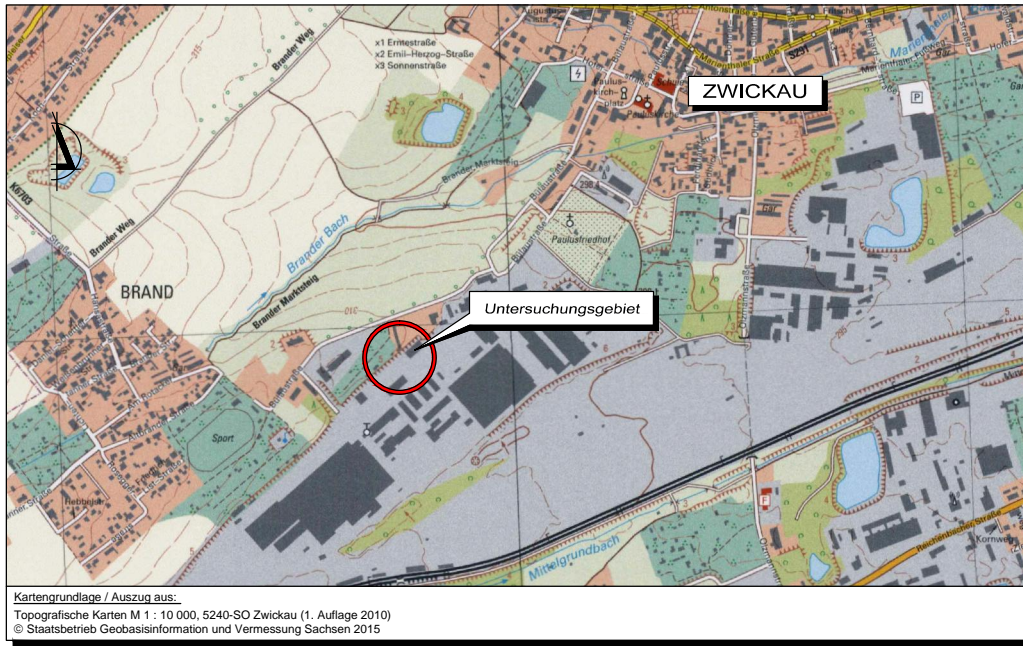




STADT ZWICKAU

# Stadt Zwickau

Hauptmarkt 1, 08056 Zwickau

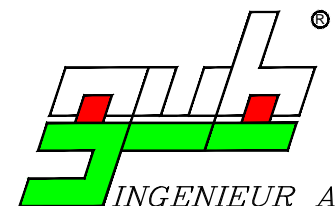


## Ausgleichsfläche A 2 des ehemaligen RAW Zwickau

### Bodenuntersuchung

November 2015

Projekt-Nr. ZWU 15 1310/4



INGENIEUR AG  
GEOTECHNIK  
UMWELTECHNIK  
BAUTECHNIK

HAUPTNIEDERLASSUNG ZWICKAU

## Bodenuntersuchungen der Ausgleichsfläche A 2 des ehem. RAW Zwickau

---

**Objekt:** Ausgleichsfläche A 2 des ehem. RAW Zwickau  
(AKZ 6700 0102)

**Lage:** Freistaat Sachsen  
Stadt Zwickau

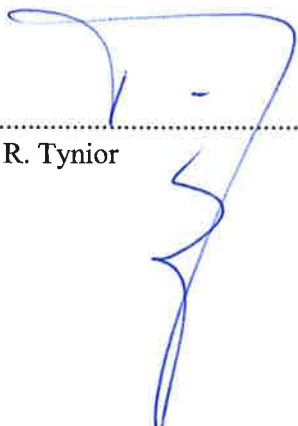
**Auftraggeber:** Stadtverwaltung Zwickau  
Hauptmarkt 1  
08056 Zwickau


**Auftragnehmer:** G.U.B. Ingenieur AG  
- Hauptniederlassung Zwickau -  
Katharinenstraße 11  
08056 Zwickau  
Tel.: 0375 27175-0  
Fax: 0375 27175-1299  
E-Mail: [info@gub-ing.de](mailto:info@gub-ing.de)  
Internet: [www.gub-ing.de](http://www.gub-ing.de)

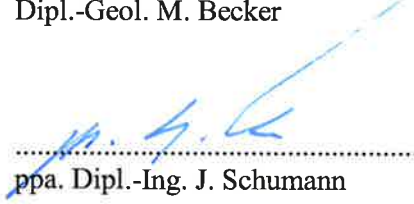
**Bearbeiter:** Dipl.-Geol. Maike Becker

**Projekt-Nr.:** ZWU 15 1310-4

Zwickau, 27.11.2015

  
.....  
Dr.-Ing. R. Tynior

  
.....  
Dipl.-Geol. M. Becker

  
.....  
ppa. Dipl.-Ing. J. Schumann

## Inhaltsverzeichnis

Deckblatt

Inhaltsverzeichnis

Anlagenverzeichnis 3

Tabellenverzeichnis 3

1 Veranlassung und Aufgabenstellung 4

2 Arbeitsunterlagen 5

3 Bearbeitungsgrundlagen und Vor-Ort-Verhältnisse 6

3.1 Lage / Standortbeschreibung 6

3.2 Geologische und hydrogeologische Untergrundverhältnisse 6

4 Arbeits- und Untersuchungsmethodik 7

4.1 Aufschlussarbeiten 7

4.2 Probenahme / -konservierung /-transport 7

4.3 Vermessung 8

4.4 Analytik 8

4.5 Bewertungsmaßstäbe 9

5 Ergebnisse der Feld- und Laborarbeiten 9

5.1 Verifizierung der hydrogeologischen und geologischen Untergrundverhältnisse 9

5.2 Ergebnisse der Bodenuntersuchung gemäß BBodSchG / BBodSchV 9

5.3 Ergebnisse der Bodenuntersuchung gemäß LAGA Boden 10

6 Zusammenfassung 12

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Übersichtsplan, M 1 : 10.000	
Anlage 2:	Lageplan der Aufschlusspunkte im Bereich der A2-Fläche, M 1 : 2.000	
Anlage 3:	Ergebnisse der Bohrerkundungen	
Anlage 3.1:	Bohrprofile der Rammkernsondierungen, M 1 : 20	
Anlage 3.2:	Fotodokumentation	
Anlage 4	Ergebnisse der Laboruntersuchungen	
Anlage 4.1:	Tabellarische Zusammenfassung der Analytikergebnisse nach BBodSchV	
Anlage 4.2:	Tabellarische Zusammenfassung der Analytikergebnisse nach LAGA Boden 2004	
Anlage 4.3:	Kopien der Laborprüfberichte inkl. Probenvorbereitungsprotokolle gemäß BBodSchV	
Anlage 4.4:	Probenahmeprotokolle Boden	

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Analytisches Untersuchungsprogramm	8
Tabelle 2:	Ergebnisse der untersuchten Bodenproben nach LAGA Boden	10

## **1 Veranlassung und Aufgabenstellung**

Im Rahmen der Aufstellung des B-Plan Nr. 098 plant die Stadt Zwickau weiterführende Erkundungen im Bereich der innerhalb des ehemaligen RAW Zwickau vorgesehen Ausgleichsfläche A 2. Im Zuge der Errichtung der JVA soll diese Teilfläche in eine öffentliche Grünfläche umgestaltet werden.

Laut Stellungnahme des Umweltamtes des Landratsamts Landkreis Zwickau ist die Altlastensituation der Fläche unbekannt [4]. Der Erkundungsbedarf für diese Fläche wurde jedoch bereits 2009 im Rahmen der Untersuchungen für die Nutzung als Gewerbefläche festgestellt [1].

Die G.U.B. Ingenieur AG, Hauptniederlassung Zwickau, wurde auf Grundlage des Angebotes vom 17.09.2015 [2] von der Stadt Zwickau mit Schreiben vom 29.09.2015 [3] mit der Durchführung von Erkundungsbohrungen sowie der Beprobung, analytischen Untersuchung und Bewertung der Aufschlussprofile entsprechend den Vorschriften des BBodSchG/ der BBodSchV beauftragt.

Die Feldarbeiten zur Gewinnung der Bodenproben sowie die Bewertung der analytischen Untersuchungsergebnisse erfolgten durch die G.U.B. Ingenieur AG, Hauptniederlassung Zwickau.

Die analytischen Untersuchungen der entnommenen Bodenproben erfolgten in dem akkreditierten analytischen Labor Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH, Chemnitz.

Alle Originalunterlagen liegen beim Auftragnehmer vor und können bei Bedarf eingesehen werden.

## 2 Arbeitsunterlagen

- [1] Angebotsanfrage zur Erkundung diverser Altstandorte im Stadtgebiet Zwickau  
Stadtverwaltung Zwickau, Umweltbüro,  
31.08.2015
- [2] Angebot für Ingenieurleistungen,  
zur Erkundung diverser Altstandorte im Stadtgebiet Zwickau,  
(Projekt-Nr.: ZWU 15 1310)  
G.U.B. Ingenieur AG, Hauptniederlassung Zwickau,  
vom 17.09.2015
- [3] Auftrag für Bodenuntersuchungen der Ausgleichsfläche A 2 ehem. RAW Zwickau  
(AKZ 6700 0102)  
Stadtverwaltung Zwickau,  
vom 25.09.2015
- [4] Stellungnahme des Amtes für Kreisentwicklung, Bauaufsicht und Denkmalschutz vom 14.07.2015 bzgl. Beurteilung  
aus altlastenrelevanter Sicht,  
B-Plan Nr. 098 für das Gewerbe- und Industriegebiet in Sondergebiet JVA, Gewerbegebiet auf dem Areal des ehemali-  
gen RAW,  
Landratsamt Landkreis Zwickau,  
14.07.2015
- [5] Stellungnahme des Umweltamtes vom 16.09.2015 zur Festlegung der Lage der Aufschlüsse,  
B-Plan Nr. 098 Zwickau-Marienthal, Areal ehemaliges RAW,  
Landratsamt Landkreis Zwickau,  
19.09.2015
- [6] Ergebnisse der chemischen Analysen  
Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH, Chemnitz  
Prüfbericht 80581-01 vom 19.10.2015  
Prüfbericht 81088-01 vom 20.11.2015,
- [7] Topographische Karte 1 : 10 000 (TK 10)  
Blatt 5420 -SO Zwickau,  
Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen 2015,  
1. Auflage 2010
- [8] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz  
– BBodSchG). – BGBl. I S. 502, 17.03.1998
- [9] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV),  
17.07.1999
- [10] Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachtsermittlung in der Altlastenbehandlung,  
Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie,  
Stand 11/2008
- [11] LAGA - Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die  
stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen,  
Technische Regeln,  
Stand 06.11.2003 bzw. 05.11.2004
- [12] DIN 4021  
Baugrund, Aufschluss der Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben,  
Beuth-Verlag Berlin GmbH, 10/1990
- [13] DIN 4023  
„Baugrund und Wasserbohrungen, zeichnerische Darstellung der Ergebnisse“,  
Beuth-Verlag Berlin GmbH, 1982
- [14] <http://geoportal.sachsen.de/cps/karte.html?showmap=true>

### **3 Bearbeitungsgrundlagen und Vor-Ort-Verhältnisse**

#### **3.1 Lage / Standortbeschreibung**

Das ehemalige Reichsbahnausbesserungswerk (RAW) sowie die angrenzenden Grundstücke befinden sich am westlichen Rand des Stadtgebietes von Zwickau, zwischen den Stadtteilen Marienthal, Brand sowie den Betriebsanlagen des Rangierbahnhofes.

Die zu untersuchende Ausgleichsfläche A 2 erstreckt entlang des nordwestlichen bis nördlichen Randbereichs des RAW mit einer maximalen SW-NE-Ausdehnung von ca. 315 m sowie einer maximalen Breite von ca. 19 m.

Das Gelände ist weitestgehend eben und liegt auf einem Höhenniveau von ca. 306 m NHN. Die Geländeoberfläche ist zum Teil mit Asphalt oder Betonplatten versiegelt; auf den restlichen Freiflächen hat sich eine Ruderalvegetation aus Gräsern und Sträuchern entwickelt.

Im Bereich der Fläche A 2 befinden sich Teile der Freiflächen C und G, die einst zur Lagerung von Kesselasche/Schlacke/Metallschrott bzw. als Metallurgie-Anlage genutzt wurden und der Altlastenverdachtsfläche 6700 0102 „RAW-Zwickau“ zugehörig sind [4].

Gegenwärtig befindet sich innerhalb der A2-Fläche noch die ehemalige Salzlagerhalle der Stadt Zwickau (Vgl. Anlage 2). Der Rückbau dieses Gebäudes ist für 2016 vorgesehen.

Ein Übersichtslageplan sowie eine Detailkarte zur Lage des Projektgebietes sind in Anlage 1 und 2 beigelegt.

#### **3.2 Geologische und hydrogeologische Untergrundverhältnisse**

Im Bearbeitungsgebiet bilden die Schluffsteine der Leukersdorf-Folge, die sogenannten Schieferletten der Oberen Leukersdorf-Teilfolge, den Festgesteinsuntergrund. Darüber folgen lößlehmartige, entkalkte Gehängelehme.

Durch die im Laufe der standortspezifischen Nutzungshistorie erfolgten Geländeregulierungen und Baumaßnahmen sind auf dem RAW-Gelände oberflächennah kaum noch Böden in natürlichem Zustand anzutreffen. Anthropogen umgelagerte Böden sind in der Regel nicht mehr sortenrein und in ihrer Bodenstruktur gestört (z.B. durch Beimengungen in Form von Bauschuttresten etc.). Teilweise wurden die quartären Bodenschichten durch Auffüllungen ersetzt sowie Aufschüttungen innerhalb des RAW-Geländes vorgenommen.

Die hydrogeologischen Verhältnisse sind im Untersuchungsbereich durch Grundwassergeringleiter bis -stauer der Rotliegendesedimente der Leukersdorfer-Folge charakterisiert, deren hydraulische Wirksamkeit lediglich über Trennfugensysteme erfolgt. Aufgrund der überwiegend schluffig-tonigen Ausbildung der Deckschichten sind keine erhöhten Grundwasserneubildungen einzuschätzen. Daher kommt es in der Regel nicht zur Ausbildung eines geschlossenen Grundwasserspiegels.

Das nördliche RAW-Gelände liegt teilweise im Einzugsgebiet des Brander Baches, der hier als Vorfluter fungiert. Der Brander Bach entspringt südwestlich der Ortslage Brand und entwässert in Richtung Nordost. Im Verlauf fließt der Bach mit einem geringen Gefälle nördlich des RAW-Geländes und mündet unterhalb der Bülastraße in den Marienthaler Bach. Der Bachwasserspiegel liegt auf einem Höhenniveau von 310 m HN bis 294 m HN.

## 4 Arbeits- und Untersuchungsmethodik

### 4.1 Aufschlussarbeiten

Für die Gewinnung von Bodenproben zur analytischen Untersuchung und bodenschutzrechtlichen Bewertung des Untergrundes im Bereich der A2-Fläche erfolgte in der 46. KW 2015 die Durchführung von zwei Kleinrammbohrungen (BS 1, BS 2). Die Tiefe der Bohrungen betrug gemäß Aufgabenstellung max. 2,0 m unter GOK; der Bohrdurchmesser entsprach ca. 80 mm. Die Lage der Bohrsatzpunkte wurde unter Berücksichtigung der Stellungnahme des Umweltamtes vom 19.09.2015 [5] festgelegt.

Zusätzlich wurde eine Bohrung im mittigen Bereich des Hallenfußbodens der abzubrechenden Salzhalle TO 1 abgeteuft und der darunter anstehende Untergrund gemäß den Vorschriften der BBodSchV beprobt, analytisch untersucht und für die bodenschutzrechtliche Bewertung der A2-Fläche mit herangezogen.

Die Durchführung aller Bohrungen erfolgte gemäß DIN 4021 [12]. Die gewonnenen Bohrkern werden in Schichtenverzeichnissen gemäß DIN EN ISO 14688-1 und 14689-1 unter Einbeziehung der Parameter der bodenkundlichen Kartieranleitung aufgenommen und in Bohrprofilen nach DIN 4023 [13] dargestellt bzw. dokumentiert. Die Bohrergebnisse sind in Anlage 3.1 dargestellt.

Die Lage der Bohrpunkte ist Anlage 2 sowie in nachfolgender Tabelle ersichtlich.

### 4.2 Probenahme / -konservierung /-transport

#### Probenahme Boden (Bohrsondierungen)

Die Probenahme erfolgte gemäß der Aufgabenstellung [1] entsprechend den Vorschriften des BBodSchG / BBodSchV.

Aus den gewonnenen Bohrkernen der Kleinrammbohrungen wurden tiefenorientierte Einzelproben gemäß der BBodSchV entnommen. Die Tiefenintervalle erfassten hauptsächlich die Bodenschichten zwischen 0 bis 10 cm und 10 bis 30 cm. Die darunter folgenden Bodenhorizonte wurden in meter- bzw. schichtenbezogenen Abständen beprobt.

Um den Geländezustand zu erfassen, wie er nach den zukünftig geplanten Rückbauarbeiten bzw. der Baufeldfreimachung anzutreffen sein wird, wurden die befestigte Oberflächen (Granit-/Schlackesteinpflaster, Beton) bei der Beprobung außen vor gelassen.

Die Bodenproben wurden luftdicht verpackt und mit der Bohrbezeichnung, fortlaufender Probenummer, Entnahmetiefe, Projektnummer und Datum beschriftet. Bis zur Übergabe an das Labor wurden alle Bodenproben durch Kühlung konserviert.

Die Lage der einzelnen Proben innerhalb der Bohrungen sind den Schichtenprofilen (Vgl. Anlage 3.1) zu entnehmen. Die Probenzusammenstellung ist aus den Probenahmeprotokollen in Anlage 4.4 bzw. der Tabelle 1 (Kapitel 4.4) zu entnehmen.



### 4.3 Vermessung

Die Einmessung der Aufschlusspunkte nach Lage und Höhe erfolgte relativ unter Einbeziehung des digitalen Kartenmaterials der Landesvermessung Sachsen [14].

### 4.4 Analytik

Die Durchführung der analytischen Untersuchungen der Bodenproben unterlag den akkreditierten Prüflabor BERGHOF Analytik + Umweltengineering GmbH in Chemnitz.

Die Bodenproben wurde nach dem Parameterumfang des Mindestuntersuchungsprogramms der LA-GA Richtlinie TR Boden, Stand Nov. 2004 (Tabelle II 1.2-1) [11] im Feststoff einschließlich der Eluatparameter pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit untersucht. Die Probenaufbereitung sowie die Bewertung der Untersuchungsergebnisse erfolgten nach der BBodSchV [9].

Eine Übersicht aller analysierten Bodenproben gibt die nachfolgende Tabelle 1. Darin aufgezeigt sind die jeweiligen Einzelproben mit Angaben zur Probenzusammensetzung, Entnahmetiefe und den durchgeführten Untersuchungsprogramm.

Tabelle 1: Analytisches Untersuchungsprogramm

Probe	Entnahmeort	Entnahmetiefe [m u GOK]	Material	Untersuchungsprogramm
BS 1-3	BS 1 (Freifläche C)	0,35 – 1,00	Rotliegend	Parameterumfang LAGA Boden 2004 (MUP im Feststoff) einschl. pH-Wert, elektr. Lf (im Eluat)
BS 1-4	BS 1 (Freifläche C)	1,00 – 2,00	Rotliegend	Parameterumfang LAGA Boden 2004 (MUP im Feststoff) einschl. pH-Wert, elektr. Lf (im Eluat)
BS 2-3	BS 2 (Freifläche G)	0,30 – 0,55	Auffüllung	Parameterumfang LAGA Boden 2004 (MUP im Feststoff) einschl. pH-Wert, elektr. Lf (im Eluat)
BS 2-4	BS 2 (Freifläche G)	0,55 – 1,00	Rotliegend	Parameterumfang LAGA Boden 2004 (MUP im Feststoff) einschl. pH-Wert, elektr. Lf (im Eluat)
MP 1	BS 3 (TO 1)	0,10 – 0,15	Auffüllung	Parameterumfang LAGA Boden 2004 (MUP im Feststoff) einschl. pH-Wert, elektr. Lf (im Eluat)
MP 2	BS 3 (TO 1)	0,15 – 0,30	Auffüllung	Parameterumfang LAGA Boden 2004 (MUP im Feststoff) einschl. pH-Wert, elektr. Lf (im Eluat)

Bei den zusätzlich herangezogenen Proben MP 1 und MP 2 beziehen sich die analytischen Untersuchungen auf den wirkungspfad- bzw. nutzungsspezifischen Bereich gemäß der BBodSchV. Die Festlegung der vier restlichen Proben, welche für die bodenschutzrechtliche Bewertung der A2-Fläche bzw. deren geplante Nutzung heranzuziehen sind, erfolgte in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

Die vom Labor angewandten Verfahren, DIN-Normen und Richtlinien zur Ermittlung der einzelnen Parameter sind aus den Prüfberichten der Anlagen 4.3 ersichtlich.

## 4.5 Bewertungsmaßstäbe

Die Bewertung der untersuchten Bodenproben erfolgte wirkungspfadspezifisch (hier: Boden-Mensch) unter Berücksichtigung der zukünftigen Nutzung der A2-Fläche als öffentliche Grünfläche, d.h. für den Nutzungstyp „Park- und Freizeitanlagen“ gemäß BBodSchV [9]. Für die Bewertung sind die dort in Anhang 2 der BBodSchV festgelegten Prüfwerte sowie Maßnahmewerte zugrunde zu legen.

Da in der BBodSchV nicht für alle Schadstoffe im Boden Grenzwerte festgelegt sind, wurden die übrigen Parameter mit den Orientierungswerten der LABO bzw. des LfULG Sachsen [10] verglichen. Die Orientierungswerte sind als Schwellenwerte einer Untergrundbelastung durch Altlasten zu werten, lassen jedoch keine relevanten Aussagen zu Toxizität bzw. Gefährdung zu. Die Bedeutung der einzelnen Bewertungskategorien (Prüfwert, Prüfwertvorschlag, Besorgniswert) wird in der tabellarischen Zusammenfassung der Analytikergebnisse in der Anlage 4.1 detailliert beschrieben.

In Bezug auf den praktischen Umgang mit dem bei einem Eingriff in den Untergrund anfallenden Boden werden zusätzlich die durch die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) festgelegten Zuordnungswerte als Obergrenzen für Schadstoffgehalte zur Bewertung herangezogen [11]. Bei den Zuordnungswerten der Technischen Regeln der LAGA handelt es sich um Vorsorgewerte aus der Sicht des vorsorgenden Boden- und Gewässerschutzes, die die Anforderungen an die Schadlosigkeit einer Verwertung konkretisieren.

## 5 Ergebnisse der Feld- und Laborarbeiten

### 5.1 Verifizierung der hydrogeologischen und geologischen Untergrundverhältnisse

Innerhalb der Ausgleichsfläche A 2 ist der oberflächennahe Untergrund bis ca. 0,55 m uGOK durch anthropogene Auffüllungen geprägt. Diese setzen sich aus Verlegesand und ungebundener Tragschicht zusammen. Mit zunehmender Tiefe finden sich im Bereich der Bohrung BS 2 Betonbruchstücke.

Im Bereich der Salzhalle besitzen die Auffüllungen eine Mächtigkeit von 0,9 m. Stellenweise sind diese mit Beimengungen in Form von Schlackeresten durchsetzt.

Im Liegenden der Auffüllungen folgen bis zur Endteufe der Bohrungen die bindigen Sedimente des Rotliegendzersatzes. Der Rotbraune Lehm weist eine steifplastische bis halbfeste Konsistenz auf.

Ein Wasseranschnitt erfolgte in keiner der Bohrungen.

### 5.2 Ergebnisse der Bodenuntersuchung gemäß BBodSchG / BBodSchV

Für die bodenschutzrechtliche Bewertung der aktuellen Bodenproben nach BBodSchG / BBodSchV wird generell vom Nutzungstyp „Park- und Freizeitanlagen“ ausgegangen. Eine zusammenfassende Darstellung der Analytikergebnisse der Bodenproben liegt der Anlage 4.1 in tabellarischer Form bei. Überschreitungen der jeweiligen Prüf- und Orientierungswerte sind farblich sowie fett und kursiv markiert. Die Laborprüfberichte finden sich in der Anlage 4.3.

Ergebnisauswertung:

Gemäß den Analytikergebnissen liegen alle ermittelten Parameterwerte innerhalb der zur bodenschutzrechtlichen Bewertung herangezogenen Prüf- und Orientierungswerte. Eine Gefährdung des Schutzgutes Mensch ist bei einer Nutzung der A2-Fläche bzw. der Freiflächen C und G als öffentliche Grünfläche ab einer Tiefe von ca. 0,3 m definitiv auszuschließen. Der Verdacht einer Altlast ist dahingehend ausgeräumt; jegliches Restrisiko kann hier aufgrund der Einhaltung der Besorgniswerte ausgeschlossen werden.

Im Bereich der Salzhalle wurde der Bereich zwischen 0 – 30 cm untersucht. Entsprechend der Analytikergebnisse werden alle Prüf- und Orientierungswerte der BBodSchV eingehalten; eine Gefährdung des Menschen ist ohne Restrisiko auszuschließen.

### 5.3 Ergebnisse der Bodenuntersuchung gemäß LAGA Boden

Hinsichtlich einer umwelt-/abfallrechtlichen Einstufung der verschiedenen im Untergrund anstehenden Bodenhorizonte werden die untersuchten Bodenmischproben im Folgenden zusätzlich nach den Technischen Richtlinien der LAGA Boden 2004 bewertet.

In Anlage 4.2 findet sich eine tabellarische Zusammenfassung der Laborergebnisse, in welcher diese den Zuordnungswerten gemäß LAGA Boden 2004 [11] gegenübergestellt sind.

Aufgrund der bodenschutzrechtlichen Bewertung, sind die untersuchten Bodenproben generell den Zuordnungswerten für „Lehm“ gegenüberzustellen, da die Probenvorbereitung nach BBodSchV erfolgte und nur der Feinkornanteil 0 bis 2 mm analytisch untersucht wurde.

Die ermittelten Parameterwerte sind entsprechend den festgelegten Zuordnungswerten farblich hinterlegt. Die Kopien der Originalprüfberichte mit den ermittelten Gehalten und eingesetzten Untersuchungsverfahren liegen in der Anlage 4.3 bei.

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die Ergebnisse der deklarationsanalytischen Feststoff- und Eluatuntersuchungen der zu erwartenden Aushubmaterialien sowie deren formelle Bewertung / Einstufung übersichtsmäßig zusammengefasst.

Tabelle 2: Ergebnisse der untersuchten Bodenproben nach LAGA Boden

Probe	Material	Entnahmeort	Entnahmetiefe [m uGOK]	Zuordnungswert nach LAGA, maßgebender Parameter	Überwachungs- bedürftigkeit
BS 1-3	Rotliegend	BS 1 (Freifläche C)	0,35 – 1,00	Z 1.2	nicht gefährlich
				elektr. Lf 402 µS/cm	
BS 1-4	Rotliegend	BS 1 (Freifläche C)	1,00 – 2,00	Z 0	nicht gefährlich
				-	
BS 2-3	Auffüllung	BS 2 (Freifläche G)	0,30 – 0,55	Z 1.2	nicht gefährlich
				pH-Wert 9,77	
BS 2-4	Rotliegend	BS 2 (Freifläche G)	0,55 – 1,00	Z 0	nicht gefährlich
				-	

Probe	Material	Entnahmeort	Entnahmetiefe [m uGOK]	Zuordnungswert nach LAGA, maßgebender Parameter	Überwachungs- bedürftigkeit
MP 1	Auffüllung	BS 3 (TO 1)	0,10 – 0,15	>Z 2	nicht gefährlich
				elektr. Lf 2190 µS/cm	
MP 2	Auffüllung	BS 3 (TO 1)	0,15 – 0,30	Z 2	nicht gefährlich
				elektr. Lf 1854 µS/cm	

Ergebnisauswertung:

Im Ergebnis der deklarationsanalytischen Untersuchungen sind die anthropogenen Auffüllungen im Bereich der Freifläche G in die Einbauklasse Z 1.2 nach LAGA Boden [11] einzustufen und können in Form eines eingeschränkten offenen Einbaus wiederverwendet werden.

Der unterhalb der Auffüllungen anstehenden Rotliegendzersatz ist entsprechend den Ergebnissen in die Zuordnungsklasse Z 0 bis Z 1.2 einzustufen. Der Erdstoff kann uneingeschränkt wieder eingebaut werden (Z 0) bzw. einer Verwertung in Form eines eingeschränkt offenen Einbaus (Z 1.2) zugeführt werden.

Im Bereich der Salzhalle sind die Auffüllung bis 0,3 m unterhalb des befestigten Hallenfußbodens durch eine hohe elektrische Leitfähigkeit gekennzeichnet, die insbesondere im oberflächennahen Bodenhorizont den Zuordnungswert Z 2 überschreitet. Die erhöhte Leitfähigkeit resultiert aus der noch auf dem Hallenfußboden vorhandenen Salzkruste. Salz, welches infolge von Niederschlägen und in die Halle eindringenden Wassers gelöstes wurde, kann über Risse und Fugen im Hallenfußboden in den Untergrund bzw. in die Auffüllungen versickert sein. Mit zunehmender Tiefe ist eine Abnahme der elektrischen Leitfähigkeit zu beobachten.

## 6 Zusammenfassung

Im Rahmen der Aufstellung des B-Plan Nr. 098 plant die Stadt Zwickau weiterführende Erkundungen im Bereich der innerhalb des ehemaligen RAW Zwickau vorgesehen Ausgleichsfläche A 2. Im Zuge der Errichtung der JVA soll diese Teilfläche in eine öffentliche Grünfläche umgestaltet werden.

Unter Berücksichtigung der behördlichen Forderungen/ Auflagen des Umweltamtes wurden auf der Ausgleichsfläche A 2 insgesamt zwei Bohrsondierungen im Bereich der Freiflächen C und G abgeteuft. Aus den gewonnenen Bohrprofilen wurden tiefenorientierte Proben entsprechend den Vorschriften der BBodSchV entnommen. Ein Teil der Proben wurde laboranalytisch untersucht und umweltsowie bodenschutzrechtlich bewertet. Die verbleibenden Proben sind als Rückstellproben zwischengelagert. Analog hierzu erfolgte eine zusätzliche Probenentnahme, -untersuchung und Bewertung der Bohrung BS 3, die im Rahmen der Bausubstanzbewertung der Salzhalle (TO 1) abgeteuft wurde. Es ist zu beachten, dass es sich bei den durchgeführten Erkundungsbohrungen nur um stichpunktartige, orientierende Untersuchungen handelt.

Alle durchgeführten Untersuchungsarbeiten sind im Kapitel 4 ausführlich beschrieben.

Gemäß den Analytikergebnissen kann aus bodenschutzrechtlicher Sicht bei einer zukünftigen Nutzung des Geländes als öffentliche Grünanlage eine Gefährdung für den Menschen über den Wirkungspfad Boden-Mensch weitestgehend ausgeschlossen werden. Ein Restrisiko bleibt aufgrund fehlender Analytik für den oberflächennahen Untergrund im Bereich der Freiflächen C und G jedoch bestehen. Der Untergrund ist hier hauptsächlich durch die Sedimente des Unterbaus der Oberflächenbefestigung charakterisiert. Organoleptisch weisen diese keine Auffälligkeiten auf. Das Kenntnisdefizit zur geochemischen Zusammensetzung der Sedimente ist ggf. über eine Nachuntersuchung der Rückstellproben zu beseitigen.

Im Bereich der Salzhalle weist der untersuchte Bodenbereich zwischen 0 – 30 cm Tiefe keine Überschreitung der Prüf- und Orientierungswerte der BBodSchV auf. Eine Gefährdung des Menschen ist ohne Restrisiko auszuschließen. Der Verdacht einer Altlast sowie der Gefährdung des Menschen ist dahingehend ausgeräumt; jegliches Restrisiko kann hier ausgeschlossen werden.

Bei geplanten Baumaßnahmen zur Herstellung der öffentlichen Grünfläche sind die entsprechenden gesetzlichen Regelungen und Vorschriften zu beachten. Die ordnungsgemäße Entsorgung / Verwertung anfallender Abfälle bzw. Aushubmaterialien ist gemäß Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz in Verbindung mit der Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen nachzuweisen. Die Verwertung bzw. Beseitigung hat ordnungsgemäß und schadlos zu erfolgen.

Die auf der A2-Fläche von 0,3 bis in eine Tiefe von max. 0,55 m unter GOK angetroffenen Auffüllungen entsprechen der Einbauklassen Z 1.2 nach LAGA Boden. Im Bereich der Salzhalle reichen die Auffüllungen bis max. 0,8 m uGOK. Die oberen Bodenbereiche weisen hier aufgrund der standortspezifischen Nutzung als Salzlager erhöhte Leitfähigkeiten auf, die eine Zuordnung in die Einbauklasse Z 2 bis >Z 2 bedingen. Die geogenen Rotliegendensedimente sind in die Zuordnungsklasse Z 0 bis Z 1.2 nach LAGA Boden einzustufen. Die untersuchten Erdstoffe der Auffüllung aus dem Bereich der A2-Fläche bzw. Freiflächen C und G sowie die Rotliegendensedimente können aus umwelttechnischer Sicht somit generell für einen Wiedereinbau, unter Berücksichtigung der entsprechenden Einbaukriterien und geotechnischen Eignung, wiederverwendet werden.

Die Auffüllungen unterhalb der Salzhalle sind einer bei einer dafür zugelassenen Entsorgungsanlage fachgerecht zu entsorgen.

Ein weiterer Handlungsbedarf hinsichtlich der Notwendigkeit zusätzlicher Erkundungen zur Altlastenthematik im Bereich der Freiflächen C und G besteht nicht.

Aufgrund der generell innerhalb des RAW-Geländes vorherrschenden Altlastenproblematik wird bei zukünftigen baubedingten Eingriffen in den Untergrund des Weiteren eine umwelttechnische Fachbegleitung empfohlen.

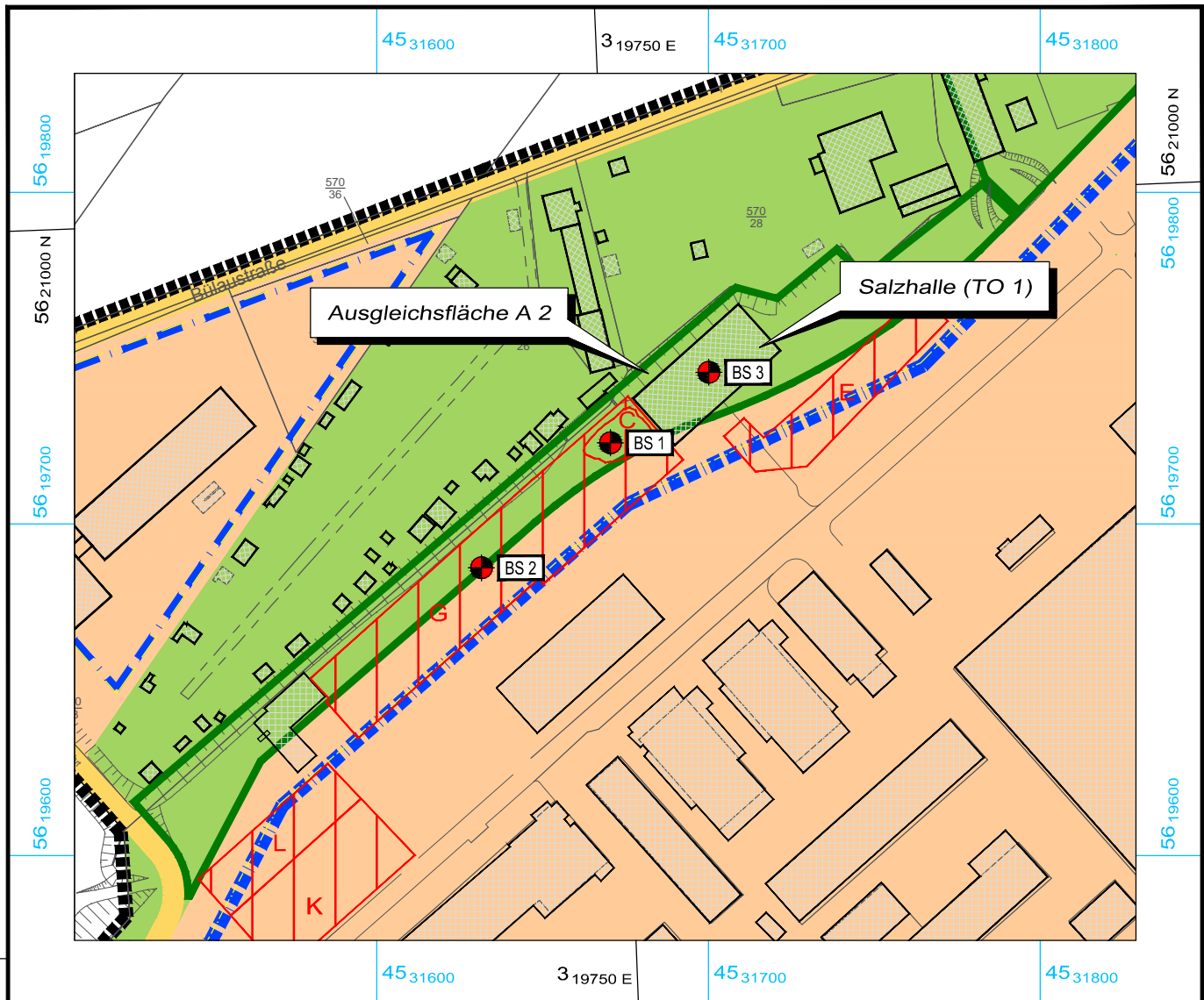
Bei auftretenden Problemen und bei Bedingungen, die nicht denen des vorliegenden Berichtes entsprechen, ist der Auftragnehmer zu informieren.

Sollten Rückfragen auftreten, stehen die Mitarbeiter der G.U.B. Ingenieur AG, Hauptniederlassung Zwickau, zu deren Beantwortung zur Verfügung.

# Anlagen







#### Legende:



Aufschlussansatzpunkt



Ausgleichsfläche A 2



altlastenrelevante Fleifläche

#### Kartengrundlage / Auszug aus:

© Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen, 05.06.2014 (Geobasisdaten)  
Stadt Zwickau, Bauplanungsamt, I/2009 (Vermessung)  
ARC, 16.03.2015 (Bebauungsplan Nr. 098)

#### Koordinaten:

Gauß-Krüger Koordinaten  
45 ..... Rechtswert  
56 ..... Hochwert

UTM Koordinaten (ETRS89 / WGS84)  
3 ..... Ostwert  
56 ..... Nordwert

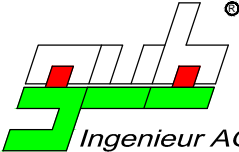


#### Bodenuntersuchung

Projekt:  
**Ausgleichsfläche A 2  
des ehemaligen RAW Zwickau**

Inhalt:  
**Lageplan der Aufschlusspunkte**

	Datum	Name
gezeichnet:	20.11.2015	Weber
bearbeitet:	20.11.2015	Becker
geprüft:	20.11.2015	Fuchs
Anlagen-Nr.: 2	Projekt-Nr.: ZWU 15 1310/4	Maßstab: 1 : 2 000

  
**gub Ingenieur AG**  
Geotechnik  
Umwelttechnik  
Bautechnik

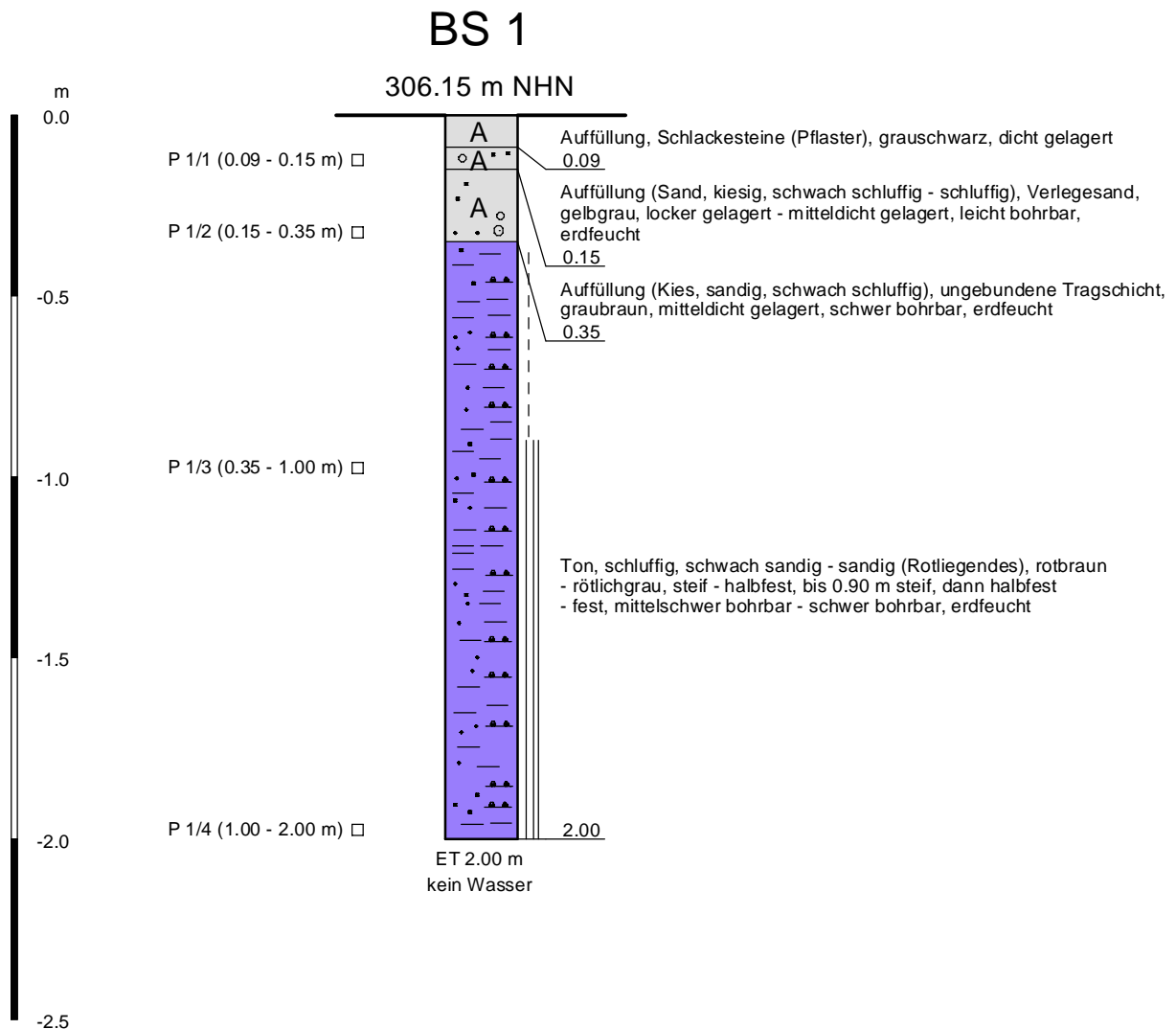
[www.gub-ing.de](http://www.gub-ing.de)

# **Anlage 3**

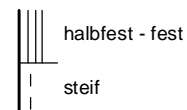
## **Ergebnisse der Bohrerkundungen**

Anlage 3.1: Bohrprofile der Rammkernsondierungen, M 1 : 20

Anlage 3.2: Fotodokumentation



### Legende

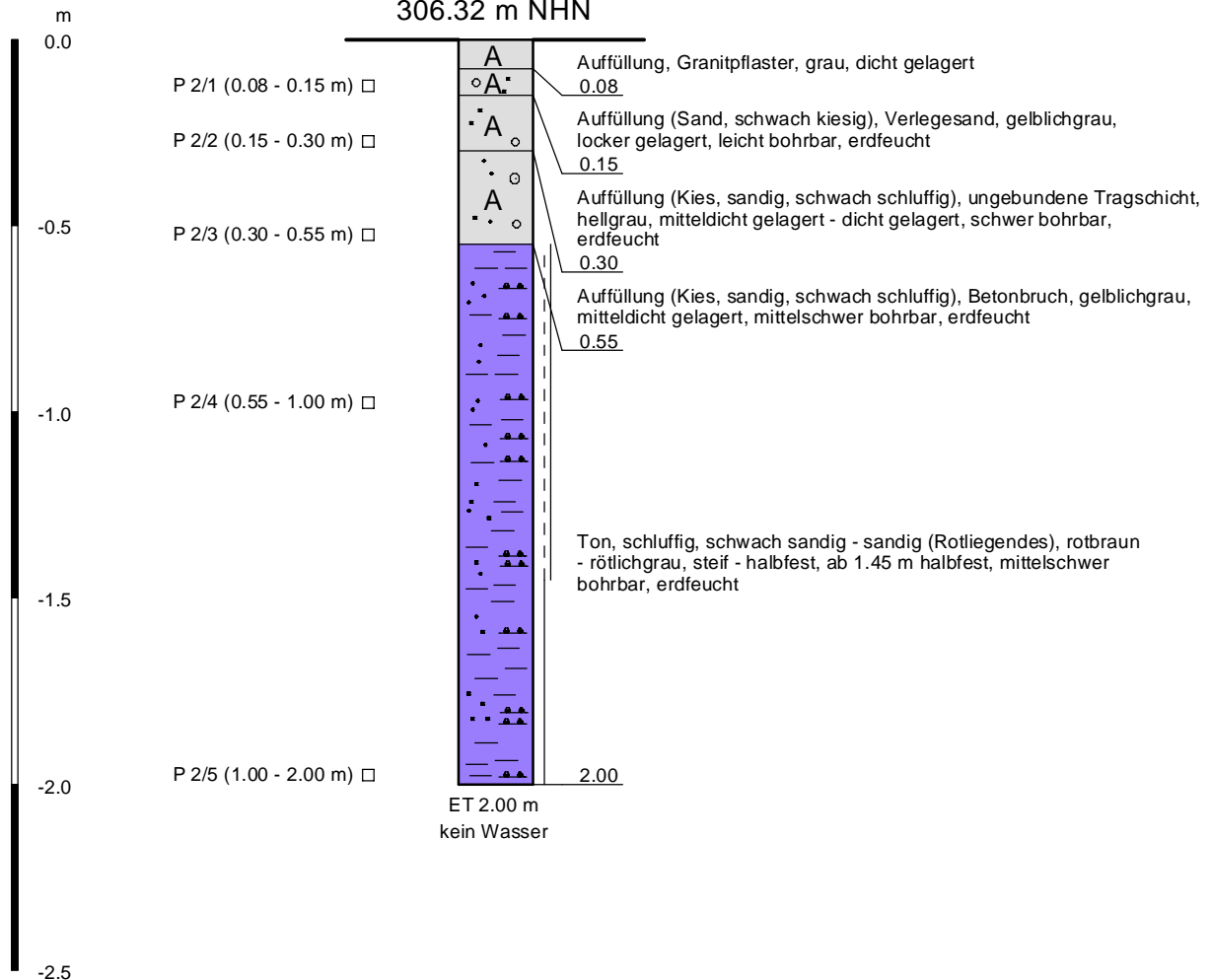


Projekt: Bodenuntersuchung  
 Ausgleichsfläche A 2 des ehemaligen RAW Zwickau  
 Projektnummer: ZWU 15 1310/4  
 Aufschlussdatum: 09.11.2015  
 Hochwert: 56 19724 / Rechtswert: 45 31670 (Gauß-Krüger)  
 Nordwert: 56 20933 / Ostwert: 3 19755 (UTM)

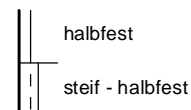
Anlage: 3.1.1  
 Titel: - Aufschlussprofil -  
 Maßstab: 1 : 20

## BS 2

306.32 m NHN



### Legende



**Projekt:** Bodenuntersuchung  
 Ausgleichsfläche A 2 des ehemaligen RAW Zwickau  
**Projektnummer:** ZWU 15 1310/4  
**Aufschlussdatum:** 09.11.2015  
 Hochwert: 56 19687 / Rechtswert: 45 31631 (Gauß-Krüger)  
 Nordwert: 56 20898 / Ostwert: 3 19714 (UTM)

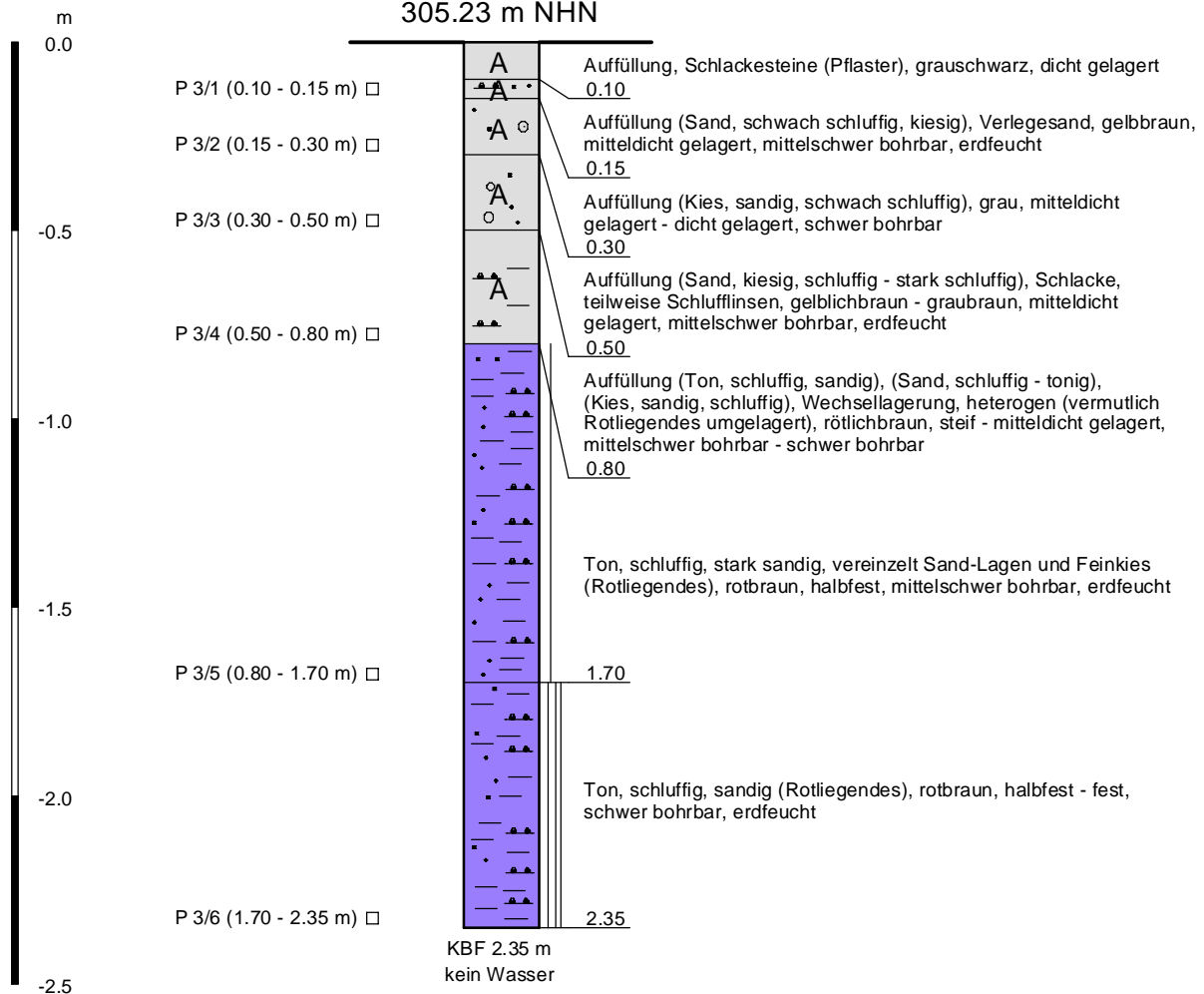
**Anlage:** 3.1.2

**Titel:** - Aufschlussprofil -

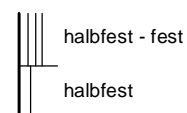
**Maßstab:** 1 : 20

## BS 3

305.23 m NHN



### Legende



Projekt: Bodenuntersuchung  
 Ausgleichsfläche A 2 des ehemaligen RAW Zwickau  
 Projektnummer: ZWU 15 1310/4  
 Aufschlussdatum: 09.10.2015  
 Hochwert: 56 19746 / Rechtswert: 45 31700 (Gauß-Krüger)  
 Nordwert: 56 20954 / Ostwert: 3 19786 (UTM)

Anlage: 3.1.3  
 Titel: - Aufschlussprofil -  
 Maßstab: 1 : 20

## **Bohrsondierungen**



Bild 1: Bohrprofil BS 1 (Freifläche C); 1 bis 2 m u GOK



Bild 2: Bohrprofil BS 2 (Freifläche G); 1 bis 2 m u GOK



Bild 3: Bohrprofil BS 3 (Salzhalle); 1 bis 2,35 m uGOK  
und

# **Anlage 4**

## **Ergebnisse der Laboruntersuchungen**

- Anlage 4.1: Tabellarische Zusammenfassung der Analytikergebnisse der Bodenproben nach BBodSchV
- Anlage 4.2: Tabellarische Zusammenfassung der Analytikergebnisse der Bodenproben nach LAGA Boden 2004
- Anlage 4.3: Kopien der Laborprüfberichte inkl. Probenvorbereitungsprotokolle gemäß BBodSchV
- Anlage 4.4: Probenahmeprotokolle Boden



**Tabellarische Zusammenfassung der Analytikuntersuchungen - nach BBodSchV**

Probebezeichnung		BS 1-3	BS 1-4	BS 2-3	BS 2-4	MP 1	MP 2	<b>Nutzungstyp Park- und Freizeitanlagen</b>		
Material		Rotliegend (T, u, s'-s)	Rotliegend (T, u, s'-s)	Auffüllung (A, G, s, u')	Rotliegend (T, u, s'-s)	Auffüllung (A, G/S-Gemisch)	Auffüllung (A, G/S-Gemisch)			
Entnahmeort		BS 1 Freifläche C	BS 1 Freifläche C	BS 2 Freifläche G	BS 2 Freifläche G	BS 3 TO 1	BS 3 TO 1	<b>Wirkungspfad Boden - Mensch</b>		
Entnahmetiefe [m]		0,35 - 1,00	1,00 - 2,00	0,30 - 0,55	0,55 - 1,00	0,1 - 0,2	0,2 - 0,4			
Datum Prüfbericht		20.11.2015	20.11.2015	20.11.2015	20.11.2015	19.10.2015	19.10.2015	BBodSchV (1998)	Bewertungshilfen (2008)	
Probenummer		81088/520/01	81088/520/02	81088/520/03	81088/520/04	80581/520/01	80581/520/02			
Parameter	Einheit	Messwerte	Messwerte	Messwerte	Messwerte	Messwerte	Messwerte	PW	PWV	BW
Trockenrückstand	% OS	86,5	88,9	91,9	85,5	94,5	91,1			
TOC	%	< 0,10	0,12	< 0,1	0,15	0,25	1,1			
Arsen	mg/kg	14,5	9,07	12,7	13,2	61	17,2	125	-	125
Blei	mg/kg	21,7	18,2	23,4	13,4	60,2	56,9	1.000	-	500
Cadmium	mg/kg	0,27	< 0,2	0,22	0,24	0,78	0,61	50	-	25
Chrom gesamt	mg/kg	37,9	33	14,8	30,2	30,1	24,6	1.000	-	200
Kupfer	mg/kg	10,5	10,3	20,1	10,8	46,6	29	-	15.000	5.000
Nickel	mg/kg	39,5	37,8	8,5	32,7	34,4	24,8	350	-	350
Quecksilber	mg/kg	-	-	-	-	0,19	0,08	50	-	12
Zink	mg/kg	80,5	78,5	66,8	52,9	159	127	-	50.000	25.000
EOX	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-	-	-
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	72	91	-	1.000	300
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	-	-	-
Summe PAK (EPA)	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,39	2,22	-	-	-
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	10	1	2
pH-Wert		6,52	6,43	9,77	8,67	8,13	8,42	-	-	-
Leitfähigkeit	µS/cm	402	52,8	165	72,7	2190	1854	-	-	-
<b>Formelle Einstufung nach BBodSchV</b>		<b>eingehalten</b>	<b>eingehalten</b>	<b>eingehalten</b>	<b>eingehalten</b>	<b>eingehalten</b>	<b>eingehalten</b>			

Erläuterungen:

n.b. nicht bestimmbar

PW = Prüfwert (gesetzlich festgelegte Werte);

Ergeben Untersuchungen eine Prüfwertüberschreitung bestehen konkrete Anhaltspunkte für den hinreichenden Verdacht einer Altlast. Bei Unterschreitung ist der Verdacht einer Altlast insoweit ausgeräumt; ein Restrisiko bleibt bestehen. Bei Unterschreitung von Sickerwasserprüfwerten ist ein Gefahrenverdacht ausgeschlossen.

PWV = Prüfwertvorschläge (Orientierungswerte; werden herangezogen wenn in der BBodSchV kein Prüf- oder Maßnahmenwert festgesetzt ist);

Bei Überschreitung der Werte sind weiterführende Maßnahmen/ Untersuchungen erforderlich. In jedem Fall ist eine Einzelprüfung durchzuführen. Dabei ist zu entscheiden, ob anhand besonderer Bedingungen andere Bewertungsmaßstäbe relevant sind (siehe auch Besorgniswerte). Bei Unterschreitung ist insoweit der Verdacht einer Altlast ausgeräumt.

BW = Besorgniswert (Orientierungswerte; Hilfsmittel / Zusatzinformation, um bei sensiblen Fällen bzw. nicht ausreichenden Kenntnissen das Risiko einer falsch negativen Entscheidung zu vermindern);

Bei der Überschreitung von Besorgniswerten besteht die Besorgnis eines Gefahrenrisikos. Bei Unterschreitung ist jegliches Restrisiko ausgeschlossen, d.h. auch für empfindliche Individuen besteht kein (toxikologisches) Restrisiko.

BBodSchV (1999) Bundesbodenschutzverordnung, 1998

Bewertungshilfen (2008) Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachtsermittlung in der Altlastenbehandlung; Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Sachsen, November 2008, zuletzt geändert 2014



**Tabellarische Zusammenfassung der Analytikuntersuchungen der Bodenproben - nach LAGA Boden 2004**

Probebezeichnung		BS 1-3	BS 1-4	BS 2-3	BS 2-4	MP 1	MP 2	Zuordnungswerte			
Material		Rotliegend (T, u, s'-s)	Rotliegend (T, u, s'-s)	Auffüllung (A, G, s, u')	Rotliegend (T, u, s'-s)	Auffüllung (A, G/S-Gemisch)	Auffüllung (A, G/S-Gemisch)				
Entnahmeort		BS 1 Freifläche C	BS 1 Freifläche C	BS 2 Freifläche G	BS 2 Freifläche G	BS 3 TO 1	BS 3 TO 1				
Entnahmetiefe [m]		0,35 - 1,00	1,00 - 2,00	0,30 - 0,55	0,55 - 1,00	0,1 - 0,2	0,2 - 0,4	LAGA Boden 2004			
Datum Prüfbericht		20.11.2015	20.11.2015	20.11.2015	20.11.2015	19.10.2015	19.10.2015				
Probenummer		81088/520/01	81088/520/02	81088/520/03	81088/520/04	80581/520/01	80581/520/02				
Parameter	Einheit	Messwerte	Messwerte	Messwerte	Messwerte	Messwerte	Messwerte	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm)	Z 1	Z 2 / > Z 2
Probenvorbereitung gemäß BBodSchV		x	x	x	x	x	x				
Trockenrückstand	%	86,5	88,9	91,9	85,5	94,5	91,1				
TOC	% OS	< 0,10	0,12	< 0,1	0,15	0,25	1,1	0,5	0,5	1,5	5
Arsen	mg/kg	14,5	9,07	12,7	13,2	61	17,2	10	15	45	150
Blei	mg/kg	21,7	18,2	23,4	13,4	60,2	56,9	40	70	210	700
Cadmium	mg/kg	0,27	< 0,2	0,22	0,24	0,78	0,61	0,4	1	3	10
Chrom gesamt	mg/kg	37,9	33	14,8	30,2	30,1	24,6	30	60	180	600
Kupfer	mg/kg	10,5	10,3	20,1	10,8	46,6	29	20	40	120	400
Nickel	mg/kg	39,5	37,8	8,5	32,7	34,4	24,8	15	50	150	500
Quecksilber	mg/kg	-	-	-	-	0,19	0,08	0,1	0,5	1,5	5
Zink	mg/kg	80,5	78,5	66,8	52,9	159	127	60	150	450	1500
EOX	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	72	91	100	100	600	2000
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	100	100	300	1000
Summe PAK (EPA)	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,39	2,22	3	3	3	30
								Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2 / > Z 2
pH-Wert		6,52	6,43	9,77	8,67	8,13	8,42	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	402	52,8	165	72,7	2190	1854	250	250	1500	2000
<b>Formelle Einstufung nach LAGA Boden 2004</b>		<b>Z 1.2</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 1.2</b>	<b>Z 0</b>	<b>&gt;Z 2</b>	<b>Z 2</b>				

Erläuterungen: n.b. nicht bestimmbar

# Prüfbericht

**0081088-01\_(AC)****20.11.2015**

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH  
Dresdner Straße 181a • D-09131 Chemnitz

G.U.B. Ingenieur AG  
Hauptniederlassung Zwickau  
Frau Maike Becker

Katharinenstraße 11

08056 Zwickau



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

**Auftragsdaten**

Betreff:	Bodenuntersuchung Ausgleichsfläche A2 des ehem. RAW in Zwickau ZWU 15 1310-4
Eingangsdatum:	12.11.2015
Probenehmer:	AG
Bearbeitungszeitraum:	12.11.2015-20.11.2015

**BS1-3 (0,35-1,00 m), Rotliegend****Boden**

81088/520/01

**Grenz-/ Anforderungswert**

Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
Probenvorbereitung	-	x	
Farbe	-	rotbraun	
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	unauffällig	DEV B 1/2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	86,5	DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	< 0,10	DIN EN 13137
Königswasseraufschluss	-	x	DIN EN 13346 (S 7a)
Arsen	mg/kg TS	14,5	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	21,7	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,27	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	37,9	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	10,5	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	39,5	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Zink	mg/kg TS	80,5	DIN EN ISO 11885 (E 22)
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	DIN 38414-S17 (S 17)
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH  
Dresdner Straße 181a  
09131 Chemnitz  
Deutschland  
Tel. +49 371 334356-0  
Fax +49 371 334356-10  
analytik.chemnitz@berghof.com • www.berghof.com

## PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	berechnet
Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4
pH-Wert / bei 20°C	-	6,52	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	402	DIN EN 27 888-C8 (C8)

## BS1-4 (1,00-2,00 m), Rotliegend

Boden

81088/520/02

Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
Probenvorbereitung	-	x	-
Farbe	-	rotbraun	-
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	schwach muffig	DEV B 1/2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	88,9	DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,12	DIN EN 13137
Königswasseraufschluss	-	x	DIN EN 13346 (S 7a)
Arsen	mg/kg TS	9,07	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	18,2	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	33,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	10,3	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	37,8	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Zink	mg/kg TS	78,5	DIN EN ISO 11885 (E 22)
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	DIN 38414-S17 (S 17)
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039

## PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	ber
Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4
pH-Wert / bei 20°C	-	6,43	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	52,8	DIN EN 27 888-C8 (C8)

BS2-3 (0,30-0,55 m), Auffüllung			Boden
81088/520/03		Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
Probenvorbereitung	-	x	-
Farbe	-	rotbraun	-
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	unauffällig	DEV B 1/2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	91,9	DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	< 0,1	DIN EN 13137
Königswasseraufschluss	-	x	DIN EN 13346 (S 7a)
Arsen	mg/kg TS	12,7	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	23,4	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,22	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	14,8	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	20,1	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	8,5	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Zink	mg/kg TS	66,8	DIN EN ISO 11885 (E 22)
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	DIN 38414-S17 (S 17)
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	ber
Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4
pH-Wert / bei 20°C	-	9,77	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	165	DIN EN 27 888-C8 (C8)

BS2-4 (0,55-1,00 m), Rotliegend			Boden
81088/520/04		Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
Probenvorbereitung	-	x	-
Farbe	-	rotbraun	-*
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	schwach muffig	DEV B 1/2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	85,5	DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,15	DIN EN 13137
Königswasseraufschluss	-	x	DIN EN 13346 (S 7a)
Arsen	mg/kg TS	13,2	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	13,4	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,24	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	30,2	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	10,8	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	32,7	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Zink	mg/kg TS	52,9	DIN EN ISO 11885 (E 22)
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	DIN 38414-S17 (S 17)
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05	DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.	ber
Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4
pH-Wert / bei 20°C	-	8,67	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	72,7	DIN EN 27 888-C8 (C8)

Anlagen:  
Probenvorbereitungsprotokoll(e)

Chemnitz, den 20.11.2015

i.V.

Mario Thielemann  
Laborleiter

Legende:	n.n.	nicht nachweisbar	(M)	Mittelwert
	n.b.	nicht bestimmbar	(Zahl)	Einzelwert
	n.d.	nicht durchgeführt		
	< x,x	kleiner als Bestimmungsgrenze		

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

mit \* markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet

mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)

# Probenvorbereitung / Boden

BBodSchV vom 12.07.1999

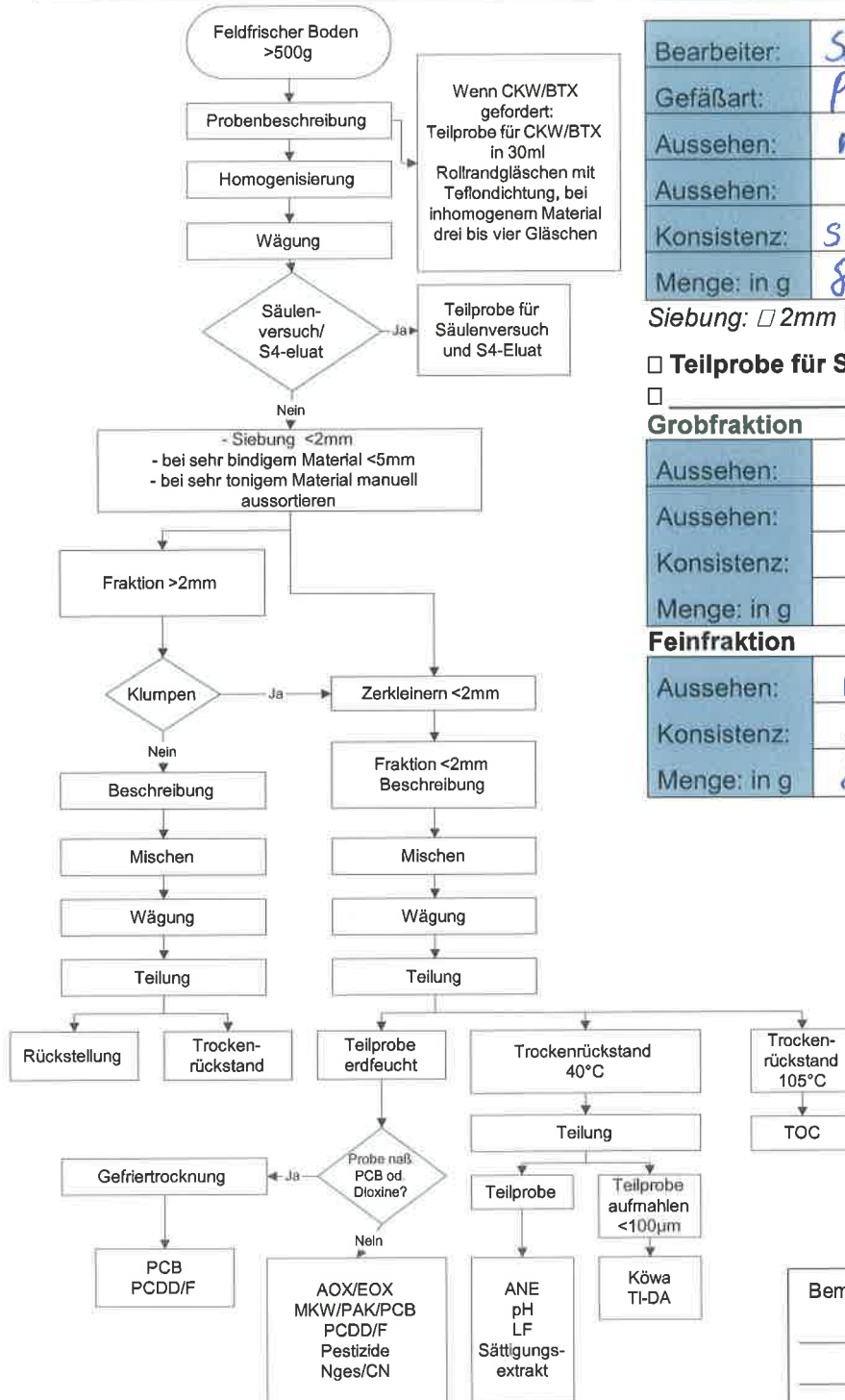
Probennummer: 81088/520/01

FB-PV-002-AC

Version 3, 20.03.2013

Seite: 1 von 1

C:\Users\Franz\Desktop\FB-PV-002-AC\_Probenvorbereitung  
BBodSchV\_3.docx



Bearbeiter:	Schw	Datum:	12.11.2015
Gefäßart:	PE-Beutel		
Aussehen:	rotbrauner Lehm Boden		
Aussehen:			
Konsistenz:	stichfest		
Menge: in g	835,0	Homogenisiert	ja

Siebung: ☐ 2mm | ☐ 5mm | ☒ manuell ausgelesen

☐ Teilprobe für Säulenversuch

## Grobfraktion

Aussehen:	—
Aussehen:	—
Konsistenz:	—
Menge: in g	—
Homogenisiert	ja

## Feinfraktion

Aussehen:	rotbrauner Lehm Boden
Konsistenz:	stichfest
Menge: in g	835,0
Homogenisiert	ja

## Untersuchungsumfang:

AOX	Köwa
EOX	TI
MKW	CN
PAK	pH
PCB	LF
CKW	Nges
BTX	Pestizide

## Säuleneluat

Bodensättigungsextrakt
Ammoniumnitratextrakt
Eluat 1:10
Eluat 1:2

## Bemerkungen:

Trockenrückstand		Leergewicht (g)	Originalprobe (g)	Aluminiumschale + getrocknete Probe (g)	Trockenrückstand in %
Temperatur	Fraktion				
105°C	> 2mm	—	—	—	—
105°C	< 2mm	2,57	25,71	24,82	86,5
40°C	< 2 mm	2,56	35,64	33,74	87,5



Freigabe siehe Formblattordner



# **Probenvorbereitung / Boden**

BBodSchV vom 12.07.1999

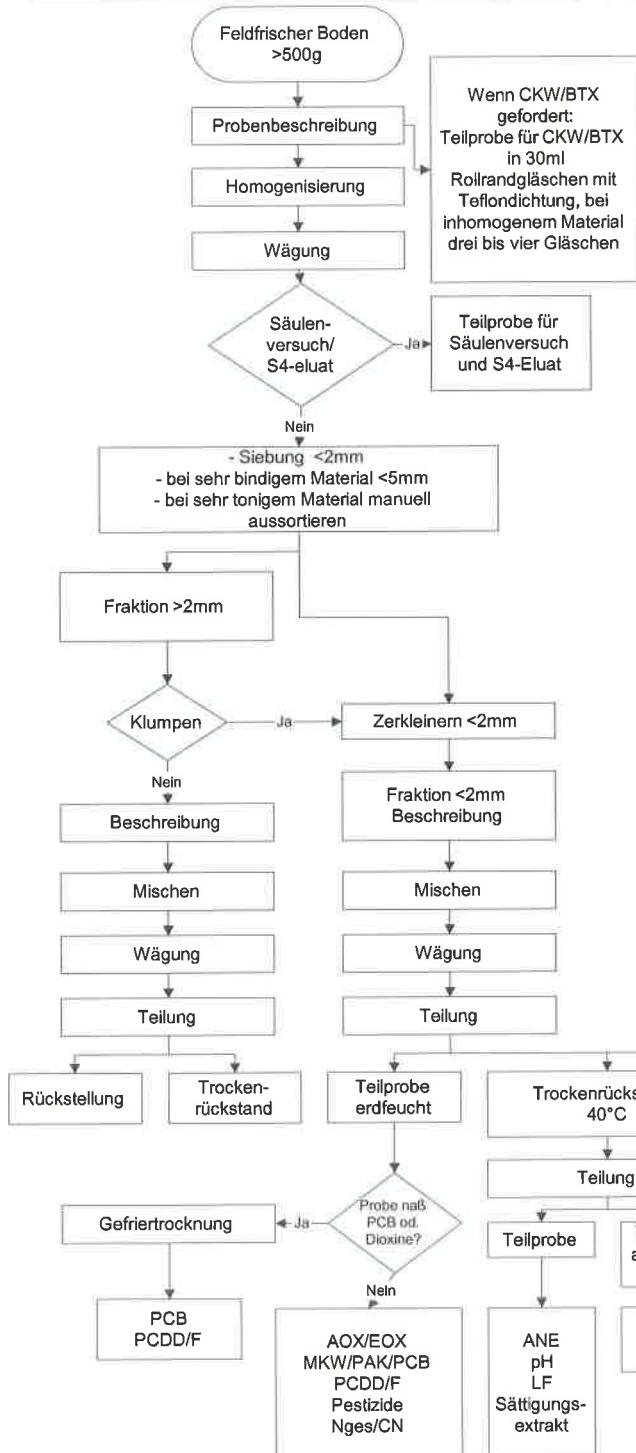
**Probennummer: 81088/520/02**

**FB-PV-002-AC**

Version 3, 20.03.2013

Seite: 1 von 1

C:\Users\Franz\Desktop\FB-PV-002-AC\_Probenvorbereitung  
BBodSchV\_3.docx



Bearbeiter:	Schw	Datum:	12.11.2015
Gefäßart:	PE-Beutel		
Aussehen:	rotbrauner Boden, lehmig		
Aussehen:			
Konsistenz:	stichfest		
Menge: in g	1270,0	Homogenisiert	ja
Siebung: <input type="checkbox"/> 2mm   <input type="checkbox"/> 5mm   <input checked="" type="checkbox"/> manuell ausgelesen			

☐ Teilprobe für Säulenversuch

## **Grobfraktion**

Aussehen:	—
Aussehen:	—
Konsistenz:	—
Menge: in g	—
Homogenisiert	ja

## **Feinfraktion**

Aussehen:	rotbrauner Boden
Konsistenz:	stichfest
Menge: in g	1270,0
Homogenisiert	ja

## **Untersuchungsumfang:**

AOX	Köwa
EOX	TI
MKW	CN
PAK	pH
PCB	LF
CKW	Nges
BTX	Pestizide

## **Säuleneluat**

Bodensättigungsextrakt
Ammoniumnitratextrakt
Eluat 1:10
Eluat 1:2

## **Bemerkungen:**

Trockenrückstand		Leergewicht (g)	Originalprobe (g)	Aluminiumschale + getrocknete Probe (g)	Trockenrückstand in %
Temperatur	Fraktion				
105°C	> 2mm	—	—	—	—
105°C	< 2mm	2,57	31,80	30,85	88,9
40°C	< 2 mm	2,57	31,52	30,32	88,0



Freigabe siehe Formblattordner



# **Probenvorbereitung / Boden**

BBodSchV vom 12.07.1999

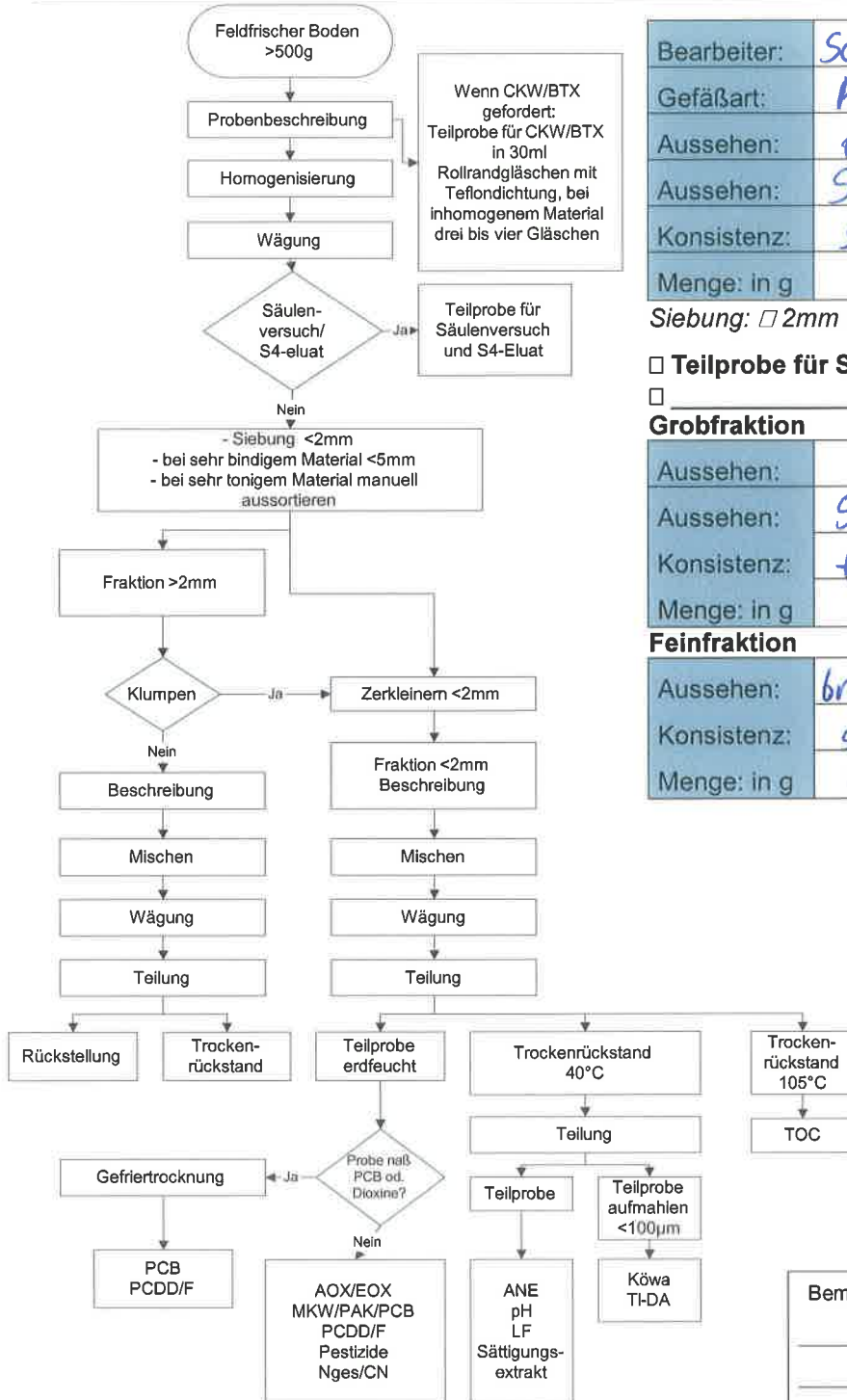
Probennummer: 81088/520/03

FB-PV-002-AC

Version 3, 20.03.2013

Seite: 1 von 1

C:\Users\Franz\Desktop\FB-PV-002-AC\_Probenvorbereitung  
BBodSchV\_3.docx



Bearbeiter:	Schw	Datum:	12.11.2015
Gefäßart:	PE-Beutel		
Aussehen:	braungrauer Boden mit		
Aussehen:	Steinen		
Konsistenz:	stichfest - fest		
Menge: in g	1165,0	Homogenisiert	ja

Siebung: ☐ 2mm | ☒ 5mm | ☐ manuell ausgelesen

☐ Teilprobe für Säulenversuch

## **Grobfraktion**

Aussehen:	
Aussehen:	Steine
Konsistenz:	fest
Menge: in g	495,0
Homogenisiert	ja

## **Feinfraktion**

Aussehen:	braungrauer Boden
Konsistenz:	stichfest
Menge: in g	670,0
Homogenisiert	ja

## **Untersuchungsumfang:**

AOX	Köwa
EOX	TI
MKW	CN
PAK	pH
PCB	LF
CKW	Nges
BTX	Pestizide

## **Säuleneluat**

Bodensättigungsextrakt  
Ammoniumnitratextrakt  
Eluat 1:10  
Eluat 1:2

## **Bemerkungen:**

Trockenrückstand	Leergewicht (g)		Originalprobe (g)	Aluminiumschale + getrocknete Probe (g)	Trockenrückstand in %
	Temperatur	Fraktion			
105°C		> 2mm	1,91	21,47	22,68
105°C		< 2mm	2,13	22,31	22,63
40°C		< 2 mm	2,10	24,61	24,76



Freigabe siehe Formblattordner

# Probenvorbereitung / Boden

BBodSchV vom 12.07.1999

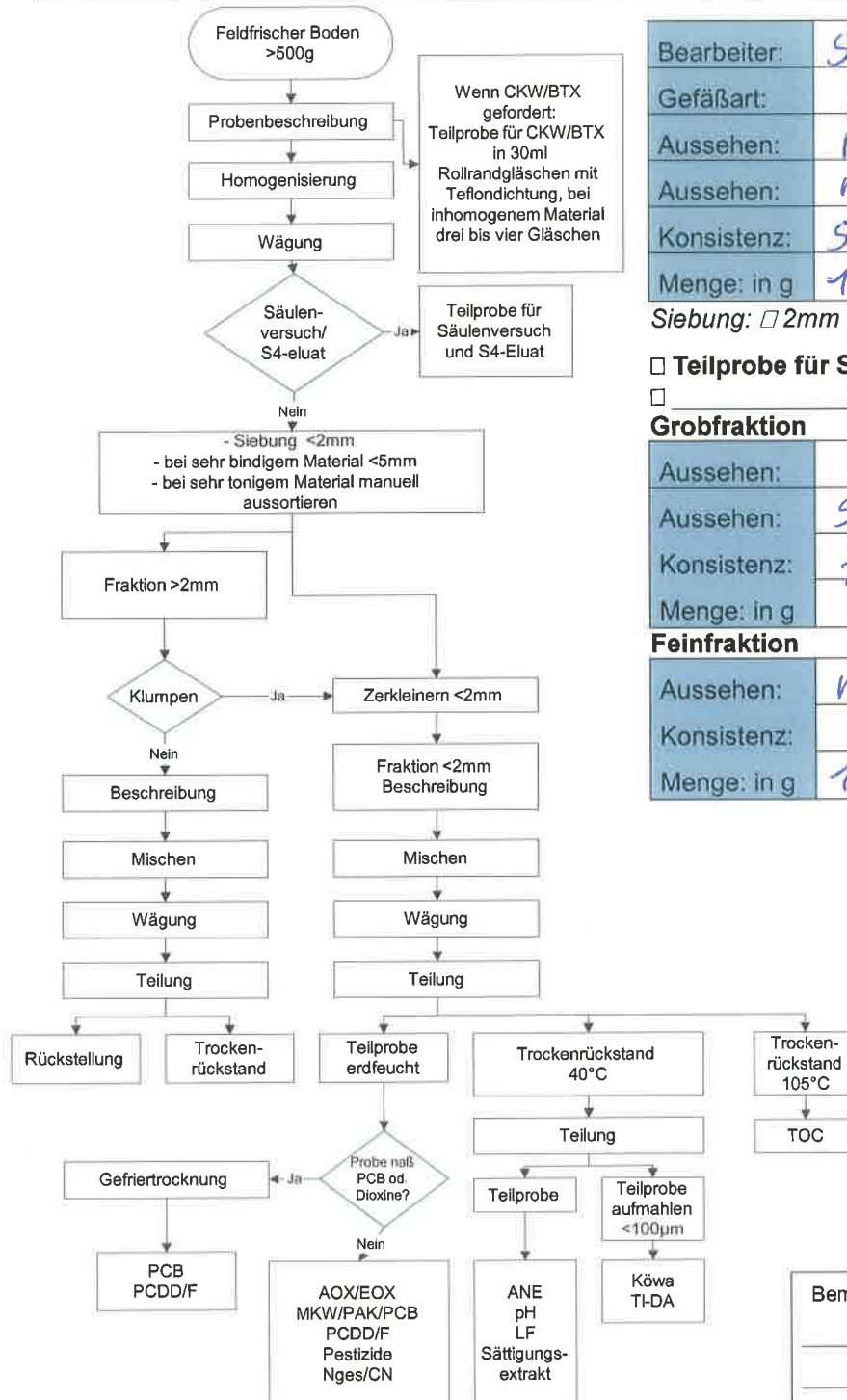
Probennummer: 81088/520/04

FB-PV-002-AC

Version 3, 20.03.2013

Seite: 1 von 1

C:\Users\Franz\Desktop\FB-PV-002-AC\_Probenvorbereitung  
BBodSchV\_3.docx



Bearbeiter:	Schw	Datum:	12.11.2015
Gefäßart:	PE-Beutel		
Aussehen:	rotbrauner Lehm Boden		
Aussehen:	mit Steinen		
Konsistenz:	stichfest-fest		
Menge: in g	1345,0	Homogenisiert	ja

Siebung: ☐ 2mm | ☐ 5mm | ☒ manuell ausgelesen

☐ Teilprobe für Säulenversuch

## Grobfraktion

Aussehen:	
Aussehen:	Steine
Konsistenz:	fest
Menge: in g	2,91
Homogenisiert	ja

## Feinfraktion

Aussehen:	rotbrauner Lehm Boden
Konsistenz:	stichfest
Menge: in g	1342,09
Homogenisiert	ja

## Untersuchungsumfang:

AOX	Köwa
EOX	TI
MKW	CN
PAK	pH
PCB	LF
CKW	Nges
BTX	Pestizide

## Säuleneluat

Bodensättigungsextrakt  
Ammoniumnitratextrakt  
Eluat 1:10  
Eluat 1:2

## Bemerkungen:

Trockenrückstand		Leergewicht (g)	Originalprobe (g)	Aluminiumschale + getrocknete Probe (g)	Trockenrückstand in %
Temperatur	Fraktion				
105°C	> 2mm	2,56	2,91	5,39	97,3
105°C	< 2mm	2,56	23,99	23,08	85,5
40°C	< 2 mm	2,56	32,17	30,20	85,9



Freigabe siehe Formblattordner

# Prüfbericht

0080581-01\_(AC)

19.10.2015

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH  
Dresdner Straße 181a • D-09131 Chemnitz

G.U.B. Ingenieur AG  
Hauptniederlassung Zwickau  
Frau Maike Becker

Katharinenstraße 11  
08056 Zwickau



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

## Auftragsdaten

Betreff:	Bodenuntersuchung Ausgleichsfläche A 2 des ehem. RAW in Zwickau ZWU 15 1310-4
Eingangsdatum:	14.10.2015
Probenehmer:	AG
Bearbeitungszeitraum:	14.10.2015-19.10.2015

## MP 1 TO 1 Auffüllung (Kies-Sand-Gemisch)

Boden

80581/520/01

Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
Probenvorbereitung	-	x	BBodSchV
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	94,5	DIN ISO 11465
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,25	DIN ISO 10694
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	72	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	DIN 38414-S17 (S 17)

## PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Phenanthren	mg/kg TS	0,07	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Fluoranthren	mg/kg TS	0,10	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Pyren	mg/kg TS	0,09	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,13	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Summe	mg/kg TS	0,39	berechnet



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH  
Dresdner Straße 181a  
09131 Chemnitz  
Deutschland  
Tel. +49 371 334356-0  
Fax +49 371 334356-10  
analytik.chemnitz@berghof.com • www.berghof.com

## Schwermetalle im Feststoff

Königswasserauflösung	-	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	61,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	60,2	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,78	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	30,1	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	46,6	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	34,4	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,19	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TS	159	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4
pH-Wert / bei 20°C	-	8,13	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	2190	DIN EN 27 888-C8 (C8)

MP 2 TO 1 Auffüllung (Kies-Sand-Gemisch)			Boden
80581/520/02		Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	Methode
Probenvorbereitung	-	x	BBodSchV
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	91,1	DIN ISO 11465
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	1,1	DIN ISO 10694
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	91	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Phenanthren	mg/kg TS	0,41	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Anthracen	mg/kg TS	0,14	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Fluoranthren	mg/kg TS	0,53	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Pyren	mg/kg TS	0,43	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,15	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Chrysen	mg/kg TS	0,12	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,26	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,18	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05	Handb. Altlasten Bd. 7, LfU Hessen
Summe	mg/kg TS	2,22	berechnet
Schwermetalle im Feststoff			
Königswasseraufschluss	-	x	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg TS	17,2	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	56,9	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,61	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	24,6	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	29,0	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	24,8	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,08	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TS	127	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4
pH-Wert / bei 20°C	-	8,42	DIN 38404-C5 (C 5)
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	1854	DIN EN 27 888-C8 (C8)

Anlagen:  
Probenvorbereitungsprotokoll(e)

Chemnitz, den 19.10.2015



i.V.  
Mario Thielemann  
Laborleiter

Legende:

n.n.	nicht nachweisbar	(M)	Mittelwert
n.b.	nicht bestimmbar	(Zahl)	Einzelwert
n.d.	nicht durchgeführt		
< x,x	kleiner als Bestimmungsgrenze		

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

mit \* markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet

mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)



# Probenvorbereitung / Boden

BBodSchV vom 12.07.1999

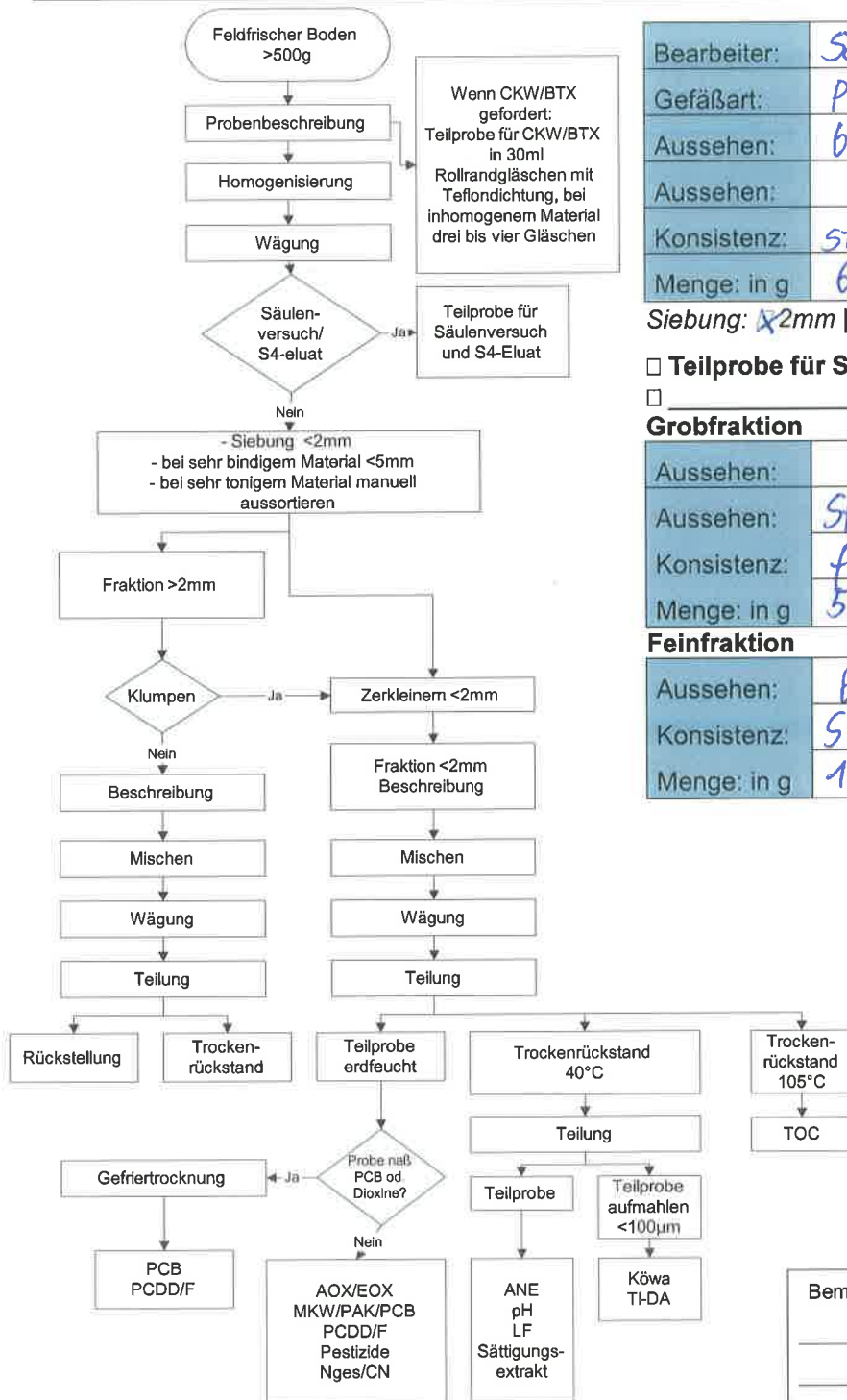
Probennummer: 80581/01

FB-PV-002-AC

Version 3, 20.03.2013

Seite: 1 von 1

C:\Users\lorenz\Desktop\FB-PV-002-AC\_Probenvorbereitung  
BBodSchV\_3.docx



Bearbeiter:	Schur	Datum:	14.10.2015
Gefäßart:	PE-Beutel		
Aussehen:	brauner Boden mit Steinen		
Aussehen:			
Konsistenz:	stichfest - fest		
Menge: in g	665,0	Homogenisiert:	ja

Siebung: ☒ 2mm | ☐ 5mm | ☐ manuell ausgelesen

☐ Teilprobe für Säulenversuch

## Grobfraktion

Aussehen:	
Aussehen:	Steine
Konsistenz:	fest
Menge: in g	522,2
Homogenisiert:	ja

## Feinfraktion

Aussehen:	brauner Boden
Konsistenz:	Stichfest
Menge: in g	142,80
Homogenisiert:	ja

## Untersuchungsumfang:

AOX	Köwa
EOX	TI
MKW	CN
PAK	pH
PCB	LF
CKW	Nges
BTX	Pestizide

Säuleneluat  
Bodensättigungsextrakt  
Ammoniumnitratextrakt  
Eluat 1:10  
Eluat 1:2

## Bemerkungen:

Trockenrückstand		Leergewicht (g)	Originalprobe (g)	Aluminiumschale + getrocknete Probe (g)	Trockenrückstand in %
Temperatur	Fraktion				
105°C	> 2mm	1,94	32,06	33,81	99,4
105°C	< 2mm	1,99	26,21	26,76	94,5
40°C	< 2 mm	1,70	23,00	23,49	94,7



Freigabe siehe Formblattordner

# **Probenvorbereitung / Boden**

BBodSchV vom 12.07.1999

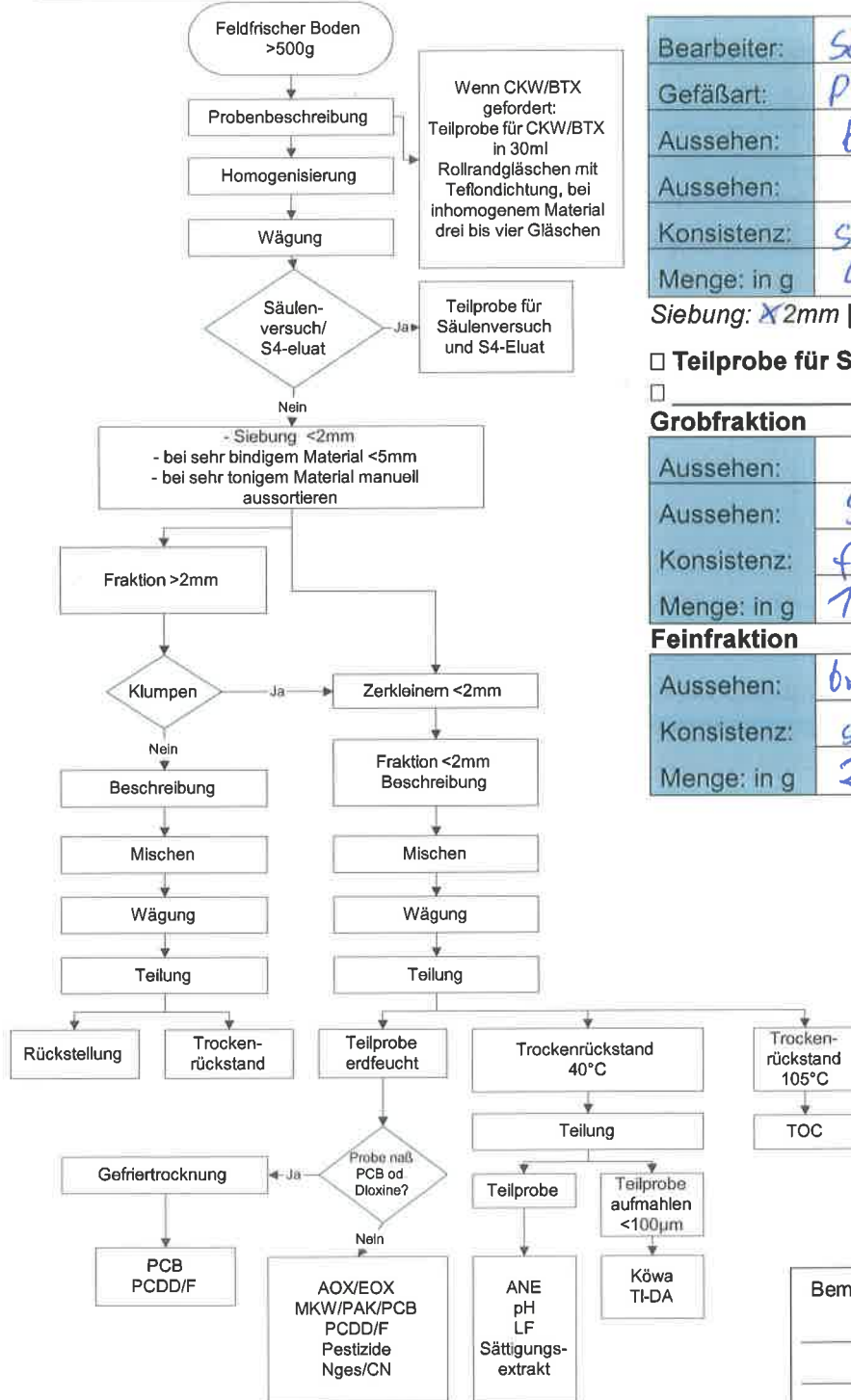
Probennummer: **80581/02**

FB-PV-002-AC

Version 3, 20.03.2013

Seite: 1 von 1

C:\Users\lorenz\Desktop\FB-PV-002-AC\_Probenvorbereitung  
BBodSchV\_3.docx



Bearbeiter:	Schr	Datum:	14.10.2015
Gefäßart:	PE-Beutel		
Aussehen:	brauner Boden mit Steinen		
Aussehen:			
Konsistenz:	stichfest - fest		
Menge: in g	410,0	Homogenisiert	ja
Siebung: <input checked="" type="checkbox"/> 2mm   <input type="checkbox"/> 5mm   <input type="checkbox"/> manuell ausgelesen			

☐ Teilprobe für Säulenversuch

## **Grobfraktion**

Aussehen:	
Aussehen:	Steine
Konsistenz:	fest
Menge: in g	197,35
Homogenisiert	ja

## **Feinfraktion**

Aussehen:	brauner Boden
Konsistenz:	stichfest
Menge: in g	212,65
Homogenisiert	ja

## **Untersuchungsumfang:**

AOX	Köwa
EOX	TI
MKW	CN
PAK	pH
PCB	LF
CKW	Nges
BTX	Pestizide

Säuleneluat
Bodensättigungsextrakt
Ammoniumnitratextrakt
Eluat 1:10
Eluat 1:2

Bemerkungen:

Trockenrückstand		Leergewicht (g)	Originalprobe (g)	Aluminiumschale + getrocknete Probe (g)	Trockenrückstand in %
Temperatur	Fraktion				
105°C	> 2mm	2,03	21,39	22,37	95,1
105°C	< 2mm	2,09	26,05	25,82	91,1
40°C	< 2 mm	2,06	23,94	24,06	91,9



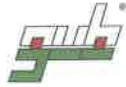
Freigabe siehe Formblattordner



## Protokoll zur Probenahme

Entnehmende Stelle:

G.U.B. Ingenieur AG  
- Hauptniederlassung Zwickau -  
Katharinenstraße 11  
08056 Zwickau



Zweck der Probenahme:

analytische Untersuchungen

1. Probenahmeort: Ausgleichsfläche A 2, ehem. RAW Zwickau
2. Objekt/Vorhaben: Bodenuntersuchungen der Ausgleichsfläche A 2 des ehem. RAW Zwickau
3. Projektnummer: ZWU 15 1310-4
4. Probenahmestelle: BS 1 (Freifläche C)
5. Probenahme – Datum: 09.11.2015
6. Art der Probe: Einzelprobe
7. Entnahmegesetz: Bohrsondierung

8. Entnahmedaten:

• Probenahmeart	gestört	gestört
• Probenbezeichnung/-nummer	<b>BS 1-1</b>	<b>BS 1-2</b>
• Material	Auffüllung (A, S, g, u'-u, Verlegesand)	Auffüllung (A, G, s, u', ungebundene Tragschicht)
• Anzahl Einzelproben	1	1
• Entnahmeort /-tiefe	BS 1/1 0,09 - 0,15 m	BS 1/2 0,15 - 0,35 m
• Farbe	gelbgrau	graubraun
• Geruch	unauffällig	unauffällig
• Probenmenge	ca. 0,2 kg	ca. 0,5 kg
• Probenbehälter	PE-Beutel	PE-Beutel
• Probenkonservierung	Kühlung	Kühlung
9. Bemerkungen:	- Rückstellprobe	- Rückstellprobe
10. Bewertung nach BBodSchV:		

25.11.2015  
Zwickau, den

A. Schubert  
Probenehmer/ Fahrer

*idh Baer*

## Protokoll zur Probenahme

Entnehmende Stelle:

G.U.B. Ingenieur AG  
- Hauptniederlassung Zwickau -  
Katharinenstraße 11  
08056 Zwickau



Zweck der Probenahme:

analytische Untersuchungen

1. Probenahmeort: Ausgleichsfläche A 2, ehem. RAW Zwickau
2. Objekt/Vorhaben: Bodenuntersuchungen der Ausgleichsfläche A 2 des ehem. RAW Zwickau
3. Projektnummer: ZWU 15 1310-4
4. Probenahmestelle: BS 1
5. Probenahme – Datum: 09.11.2015 (Freifläche C)
6. Art der Probe: Einzelprobe
7. Entnahmegesetz: Bohrsondierung

8. Entnahmedaten:

• Probenahmeart	gestört	gestört
• Probenbezeichnung/-nummer	<b>BS 1-3</b>	<b>BS 1-4</b>
• Material	Rotliegendzersatz (T, u, s'-s)	Rotliegendzersatz (T, u, s'-s)
• Anzahl Einzelproben	1	1
• Entnahmeort /-tiefe	BS 1/3    0,35 - 1,00 m	BS 1/4    1,00 – 2,00 m
• Farbe	rotbraun bis rötlich grau	rotbraun bis rötlich grau
• Geruch	unauffällig	unauffällig
• Probenmenge	ca. 0,1 kg	ca. 0,1 kg
• Probenbehälter	PE-Beutel	PE-Beutel
• Probenkonservierung	Kühlung	Kühlung
9. Bemerkungen:	-	-
10. Bewertung nach BBodSchV:	<u>Nutzungstyp Park- u. Freizeitanlagen:</u> eingehalten	<u>Nutzungstyp Park- u. Freizeitanlagen:</u> eingehalten

25.11.2015  
Zwickau, den

A. Schubert  
Probenehmer/ Fahrer

## Protokoll zur Probenahme

Entnehmende Stelle:

G.U.B. Ingenieur AG  
- Hauptniederlassung Zwickau -  
Katharinenstraße 11  
08056 Zwickau



Zweck der Probenahme:

analytische Untersuchungen

1. Probenahmeort: Ausgleichsfläche A 2, ehem. RAW Zwickau
2. Objekt/Vorhaben: Bodenuntersuchungen der Ausgleichsfläche A 2 des ehem. RAW Zwickau
3. Projektnummer: ZWU 15 1310-4
4. Probenahmestelle: BS 2 (Freifläche G)
5. Probenahme – Datum: 09.11.2015
6. Art der Probe: Einzelprobe
7. Entnahmegesetz: Bohrsondierung

8. Entnahmedaten:

• Probenahmeart	gestört	gestört
• Probenbezeichnung/-nummer	<b>BS 2-1</b>	<b>BS 2-2</b>
• Material	Auffüllung (A, S, g, u'-u, Verlegesand)	Auffüllung (A, G, , u', ungebundene Tragschicht)
• Anzahl Einzelproben	1	1
• Entnahmeort /-tiefe	BS 2/1    0,08 - 0,15 m	BS 2/2    0,15 - 0,30 m
• Farbe	gelblich grau	hellgrau
• Geruch	unauffällig	unauffällig
• Probenmenge	ca. 0,2 kg	ca. 0,2 kg
• Probenbehälter	PE-Beutel	PE-Beutel
• Probenkonservierung	Kühlung	Kühlung
9. Bemerkungen:	- Rückstellprobe	- Rückstellprobe
10. Bewertung nach BBodSchV:		

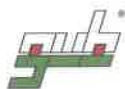
25.11.2015  
Zwickau, den

A. Schubert  
Probenehmer/ Fahrer

## Protokoll zur Probenahme

Entnehmende Stelle:

G.U.B. Ingenieur AG  
- Hauptniederlassung Zwickau -  
Katharinenstraße 11  
08056 Zwickau



Zweck der Probenahme:

analytische Untersuchungen

1. Probenahmeort: Ausgleichsfläche A 2, ehem. RAW Zwickau
2. Objekt/Vorhaben: Bodenuntersuchungen der Ausgleichsfläche A 2 des ehem. RAW Zwickau
3. Projektnummer: ZWU 15 1310-4
4. Probenahmestelle: BS 2 (Freifläche G)
5. Probenahme – Datum: 09.11.2015
6. Art der Probe: Einzelprobe
7. Entnahmegesetz: Bohrsondierung

8. Entnahmedaten:

• Probenahmeart	gestört	gestört
• Probenbezeichnung/-nummer	<b>BS 2-3</b>	<b>BS 2-4</b>
• Material	Auffüllung (A, G, u', tw. Betonbruch)	Rotliegendzersatz (T, u, s'-s)
• Anzahl Einzelproben	1	1
• Entnahmeort /-tiefe	BS 2/3    0,30 – 0,55 m	BS 2/4    0,55 – 1,00 m
• Farbe	gelblich grau	rotbraun bis rötlich grau
• Geruch	unauffällig	unauffällig
• Probenmenge	ca. 0,3 kg	ca. 0,5 kg
• Probenbehälter	PE-Beutel	PE-Beutel
• Probenkonservierung	Kühlung	Kühlung
9. Bemerkungen:	-	-
10. Bewertung nach BBodSchV:	<u>Nutzungstyp Park- u. Freizeitanlagen:</u> eingehalten	<u>Nutzungstyp Park- u. Freizeitanlagen:</u> eingehalten

25.11.2015  
Zwickau, den

A. Schubert  
Probenehmer/ Fahrer

## Protokoll zur Probenahme

Entnehmende Stelle:

G.U.B. Ingenieur AG  
- Hauptniederlassung Zwickau -  
Katharinenstraße 11  
08056 Zwickau



Zweck der Probenahme:

analytische Untersuchungen

1. Probenahmeort: Ausgleichsfläche A 2, ehem. RAW Zwickau
2. Objekt/Vorhaben: Bodenuntersuchungen der Ausgleichsfläche A 2 des ehem. RAW Zwickau
3. Projektnummer: ZWU 15 1310-4
4. Probenahmestelle: BS 2 (Freifläche G)
5. Probenahme – Datum: 09.11.2015
6. Art der Probe: Einzelprobe
7. Entnahmegesetz: Bohrsondierung

8. Entnahmedaten:

• Probenahmeart	gestört	
• Probenbezeichnung/-nummer	<b>BS 2-5</b>	
• Material	Rotliegendzersatz (T, u, s'-s)	
• Anzahl Einzelproben	1	
• Entnahmeort /-tiefe	BS 2/5 1,00 – 2,00 m	
• Farbe	rotbraun bis rötlich grau	
• Geruch	unauffällig	
• Probenmenge	ca. 0,5 kg	
• Probenbehälter	PE-Beutel	
• Probenkonservierung	Kühlung	
9. Bemerkungen:	- Rückstellprobe	
10. Bewertung nach BBodSchV:		

25.11.2015  
Zwickau, den

A. Schubert  
Probenehmer/ Fahrer

## Protokoll zur Probenahme

Entnehmende Stelle:

G.U.B. Ingenieur AG  
- Hauptniederlassung Zwickau -  
Katharinenstraße 11  
08056 Zwickau



Zweck der Probenahme:

analytische Untersuchungen

1. Probenahmeort: Ausgleichsfläche A 2, ehem. RAW Zwickau
2. Objekt/Vorhaben: Bodenuntersuchungen der Ausgleichsfläche A 2 des ehem. RAW Zwickau
3. Projektnummer: ZWU 15 1310-4
4. Probenahmestelle: BS 3 (Salzhalle)
5. Probenahme – Datum: 09.10.2015
6. Art der Probe: Einzelprobe
7. Entnahmegesetz: Bohrsondierung

8. Entnahmedaten:

• Probenahmeart	gestört	gestört
• Probenbezeichnung/-nummer	<b>MP 1</b>	<b>MP 2</b>
• Material	Auffüllung (A, S, u', g, Verlegesand)	Auffüllung (A, G, s, u')
• Anzahl Einzelproben	1	1
• Entnahmeort /-tiefe	BS 3/1 0,10 – 0,15 m	BS 3/2 0,15 – 0,30 m
• Farbe	gelbbraun	grau
• Geruch	unauffällig	unauffällig
• Probenmenge	ca. 0,1 kg	ca. 0,3 kg
• Probenbehälter	PE-Beutel	PE-Beutel
• Probenkonservierung	Kühlung	Kühlung
9. Bemerkungen:	-	-
10. Bewertung nach BBodSchV:	<u>Nutzungstyp Park- u. Freizeitanlagen:</u> eingehalten	<u>Nutzungstyp Park- u. Freizeitanlagen:</u> eingehalten

25.11.2015  
Zwickau, den

A. Schubert  
Probenehmer/ Fahrer

## Protokoll zur Probenahme

Entnehmende Stelle:

G.U.B. Ingenieur AG  
- Hauptniederlassung Zwickau -  
Katharinenstraße 11  
08056 Zwickau



Zweck der Probenahme:

analytische Untersuchungen

1. Probenahmeort: Ausgleichsfläche A 2, ehem. RAW Zwickau
2. Objekt/Vorhaben: Bodenuntersuchungen der Ausgleichsfläche A 2 des ehem. RAW Zwickau
3. Projektnummer: ZWU 15 1310-4
4. Probenahmestelle: BS 3 (Salzhalle)
5. Probenahme – Datum: 09.10.2015
6. Art der Probe: Einzelprobe
7. Entnahmegesetz: Bohrsondierung

8. Entnahmedaten:

• Probenahmeart	gestört	gestört
• Probenbezeichnung/-nummer	<b>BS 3-3</b>	<b>BS 3-4</b>
• Material	Auffüllung (A, S, g, u-u*, tw. Schlacke)	Auffüllung (A, T/S/G, heterogen; umgelagerter Rotliegendzersatz)
• Anzahl Einzelproben	1	1
• Entnahmeort /-tiefe	BS 3/3    0,30 – 0,50 m	BS 3/4    0,50 – 0,80 m
• Farbe	gelblich braun bis graubraun	rötlich braun
• Geruch	unauffällig	unauffällig
• Probenmenge	ca. 0,5 kg	ca. 0,5 kg
• Probenbehälter	PE-Beutel	PE-Beutel
• Probenkonservierung	Kühlung	Kühlung
9. Bemerkungen:	- Rückstellprobe	- Rückstellprobe
10. Bewertung nach BBodSchV:		

25.11.2015  
Zwickau, den

A. Schubert  
Probenehmer/ Fahrer

## Protokoll zur Probenahme

Entnehmende Stelle:

G.U.B. Ingenieur AG  
- Hauptniederlassung Zwickau -  
Katharinenstraße 11  
08056 Zwickau



Zweck der Probenahme:

analytische Untersuchungen

1. Probenahmeort: Ausgleichsfläche A 2, ehem. RAW Zwickau
2. Objekt/Vorhaben: Bodenuntersuchungen der Ausgleichsfläche A 2 des ehem. RAW Zwickau
3. Projektnummer: ZWU 15 1310-4
4. Probenahmestelle: BS 3 (Salzhalle)
5. Probenahme – Datum: 09.10.2015
6. Art der Probe: Einzelprobe
7. Entnahmegerät: Bohrsondierung

8. Entnahmedaten:

• Probenahmeart	gestört	gestört
• Probenbezeichnung/-nummer	<b>BS 3-5</b>	<b>BS 3-6</b>
• Material	Rotliegendzersatz (T, u, s*, g')	Rotliegendzersatz (T, u, s)
• Anzahl Einzelproben	1	1
• Entnahmeort /-tiefe	BS 3/5    0,80 – 1,70 m	BS 3/6    1,70 – 2,35 m
• Farbe	rotbraun	rotbraun
• Geruch	unauffällig	unauffällig
• Probenmenge	ca. 1,0 kg	ca. 1,0 kg
• Probenbehälter	PE-Beutel	PE-Beutel
• Probenkonservierung	Kühlung	Kühlung
9. Bemerkungen:	- Rückstellprobe	- Rückstellprobe
10. Bewertung nach BBodSchV:		

25.11.2015  
Zwickau, den

A. Schubert  
Probenehmer/ Fahrer