT 1804004 - 736323

Auftrag **1804004 Schura "Neuen III"**  
Analysennr. **736323**  
Probeneingang **27.01.2016**  
Probenahme **22.01.2016**  
Probenehmer **Keine Angabe**  
Kunden-Probenbezeichnung **S1-S4, <30 cm**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			keine Angabe
Trockensubstanz	% * <b>71,9</b>	0,1	DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg <b>11</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg <b>38</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg <b>0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg <b>40</b>	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg <b>9,8</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg <b>24</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg <b>0,11</b>	0,05	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/kg <b>0,2</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg <b>75,7</b>	2	DIN EN ISO 11885

### Eluat

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Eluaterstellung			DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert	<b>5,55</b>	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	$\mu$ S/cm <b>22</b>	10	DIN EN 27888 (C 8)
Arsen (As)	mg/l <b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l <b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l <b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l <b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l <b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l <b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l <b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/l <b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

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.

Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz

## AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 01.02.2016  
Kundennr. 27011728

### PRÜFBERICHT 1804004 - 736323

Kunden-Probenbezeichnung **S1-S4, <30 cm**

4. B.

**AGROLAB Labor GmbH, Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22**

**gregor.patschky@agrolab.de**

#### Kundenbetreuung

Beginn der Prüfungen: 27.01.2016

Ende der Prüfungen: 01.02.2016

*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.*

# AGROLAB Labor GmbH

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

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

UMWELTCONSULT DIECK E.K.  
JOHANNITERSTR. 18  
78628 ROTTWEIL

Datum 01.02.2016

Kundennr. 27011728

## PRÜFBERICHT 1804004 - 736325

Auftrag **1804004 Schura "Neuen III"**  
Analysenr. **736325**  
Probeneingang **27.01.2016**  
Probenahme **22.01.2016**  
Probenehmer **Keine Angabe**  
Kunden-Probenbezeichnung **S5-S8, <30 cm**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			keine Angabe
Trockensubstanz	% * <b>51,4</b>	0,1	DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg <b>12</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg <b>40</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg <b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg <b>37</b>	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg <b>12</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg <b>26</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg <b>0,17</b>	0,05	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/kg <b>0,3</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg <b>87,5</b>	2	DIN EN ISO 11885

### Eluat

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Eluaterstellung			DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert	<b>7,17</b>	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm <b>42</b>	10	DIN EN 27888 (C 8)
Arsen (As)	mg/l <b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l <b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l <b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l <b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l <b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l <b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l <b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN 1483 (E 12-4)
Thallium (Tl)	mg/l <b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

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.

Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz

## AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 01.02.2016  
Kundennr. 27011728

### PRÜFBERICHT 1804004 - 736325

Kunden-Probenbezeichnung **S5-S8, <30 cm**

4. B.

**AGROLAB Labor GmbH, Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22**

**gregor.patschky@agrolab.de**

#### Kundenbetreuung

Beginn der Prüfungen: 27.01.2016

Ende der Prüfungen: 01.02.2016

*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.*

# Probenahmeprotokoll nach LAGA PN 98



GeoTech Kaiser GmbH  
 Brugger Straße 8  
 D-78628 Rottweil  
 Tel.: 0741 / 34861841  
 Fax: 0741 / 34861842  
 Mobil: 0151 / 14018132  
 info@geotech-kaiser.de  
 www.geotech-kaiser.de

<b>Projektbezeichnung:</b>	Schura "Neuen III"						
<b>Datum der Probenahme</b>	22.01.16						
<b>Auftraggeber:</b>	Stadt Trossingen über RIP						
<b>Ansprechpartner:</b>	Herr Baiker						
<b>Ort der Probenahme:</b>	Schura						
<b>Abfallerzeuger:</b>							
<b>Grund der Probenahme:</b>	Deklarationsuntersuchung: ja Andere: -						
<b>Probennehmer:</b>	Kaiser						
<b>Uhrzeit / Dauer:</b>	9.00 – 13.00						
<b>anwesende Personen:</b>	H. Hirth, Herr Baiker, zeitweise						
<b>Untersuchungslabor:</b>	Agrolab Labor GmbH						
<b>Probenbezeichnung:</b>	1: S1-S4 ≤ 0,30m 2: MP1, S1-S4 3: S5-S8 ≤ 0,30m 4: MP2, S5-S8						
<b>Beschreibung des Materials</b>							
<b>Farbe:</b>	1+3: braun; 2+4: hellgrau-braun						
<b>Geruch:</b>	kein						
<b>Konsistenz:</b>	steif bis halbfest						
<b>Homogenität:</b>	homogen						
<b>Beschreibung/Zusammensetzung</b>	1+3: Mutterboden 2+4: U,t,tst						
<b>Korngrößen:</b>							
Blöcke >200mm	Steine 63-200mm	Kies 2-63mm x	Sand 0,063-2mm x	Schluff 0,002-0,063mm x	Ton <0,002mm x		
<b>Störstoffe:</b>							
Asphalt	Beton	Gips	Holz	Metall	Schlacke	Ziegel	Sonstige
<b>Lagerungsdauer:</b>							
<b>Menge/HW-Größe (m<sup>3</sup>):</b>							
<b>Witterungseinflüsse:</b>					keine		
<b>Verdacht auf Kontamination:</b>					nein		

# Probenahmeprotokoll nach LAGA PN 98



GeoTech Kaiser GmbH  
 Brugger Straße 8  
 D-78628 Rottweil  
 Tel.: 0741 / 34861841  
 Fax: 0741 / 34861842  
 Mobil: 0151 / 14018132  
 info@geotech-kaiser.de  
 www.geotech-kaiser.de

<b>Probenahmegerät</b>	Kelle, Edelstahl x Schlitzsonde	Bauschaufel andere	Eimer, PE
<b>Probenentnahme aus:</b>	Haufwerk Miete	LKW Container	Gebinde Andere Schürfe
<b>Anzahl der Einzelprobe:</b>	20		
<b>Anzahl der Mischproben:</b>	4		
<b>Anzahl der Sammelprouben:</b>	4		
<b>Anzahl der Laborproben:</b>	4		
<b>Anzahl Laborproben zur Analyse:</b>	4		
<b>Anzahl Laborproben zur Rückstellung:</b>	-		
<b>Sonderproben (Beschreibung):</b>			
<b>Probenvorbereitung:</b>	Probenverjüngung Probenkreuz Fraktioniertes Schaufeln Durchmischung Baggerschlitze		- - - ja -
<b>Probentransport und -Lagerung</b>	kühl, dunkel		
<b>Probenbehälter:</b>	10L-Eimer (2+4) x	5L-Eimer (1+3) x	andere
<b>Beobachtungen bei der Probenahme/ Bemerkungen:</b>			
<b>Fotodokumentation:</b>	Ja		
<b>Plan/ Planskizze:</b>	Ja		
<b>Karte:</b>	nein		
<b>Datum:</b>	25.01.16		
<b>Unterschrift Probenehmer:</b>	<i>A. Kaiser</i>		