

Erdbaulaboratorium Dresden

Ingenieurbüro für Geotechnik und Umwelt GmbH

Dipl.-Ing. Sören Hantzsch
Baugrundsachverständiger . SiGeKo

Dipl.-Min. Andrea Senninger
ö.b.u.v. Sachverständige für Altlasten*

Baugrund
Altlasten
Hydrogeologie
Bodenmechanik
SiGe-Koordination

Bearbeitungskonzept

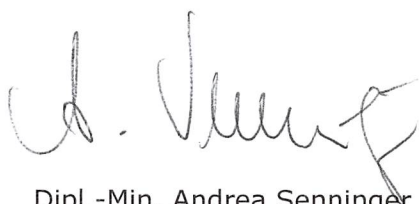
Stand: 07.04.2016

Auftrag 16.5014-1

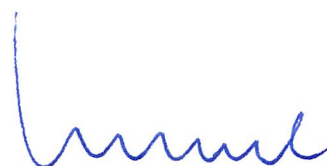
Projekt **Revitalisierung des Geländes
des ehem. VEB Baustoffe in
01809 Heidenau, Gabelsberger Str. 8
SALKA 87214005**

Auftraggeber Valet und Ott GmbH & Co. KG
Kies- und Sandwerke
Fuchsstr. 21
88512 Mengen

Arnsdorf, 07. April 2016



Dipl.-Min. Andrea Senninger
Projektleiterin



Dipl.-Ing. Sören Hantzsch
Geschäftsführer

* Pflichtangabe:
von der IHK Dresden, Langer Weg 4, 01239 Dresden
öffentlich bestellt und vereidigt

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Anlagen.....	2
1. Aufgabenstellung, Ausgangslage.....	3
2. Altlastensituation.....	3
2.1 Historie.....	4
2.2 Technische Untersuchungen im Jahr 2014.....	6
2.3 Technische Untersuchungen im Jahr 2015.....	7
2.4 Bewertung der Schadstoffbelastungen im Boden.....	9
2.4.1 Bewertung Pfad Boden-Mensch.....	9
2.4.2 Bewertung Pfad Boden-Nutzpflanze.....	11
2.4.3 Verwertung / Entsorgung von Aushubmaterial.....	11
2.5 Bewertung Wirkungspfad Boden-Grundwasser.....	12
3. Untergrundverhältnisse.....	13
3.1 Geologische Situation.....	13
3.2 Geogene Hintergrundbelastungen.....	14
3.3 Hydrogeologische Situation.....	14
4. Geplante Baumaßnahmen.....	14
5. Maßnahmen zur Herstellung gesunder Wohn- /Arbeitsverhältnisse.....	15
5.1 Oberflächenbefestigungen.....	15
5.2 Böden unter Oberflächenbefestigungen.....	15
5.2.1 Untersuchung von Teilflächen nach BBodSchV.....	16
5.2.2 Flächendeckender Bodenauftrag.....	17
6. Fachtechnische Baubegleitung.....	18
6.1 Untersuchung von RC-Material.....	19
7. Zusammenfassung.....	19
Quellenverzeichnis.....	20
Abkürzungen.....	20

Anlagen

1. Unterlagen zu vorliegenden technischen Untersuchungen
 - 1.1 Lageplan (2 Seiten)
 - 1.2 Analysenergebnisse aus der Erkundung 2014 (4 Seiten)
 - 1.3 Analysenergebnisse der Schürfen 2015 (18 Seiten)
2. Geochemische Karte: Geogene Grundbelastung mit Arsen
3. Grundwasserflurabstände
4. Festgesetzte Überschwemmungsgebiete

1. Aufgabenstellung, Ausgangslage

Die Erdbaulaboratorium Dresden GmbH wurde von der Valet und Ott GmbH & Co. KG Mengen, vertreten durch Geschäftsführer Herrn Dr. List, mit der Altlastenbearbeitung für das Gelände des ehem. VEB Baustoff Heidenau im Zuge der geplanten Revitalisierung beauftragt.

Die Fläche ist im Sächsischen Altlastenkataster unter SALKA-Nummer 87214005 erfasst. Geplant ist eine Umnutzung des gewerblich genutzten Geländes als Wohngebiet / Mischgebiet.

In einem ersten Schritt soll die bekannte Altlastensituation zusammengefasst und daraus ein Bearbeitungskonzept abgeleitet werden. In dem Bearbeitungskonzept soll das weitere Vorgehen dargestellt werden, um künftig gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu schaffen. Eine Archivierung der Verdachtsfläche im Altlastenkataster ist derzeit nicht geplant.

Da das Gelände im Sächsischen Altlastenkataster registriert ist, sind alle künftigen Erdbaumaßnahmen mit der unteren Bodenschutzbehörde vorab abzustimmen. Das vorgelegte Bearbeitungskonzept dient als Grundlage für Abstimmungen mit der Behörde.

2. Altlastensituation

Die Altlastenverdachtsfläche ist in zwei Teilflächen (TF) geteilt:

Teilfläche TF 001 - Lebensmittelmarkt

Teilfläche TF 002 - Gewerbefläche

Bearbeitungsgegenstand ist ausschließlich die Teilfläche 2.

Es liegt eine historische Erkundung aus dem Jahr 2011 /3/ vor, die beim LRA am 18.02.2016 eingesehen wurde. Weiterhin wurden im Jahr 2014 orientierende Schadstoffuntersuchungen /4/ durchgeführt. Die untersuchten Grundstücksbereiche stimmen mit den in der historischen Erkundung recherchierten Teilflächen mit konkretem Altlastenverdacht überein.

Vom AG wurden zudem im November 2015 zwei Baggerschürfen /9/ angelegt und diese tiefenorientiert chemisch untersucht.

2.1 Historie

Gemäß Recherchen unter

<http://www.deutschefotothek.de/cms/kartenforum-sachsen-messtischblaetter083.xml>

Abfrage vom 04.02.2016

gehörte das Gelände früher zur Aue der Müglitz, der Fluss war breiter als heute ausgebildet. Damit werden auch die Böschungen zum Fluss deutlich abgeflachter gewesen sein.

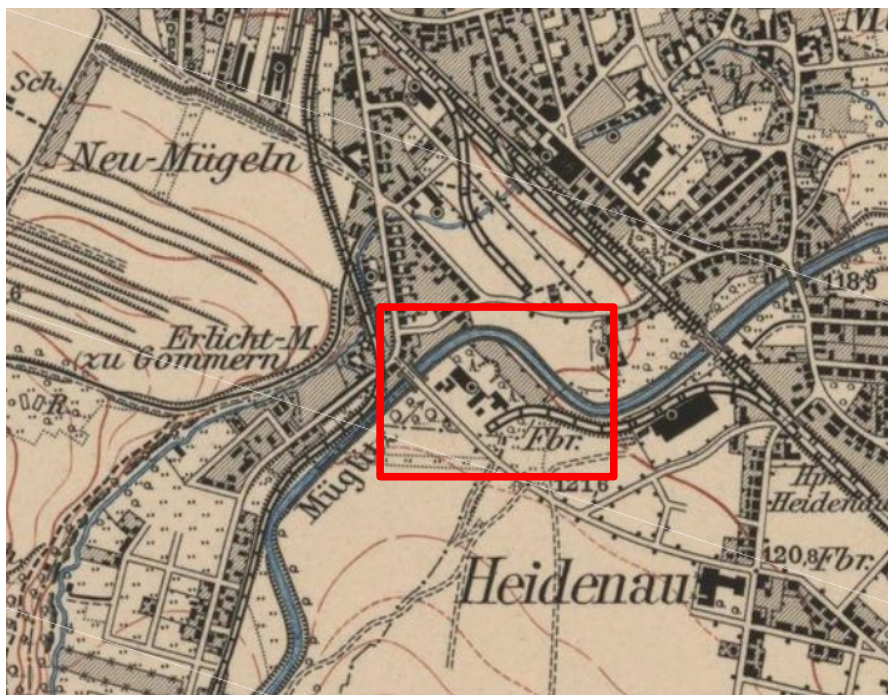
Die erste Bebauung als gewerblich-industrielle Nutzung erfolgte um 1900. Auf der Karte von 1908 ist ein Fabrikgebäude mit Schornstein sowie ein Gleisanschluss zu erkennen.



Karte 1878



Karte 1898



Karte 1908

Aus der historischen Erkundung /3/ sind die folgenden gewerblich-industriellen Nutzungen zu entnehmen:

- 1892: Betonwerk
- 1899: Baustoffe
- 1899: Cementröhren und Kunstseidenfabrik Röhnitz
- 1901: Sägewerk Kunath
- 1904: Metallgießerei
- 1915: Maschinenfabrik Robert Schmidt
- 1918: HEMA Heidenauer Maschinenfabrik
- 1945/46: Demontage der Arthur Hecker AG (Asbest- und Gummiwerke)
- Milbaultwerke (aus Kraftwerksasche entwickelter zementartiger Baustoff, Dachziegelherstellung)
- 1960: verstaatlicht zu VEB Baustoffwerke Heidenau

Gemäß historischer Erkundung /3/ sind aus der Nutzungshistorie als konkrete Schadstoffe zu benennen:

- Schwermetalle (Metallverarbeitung)
- Kohlenwasserstoffe (Öle, Fette, Kraftstoffe)
- PAK, Phenole (maschinenbautypische Öle, Fette, Lösungsmittel)
- PCB (Öle, Fette u.a. in Trafos)

2.2 Technische Untersuchungen im Jahr 2014

Technische Untersuchungen wurden im Jahr 2014 im Auftrag des AG durchgeführt /4/. Hierbei wurde auf Daten aus der Historischen Erkundung (HE) zurückgegriffen. Die Bohransatzpunkte wurden in Bereiche mit konkretem Altlastenverdacht gelegt, die in der HE im Jahr 2011 ermittelt wurden. Hierbei handelt es sich insbesondere um Becken, Gruben und Lagerplätze.

Im Lageplan in Anlage 1.1 sind die 16 Aufschlusspunkte (11 Rammkernsondierungen, 5 Handschürfen) übertragen, wobei die Lage abgeschätzt wurde (geringfügige Abweichungen zur tatsächlichen Lage sind möglich, Originalplan s. Anlage 1.2). An den jeweiligen Aufschlusspunkten sind in Anlage 1.1 weiterhin vermerkt:

- Mächtigkeit der angetroffenen Auffüllungen bzw. Vermerk, wenn diese nicht durchteuft wurden
- Tiefe der chemisch untersuchten Probe

- Auflistung der erhöhten Parameter (bzw. Vermerk i.O., wenn keine erhöhten Gehalte nachgewiesen wurden)

Die chemischen Untersuchungen erfolgten an

13 Proben gemäß LAGA TR Boden

5 Proben gemäß BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1.4, Pfad Boden-Mensch

Die Analysen liefern ein umfangreiches Bild zur aktuellen Schadstoffsituation. Sie sind der Anlage 1.2 dieses Berichtes ausführlich beigelegt.

Am 27.01.2016 wurde eine Ortsbesichtigung durchgeführt, um die aktuelle örtliche Situation zu erfassen und um einen visuellen Eindruck von den Flächen zu erhalten, in denen die Bohransatzpunkte liegen.

Hierbei wurden im Gespräch mit dem Geschäftsführer der Transportbeton Heidenau, Herrn Hammer, sowie der Mitarbeiterin Frau May (die das Gelände auch aus DDR-Zeiten noch kennt) weitere Informationen bekannt.

Demnach sind die als Klärgruben / Klärbecken benannten Altlastenverdachtsflächen keine Klärbecken /-gruben im klassischen Sinn. Es sind vielmehr Absetzbecken, in denen das Reinigungswasser der Mischanlagen / -fahrzeuge geleitet wurde und in denen sich die festen Bestandteile des Betons abgesetzt haben. Das klare Wasser wurde dann entsprechend damaliger Erlaubnis in die Müglitz abgeschlagen. Entsprechend wurde mit anfallendem Regenwasser verfahren. Es sind daher Becken und Gruben, für die aus der regulären Nutzung kein konkreter Schadstoffverdacht abzuleiten ist, sondern die zumindest überwiegend dem Absatz von Feststoffen / Schwebstoffen dienen.

2.3 Technische Untersuchungen im Jahr 2015

Der AG hat im November 2015 eigene Bodenuntersuchungen durchgeführt /9/. Hierbei wurden zwei Baggerschürfen bis 2 m Tiefe angelegt. Die Lage der Schürfen kann dem Lageplan in Anlage 1.1 entnommen werden.

Es wurden tiefenorientiert Proben entnommen und gemäß LAGA TR Boden untersucht. Je Schurf kamen 5 Proben zur Analyse. Die Analysenergebnisse sind der Anlage 1.3 beigelegt. Die Rückstellproben wurden noch aufbewahrt. Diese wurden am 18.02.2016 visuell begutachtet, da in den Prüfberichten keine Bodenansprache enthalten ist. In der folgenden Tabelle sind die Untersuchungsergebnisse zusammengefasst.

Probe	Zusammensetzung	Zuordnungswert LAGA TR Boden (SMUL-Erlass)	erhöhte Parameter
H Oberboden	Auffüllung: sandiger Oberboden, bauschutthaltig	Z 2 (W 2)	47,4 mg/kg Arsen (Z 2) 28 mg/kg PAK (Z 2, W 2) 1,9 mg/kg Benzo(a)pyren (Z 2) Cadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Blei, Zink im Feststoff = alle Z 1
H bis 0,5 m	Auffüllung Splitt, Kies, sandig, bauschutthaltig	Z 1 (W 1.1)	15,5 mg/kg Arsen (Z 1) 71,1 mg/kg Chrom (Z 1) 38,4 mg/kg Kupfer (Z 1) 32,8 mg/kg Nickel (Z 1) 69,1 mg/kg Zink (Z 1)
H bis 1,0 m	Auffüllung Sand-Bauschutt- Gemisch	> Z 2 (W 2)	41 mg/kg PAK (> Z 2, W 2) 4,7 mg/kg Benzo(a)pyren (> Z 2) 860 mg/kg Kohlenwasserstoffe (Z 2)
H bis 1,5 m	Auffüllung Sand-Bauschutt- Gemisch	Z 2 (W 1.2)	6,5 mg/kg PAK (Z 2, W 1.2) 3,8 Ma-% TOC (Z 2) 25 mg/l Sulfat (Z 1.2)
H bis 2,0 m	gewachsener Boden Sand mit abgerundeten Geröllen der Müglitz	> Z 2	272 mg/kg Arsen (> Z 2) 69 µg/l Arsen (> Z 2) 2,3 Ma-% TOC (Z 2) 42 mg/l Sulfat (Z 1.2)

Probe	Zusammensetzung	Zuordnungswert LAGA TR Boden (SMUL-Erlass)	erhöhte Parameter
M Oberboden	Auffüllung: sandiger Oberboden, bauschutthaltig	Z 2 (W 1.2)	Arsen, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Blei, Zink im Feststoff = alle Z 1 24 µg/l Arsen (Z 2, W 1.2)
M bis 0,5 m	Auffüllung Sand, Bauschutt, Kies	Z 2 (W 1.2)	Arsen, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Blei, Zink im Feststoff = alle Z 1 21 µg/l Arsen (Z 2, W 1.2) 5,2 mg/kg PAK (Z 2, W 1.2)
M bis 1,0 m	Auffüllung Sand, Bauschutt, Kies	> Z 2 (> W 2)	264 mg/kg Arsen (> Z 2) 68 µg/l Arsen (Z 2, > W 2)
M bis 1,5 m	Auffüllung Sand, Schluff, Gerölle der Müglitz, schwach bauschutthaltig	> Z 2	180 mg/kg Arsen (> Z 2) 22 mg/l Sulfat (Z 1.2) 19 µg/l Arsen (Z 1.2)
M bis 2,0 m	gewachsener Boden Sand mit abgerundeten Geröllen der Müglitz	Z 2	103 mg/kg Arsen (Z 2) 23 mg/l Sulfat (Z 1.2)

Da die Auffüllungen bis 1,5 m bzw. 1 m Tiefe als Boden-Bauschutt-Gemische mit > 10 % Bauschuttanteil zu beschreiben sind, ist die vorgenommene Bewertung gemäß LAGA TR Boden ungenau (LAGA TR Boden ist nur für Böden bis max. 10 Ma-% Fremdanteile gültig). Deshalb wurde ergänzend eine Bewertung gemäß dem üblicherweise abzuwendenden SMUL-Erlass (W-Werte) /5/ in die Tabelle aufgenommen.

Aktuell ist der größte Teil des Geländes mit Betonplatten versiegelt. Die vorhandenen Gebäude werden zumindest teilweise genutzt, wobei mehrere Firmen auf dem Gelände ansässig sind.

2.4 Bewertung der Schadstoffbelastungen im Boden

Die vorliegenden chemischen Untersuchungen sind unter zwei verschiedenen Gesichtspunkten zu betrachten.

Einerseits muss eine Bewertung vorgenommen werden, ob von den Schadstoffen für den Pfad Boden-Mensch bei der künftigen Nutzung als Wohngebiet / Mischgebiet sowie bei künftigen Nutzgärten über den Pfad Boden-Nutzpflanze eine Gefährdung besteht.

Dies betrifft den **Bodenschutz** und für die Bewertung sind bodenschutzrechtliche Vergleichswerte / Richtlinien heranzuziehen.

Andererseits ist eine Bewertung für den Umgang mit anfallendem Aushubmaterial hinsichtlich möglicher Verwertungs- / Entsorgungswege erforderlich. Die betrifft das **Abfallrecht** und es sind abfallrechtlichen Richtlinien heranzuziehen.

Offenbar wurden aus diesem Grund bei der technischen Erkundung auch Untersuchungen gemäß BBodSchV (Bodenschutz) und gemäß LAGA TR Boden (Verwertung/Entsorgung von Aushubmaterial) durchgeführt.

Die Untersuchungen gemäß BBodSchV jedoch nicht nur in der obersten, eigentlich relevanten Bodenzone bis 0,35 m bzw. 0,6 m.

2.4.1 Bewertung Pfad Boden-Mensch

Bewertungsgrundlagen

Bearbeitungsgrundlage bildet die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) /1/, Anhang 2, Tab. 1.3. In dieser Tabelle sind Prüfwerte (maximal zulässige Gehalte) von Schadstoffen für verschiedene Nutzungen, so auch für Wohngebiete aufgeführt. Werden die Prüfwerte unterschritten ist der Verdacht einer Altlast insoweit ausgeräumt und eine gefahrlose Nutzung gilt als gewährleistet.

Für Parameter, die in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung nicht berücksichtigt werden, werden die Bewertungsgrundlagen des Landes Sachsen (Besorgniswerte und Prüfwertvorschläge/Orientierungswerte) /2/ herangezogen. Diese

Werte haben empfehlenden Charakter und sind nach gutachterlichem Ermessen anzuwenden.

Bei Unterschreitung der Besorgniswerte ist jedes Restrisiko ausgeschlossen. Bei Überschreitung der Besorgniswerte besteht die Besorgnis eines Gefahrenrisikos.

Bei Unterschreitung der Prüfwertvorschläge ist der Verdacht einer Altlast ausgeräumt. Bei Überschreitung der Prüfwertvorschläge sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Gemäß BBodSchV sind die obersten 0,35 m für die Bewertung des Wirkungspfades Boden-Mensch für die Nutzung als Wohngebiet relevant.

Aus den vorliegenden Analysen sind Schadstoffbelastungen mit Arsen, untergeordnet mit PAK abzuleiten. Alle weiteren Parameter weisen hinsichtlich Bodenschutz keine Auffälligkeiten auf. Sie liegen unter den Prüfwerten nach BBodSchV /1/ bzw. unter den sächsischen Prüfwertvorschlägen /2/ für Wohngebiete und werden deshalb im Weiteren nicht betrachtet.

Arsengehalte

Für Wohngrundstücke sind in der obersten Bodenzone gemäß BBodSchV bis zu 50 mg/kg Arsen zulässig = Prüfwert gemäß BBodSchV.

In den oberflächennah untersuchten Proben aus dem Jahr 2014 /4/ wurde dieser Wert in den Proben RKS 3, 4, 5, 6, 7 teilweise deutlich überschritten, der Maximalwert liegt in RKS 3 bei 350 mg/kg Arsen im Feststoff (0,1 - 0,6 m).

Auch in Bodenproben aus tieferen Bereichen sind teilweise deutliche Arsengehalte nachweisbar (maximal 420 mg/kg in RKS 16, 1,0 - 1,6 m).

In der Untersuchung in den Schürfen aus dem Jahr 2015 /9/ wurden Arsengehalte in dieser Größenordnung bestätigt. In den oberflächennahen Proben sind aber ausschließlich Gehalte < 50 mg/kg Arsen und damit unterhalb des Prüfwertes vorhanden. Erst in größeren Tiefen wurden erhöhte Arsen-Gehalte mit maximal 272 mg/kg Arsen nachgewiesen. Bei dem untersuchten Material handelt es sich zumindest teilweise um Böden, in denen abgerundete Gerölle der Müglitz enthalten sind. Es handelt sich demnach um geogenes Arsen, das aus dem Osterzgebirge stammt und durch die Müglitz nach Heidenau transportiert wurde.

Es ist daher zu schlussfolgern, dass zumindest ein großer Teil der auf dem Gelände vorhandenen erhöhten Arsen-Gehalte geogene / natürliche Ursachen haben, s. auch Kapitel 3.2.

Auch im Bodeneluat weist Arsen teilweise sehr hohe Gehalte, bis 860 µg/l auf. Die hohen Gehalte korrelieren mit hohen Gehalten im Bodenfeststoff. Eine Beeinträchtigung des Grundwassers liegt aber offenbar nicht vor (s. Kapitel 2.5).

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Von den Einzelparametern der PAK ist das Benzo(a)pyren der Leitparameter, für den in der BBodSchV für Wohngebiete ein Prüfwert von 4 mg/kg festgelegt ist.

In den Sächsischen Bewertungsrichtlinien /2/ gibt es für Benzo(a)pyren und weitere 14 Einzelparameter Besorgnis- und Prüfwerte. Die für die Fläche relevanten 2 Einzelparameter sind mit den Besorgnis- und Prüfwerten in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Parameter	Besorgniswert /2/ in mg/kg	Prüfwert /2/ in mg/kg
Benzo(a)pyren	1	-
Benzo(b)fluoranthen	1	4

In den RKS 3 und 6 werden in oberflächennahen Proben die Prüfwerte von Benzo(a)pyren überschritten. In weiteren drei Proben (RKS 1, 6, 13) werden die Besorgniswerte von Benzo(a)pyren und / oder Benzo(b)fluoranthen überschritten.

Es handelt sich um Einzelnachweise, die nicht unmittelbar auf die bekannten konkreten Nutzungen zurückzuführen sind. Es ist eher zu vermuten, dass die PAK bereits mit den Auffüllungen eingetragen wurden bzw. auf die über 100 jährige industrielle Nutzung zurückzuführen sind, ohne dass konkrete Teilbereiche mit Schadstoffbelastungen abgrenzbar sind.

2.4.2 Bewertung Pfad Boden-Nutzpflanze

Der Pfad Boden-Nutzpflanze wurde bisher nicht betrachtet. Im Zuge der weiteren Planungen ist zu entscheiden, inwieweit Gartennutzungen künftig möglich sein sollen. Im Fall von künftigen Nutzgärten ist die Unbedenklichkeit im Zuge der Baumaßnahmen nachzuweisen.

Für Hausgärten ist hierbei die oberste Bodenzone bis 0,6 m Tiefe relevant. Für Nutzbäume / Obstbäume ist eine Wurzeltiefe bis 1,5 m relevant.

2.4.3 Verwertung / Entsorgung von Aushubmaterial

Im Gegensatz zum Bodenschutzrecht sind für eine Verwertung und Entsorgung von Aushubmaterialien auch weitere Parameter als erhöht einzustufen, die Verwertungseinschränkungen und erhöhte Entsorgungskosten nach sich ziehen.

Die im Bericht /4/ durchgeführten Einstufungen gemäß LAGA TR Boden /6/ sind nur teilweise anwendbar. Die LAGA TR Boden /6/ gilt nur für Böden bis maximal 10 Ma-% Fremddanteile / Bauschutt. Für Bauschutt und Boden-Bauschutt-Gemische (Böden mit > 10 Ma-% Bauschuttanteil) wird in Sachsen üblicherweise der SMUL-Erlass /5/ angewendet (W-Werte).

Entsprechend Bodenansprache in /4/ weist ein großer Teil der erkundeten Auffüllungen > 10 Ma-% Bauschuttanteile auf und ist abweichend vom Bericht /4/ nicht nach LAGA TR Boden einzustufen. So wurde z.B. in RKS 8 und Schurf 10 der oberflächliche Beton gemäß LAGA TR Boden untersucht.

Generell kann von den Analysen trotz dieser Ungenauigkeit davon ausgegangen werden dass für die untersuchten Böden/Aushubmaterialien etwa folgende Zuordnungswerte vorliegen.

30 % der Auffüllungen :Zuordnungswerte Z 1.1 / Z 1.2 bzw. W 1.1 / W 1.2

40 % der Auffüllungen: Zuordnungswerte Z 2 / W 2

30 % der Auffüllungen: Zuordnungswerte > Z 2 / > W 2

Dies bedeutet, dass für Aushubmaterialien, die vom Grundstück abgefahren werden, nur eingeschränkte Verwertungsmöglichkeiten bestehen und im Falle einer Entsorgung deutlich höhere Entsorgungskosten gegenüber unbelasteten Aushubmaterialien anfallen werden.

2.5 Bewertung Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Eine Berücksichtigung und Beurteilung des Pfades Boden-Grundwasser ist bei Altlastenbehandlungen üblich. Im Jahr 2014 wurde das Brunnenwasser des auf dem Gelände vorhandenen Brunnens untersucht. Die Lage des Brunnens ist in Anlage 1.1 dargestellt. Er liegt im Abstrom des Geländes. Im Folgenden werden die leicht erhöhten Parameter aufgeführt. In Klammern sind die Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) /10/ genannt.

Kupfer: 92 µg/l (GFS: 14 µg/l)

Fluorid: 1300 µg/l (GFS: 750 µg/l)

LHKW: 14 µg/l (GFS: 20 µg/l)

davon Einzelstoff Tetrachlorethen: 14 µg/l (GFS: 10 µg/l)

Die insbesondere für das Grundstück relevanten Parameter Arsen und die PAK lagen in den Untersuchungen des Jahres 2014 unterhalb der Bestimmungsgrenzen, waren somit unauffällig und lagen unter den Geringfügigkeitsschwellenwertes /10/.

Arsen: < 10 µg/l

PAK: alle Einzelparameter < 0,02 µg/l

Es ist somit nicht davon auszugehen, dass durch das Gelände eine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser erfolgt.

Die oben genannten Parameter mit erhöhten Gehalten sind kaum auf die Nutzungshistorie zurückzuführen. Auch die Feststoff-Analysen weisen keine Hinweise auf einen Eintrag aus dem Grundstück auf.

Möglicherweise liegen diese erhöhten Gehalte bereits im Anstrom vor. Weiterführende Recherchen und Untersuchungen sind im Zuge der geplanten Baumaßnahmen derzeit nicht erforderlich.

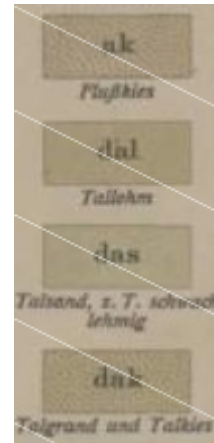
3. Untergrundverhältnisse

3.1 Geologische Situation

Im Untersuchungsgebiet stehen Flusskiese der Müglitz an. Im Liegenden sind sandig-kiesige Lockergesteinssedimente der Elbe und Müglitz vorhanden. Ab etwa 12 - 18 m Tiefe steht das tonige Festgestein (Pläner) an.

Die sandig-kiesigen Ablagerungen stammen zumindest teilweise aus dem Osterzgebirge, Einzugsgebiet der Müglitz.

Ausschnitt aus der geologischen Karte /8/.



3.2 Geogene Hintergrundbelastungen

Im Erzgebirge sind geogen Erz- und Schwermetallanreicherungen vorhanden. Insbesondere Arsen ist im Erzgebirge geogen in deutlich höheren Gehalten vorhanden als im Elbtal. Die erhöhten Schwermetallgehalte sind auch in den aus dem Erzgebirge stammenden Ablagerungen in den Flusstälern der Erzgebirgsflüsse, so auch der Müglitz anzutreffen.

In Anlage 2 sind die geogenen Hintergrundbelastungen von Arsen /7/ im Untersuchungsgebiet dargestellt. Es handelt sich hierbei um Untersuchungen aus Ober- und Unterböden, wobei keine genauen Tiefen angegeben sind. Es werden maximal die obersten 100 cm berücksichtigt sein (typische Profiltiefen für bodenkundliche Untersuchungen).

Bemerkenswert ist, dass der Mündungsbereich der Müglitz in die Elbe deutlich erhöhte Arsengehalte von 80 - 160 mg/kg aufweist.

Im Untersuchungsgebiet selbst sind nur geringfügig erhöhte Arsengehalte von 20 - 40 mg/kg ausgewiesen. Allerdings ist fachlich unumstritten, dass die Ablagerungen der gesamten Flussläufe von den erhöhten Gehalten betroffen sind. Daher sind auch im Untersuchungsgebiet in den Flusssedimenten ähnlich erhöhte Gehalte von 80 - 160 mg/kg als geogene Hintergrundbelastung anzusetzen, wie im Mündungsbereich.

3.3 Hydrogeologische Situation

Das Untersuchungsgebiet wird nördlich und östlich von der Müglitz begrenzt. Der Grundwasserstand korreliert mit Wasserstand der Müglitz, so dass mit flurnahen Grundwasserständen zu rechnen ist. In Anlage 3 sind die mittleren Grundwasserstände dargestellt (Karte aus /7/).

Das Untersuchungsgebiet liegt teilweise im staatlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet. Eine Darstellung ist der Anlage 4 zu entnehmen (Karte aus /7/).

4. Geplante Baumaßnahmen

Das Gelände soll als Wohn-/Mischgebiet umgenutzt werden. Es ist die Errichtung von entsprechenden Wohnhäuser u.a. Gebäuden geplant.

Auf Grund der Lage im Überschwemmungsgebiet bzw. angrenzend daran sind Profilierungen des Geländes geplant. Die Böschungen zur Müglitz sollen abgeflacht und somit die Flussaue erweitert werden. Anfallendes Aushubmaterial soll möglichst komplett vor Ort verbleiben und Geländeerhöhungen (Lärmschutz, ggf. auch Rodelberg) angelegt werden.

Eine generelle Erhöhung des gesamten Geländes ist aus planerischer Sicht wegen der Lage zur Müglitz eine bevorzugte Variante.

Unter Berücksichtigung dieser Planungen werden nachfolgend die Hinweise zur Herstellung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse formuliert.

5. Maßnahmen zur Herstellung gesunder Wohn- /Arbeitsverhältnisse

5.1 Oberflächenbefestigungen

Die auf dem Grundstück vorhandenen Betonbefestigungen können zu Recyclingmaterial verarbeitet und verwertet werden. Sollten auch Betonplatten mit deutlichen Oberflächenverschmutzungen angetroffen werden, sind diese Platten zu separieren. Das betrifft z.B. Ölverschmutzungen. Bei der Ortsbegehung am 27.01.2016 wurden keine auffälligen oberflächlichen Verunreinigungen angetroffen, jedoch können diese nicht ausgeschlossen werden.

Das RC-Material kann vor Ort unter technischen Bauwerken (Straßen, Fundamente, befestigte Flächen wie Parkplätze) eingebaut werden. Ein Einbau innerhalb künftiger Grünflächen (außerhalb von technischen Bauwerken) ist dagegen nicht möglich.

In Bereichen, die sich im Überschwemmungsgebiet befindet ist nur der Einbau von RC-Material mit dem Zuordnungswert W 1.1 zulässig. Außerhalb des festgesetzten Überschwemmungsgebietes kann unter Berücksichtigung der Wiedereinbaubedingungen auch RC-Material aus Beton der Einbaukonfigurationen W 1.2 und W 2 gemäß SMUL-Erlass verwendet werden.

Überschüssiges RC-Material kann ggf. auf anderen Baustellen eingebaut bzw. veräußert werden.

5.2 Böden unter Oberflächenbefestigungen

Nach Entfernung der Oberflächenbefestigungen werden nahezu flächendeckend Auffüllungen (Boden-Bauschutt-Gemische) anstehen. Diese weisen schwankende Mächtigkeiten zwischen wenigen Dezimetern bis > 2,7 m auf.

In jedem Fall ist nach Entfernung der Befestigungen eine visuelle Einschätzung der anstehenden Böden und eine Dokumentation vorzunehmen. Dies gilt insbesondere auch für die Böden, die unterhalb von Gruben / Becken anstehen. Werden organoleptisch auffällige Bereiche vorgefunden, ist operativ und in Rücksprache mit dem Umweltamt über das weitere Vorgehen zu entscheiden.

Entsprechend der Bewertung der Altlastensituation werden oberflächlich bereichsweise Schadstoffbelastungen mit Arsen und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen vorhanden sein. Diese lassen sich aus den vorliegenden Untersuchungen und den Kenntnissen zur Nutzungshistorie nicht näher eingrenzen. Es gibt keine konkreten Verdachtsflächen. Gegebenenfalls wurde die Belastungen bereits mit den Auffüllungen eingetragen, was vor allem für das Arsen zu vermuten ist.

Es gibt grundsätzlich zwei Varianten zum weiteren Vorgehen:

- Das Gelände wird in Teilflächen unterteilt und für jede Teilfläche werden Untersuchungen gemäß BBodSchV durchgeführt und danach das weitere Vorgehen festgelegt.
- Man geht davon aus, dass der anstehende Boden nicht für die künftige Nutzung geeignet ist und sieht flächendeckend ohne weitere Untersuchungen von Teilflächen einen Bodenauftrag mit unbelasteten Böden vor.=> Erhöhung des Geländes

Beide Varianten werden im Folgenden betrachtet.

5.2.1 Untersuchung von Teilflächen nach BBodSchV

Werden Untersuchungen von Teilflächen durchgeführt, sind gemäß BBodSchV für Flächenuntersuchungen je 10.000 m² Gesamtfläche aller 1000 m² eine Teilfläche, mindestens aber aus 3 Teilflächen jeweils eine Mischprobe zu entnehmen.

Im vorliegenden Fall (ca. 58.000 m²) sind daher mindestens 18 Teilflächen zu bilden. Zur Probenentnahme sind je Teilfläche mindestens 15 Einzelproben zu entnehmen. Aus den Einzelproben sind tiefenorientiert Mischproben wie folgt herzustellen:

Pfad Boden-Mensch:

0,0 - 0,35 m (die separate Betrachtung der Tiefe 0,0 - 0,1 m wird im vorliegenden Fall als nicht sinnvoll erachtet)

Pfad Boden-Nutzpflanze:

0,0 - 0,3 m

0,3 - 0,6 m

Werden bei den Beprobungen die Einhaltung der Prüfwerte nach BBodSchV festgestellt, ist für die jeweilige Teilfläche eine Nachnutzung ohne weitere Maßnahmen, d.h. ohne zusätzlichen Bodenauftrag möglich.

Es ist anzunehmen, dass zumindest bereichsweise Überschreitungen von Prüfwerten, insbesondere von Arsen und Benzo(a)pyren angetroffen werden. Da ohnehin favorisiert wird, das Gelände zukünftig neu zu profilieren und um ca. 0,6 m zu erhöhen, ist die Untersuchung von Teilflächen für die geplante Nachnutzung in diesem Fall nicht erforderlich. Unter Berücksichtigung der im folgenden Kapitel 5.2.2 genannten Maßnahmen kann in Abstimmung mit dem Umweltamt auf Flächenbeprobungen verzichtet werden.

5.2.2 Flächendeckender Bodenauftrag

Nach der Dokumentation des freigelegten Böden ist das Gelände neu zu profilieren. Das abgetragene Material aus der Böschungsprofilierung zur Müglitz sowie weitere Aushubmaterialien z.B. aus Kanalbaumaßnahmen soll möglichst vor Ort verbleiben. Ausgenommen sind ggf. kleinräumige Schadstoffbelastungen, die derzeit noch nicht bekannt sind, aber deren Antreffen bei den Rückbau- und Entsiegelungsmaßnahmen nicht auszuschließen ist.

Eine Verdichtbarkeit der Aushubmaterialien kann nicht durchgängig gewährleistet werden. Es sind daher beim Aushub ggf. verdichtungswillige und für Verdichtung ungeeignete Materialien zu trennen. Materialien, für die keine ausreichende Verdichtung gewährleistet werden kann, sind nur in untergeordneten, lastfreien Bereichen (z.B. Grünflächen) wieder einzubauen.

Erst wenn die Neuprofilierung für die Fläche abgeschlossen ist, ist der flächendeckende Auftrag von unbelasteten Böden vorzunehmen. Dies kann auch in einzelnen Bauabschnitten erfolgen.

Beim flächendeckenden Bodenauftrag ist für die Nachnutzung als Wohngebiet mit Nutzgärten ein mindestens 0,6 m mächtiger Bodenauftrag mit geeigneten, unbelasteten Böden vorzusehen. Bei Herstellung durchwurzelbarer Bodenzone sollen gemäß BBodSchV die Vorsorgewerte Tab. 4.1 und 4.2 eingehalten werden. Im vorliegenden Fall werden erhebliche Massen für die Geländeerhöhung benötigt. Es wird daher empfohlen sich mit dem Umweltamt dahingehend zu verständigen, ob der Nachweis der Einhaltung der Prüfwerte für Metalle für den Pfad Boden-Mensch (Wohnnutzung) und Pfad Boden-Nutzpflanze ausreichend ist. Grund: im Elbtal sind auch zahlreiche natürliche Böden vorhanden, in

denen durch geogene Hintergrundbelastungen die Vorsorgewerte der Metalle (Tab. 4.1 BBodSchV) leicht überschritten werden.

Der Bodenauftrag muss nach der Profilierung erfolgen, so dass gewährleistet ist, dass oberflächlich künftig in den obersten 0,6 m Bodenzone, mindestens aber in den obersten 0,35 m Bodenzone (ohne Nutzpflanzenanbau) diese neu aufgetragenen Böden anstehen. Im Bereich von gewerblich genutzten Flächen bzw. in Park- und Freizeitanlagen ist ein Bodenauftrag von 0,1 m ausreichend.

Um eine Durchmischung der vorhandenen und neu aufgetragenen Böden zu verhindern, kann ein Geotextil zwischen anstehende und aufgetragene Böden gelegt werden.

Ob dies tatsächlich flächendeckend erforderlich ist, sollte baubegleitend entschieden werden. Ggf. sind nach der Profilierung und vor dem Bodenauftrag stichprobenhafte Flächenuntersuchungen sinnvoll, um über den Einsatz von Geotextil zu entscheiden.

Im Zuge aller Erdbau- und Profilierungsmaßnahmen ist auf organoleptische Auffälligkeiten in den umgelagerten Böden zu achten. Werden kleinräumig farblich, geruchlich oder in der Zusammensetzung auffällige Bereiche angetroffen, sind diese zu separieren (gesicherte seitliche Lagerung, Abdeckung mit Folien). Nach einer baubegleitenden Begutachtung und Untersuchung ist über das weitere Vorgehen zu entscheiden.

6. Fachtechnische Baubegleitung

Bei allen Erdbau- und Profilierungsmaßnahmen ist eine fachtechnische Aushubbegleitung vorzusehen. Es ist eine Dokumentation der erfolgten Erdbaumaßnahmen und eine Darstellung der umgelagerten Aushubmassen zu erstellen.

Werden organoleptisch auffällige Aushubmaterialien angetroffen, ist eine chemische Untersuchung mit anschließender Bewertung erforderlich und ein Vorschlag zum weiteren Vorgehen (Entsorgung/Verwertung) zu erarbeiten.

Genauere Festlegung sind im Rahmen der Abstimmung des Bearbeitungskonzeptes mit dem Umweltamt bzw. während der Bauausführung zu treffen.

Im Zuge der Baumaßnahmen hat es sich als günstig erwiesen, wenn aktuelle Ergebnisse, Analysen etc. zeitnah an alle Beteiligten per Email verteilt werden. Nach Abschluss aller Arbeiten ist eine Abschlussdokumentation anzufertigen, in der alle visuellen Begutachtungen, chemischen Analysen, Fotodokumentationen etc. zusammengefasst werden. In dem Abschlussbericht ist außerdem eine aktuelle Bewertung der relevanten Wirkungspfade Boden-Mensch, Boden-Nutzpflanze und Boden-Grundwasser vorzunehmen.

6.1 Untersuchung von RC-Material

Die in Abschnitt 5.1 beschriebene Verwertung der Betonplatten als RC-Material ist analytisch zu überwachen. Chargenweise ist vor dem Wiedereinbau die chemische Eignung nachzuweisen. Es wird vorgeschlagen, eine Untersuchung pro 500 m³ durchzuführen.

Aus bodenmechanischer Sicht ist zudem eine Untersuchung der Kornverteilung des gebrochenen Materials zu empfehlen. Hierbei sind Untersuchungen insbesondere zu Beginn der Aufbereitung / des Brechens zu empfehlen.

7. Zusammenfassung

Im Folgenden werden die vorgeschlagenen Maßnahmen im Zuge der Revitalisierung zusammengefasst:

- geordneter Rückbau und Entsiegelung der Flächen
- visuelle Begutachten der freigelegten Flächen, ggf. chemische Untersuchungen bei organoleptischen Auffälligkeiten
- keine flächendeckende Untersuchung von Teilflächen im Sinne der BBodSchV nach der Freilegung, da eine flächendeckende Neuprofilierung und eine flächendeckende Erhöhung des Geländes um ca. 0,6 m geplant wird
- Durchführung der Geländeprofilierung mit Abflachung der Böschungen zur Müglitz unter fachtechnischer Baubegleitung
- chemische Untersuchungen nur bei organoleptischen Auffälligkeiten während der Erdbaumaßnahmen
- nach Beendigung der Profilierung stichprobenhafte Bodenuntersuchung zur Entscheidung, ob zwischen anstehenden Boden und neu aufzutragenden unbelasteten Boden ein Geotextil zu legen ist
- Klärung zur Qualität der neu aufzutragenden Böden mit Umweltamt: sind Vorsorgewerte der BBodSchV flächendeckend einzuhalten oder sind für die Metalle die Prüfwerte der BBodSchV ausreichend
- Qualitätskontrolle der neu aufgetragenen Böden
- Wiedereinbau von RC-Material unter technischen Bauwerken, Nachweis der Qualität mit Untersuchungen an Chargen á 500 m³

Alle Maßnahmen sind vorab mit der unteren Bodenschutz- und Abfallbehörde abzustimmen. Im Zuge der Baumaßnahme sind die Festlegungen laufend fortzuschreiben bzw. anzupassen.

Quellenverzeichnis

- /1/ Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV), 1999
- /2/ Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachtsermittlung in der Altlastenbehandlung, Teil A und Teil B, Landesamt f. Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden, Aktualisierung Nov. 2008
- /3/ LRA Sächs. Schweiz-Osterzgebirge: Akteneinsicht am 18.02.2016 der Historischen Erkundung zum Altstandort, SALKA 87214005:
S.I.G. Dr.-Ing. Steffen, Dresden: Historische Erkundung mit Gefährdungsbewertung Altstandort "VEB Baustoffe Heidenau", 01809 Heidenau, Gabelsberger Str. 8; Dresden, den 23.11.2011
- /4/ S.I.G. Dr.-Ing. Steffen, Bentwisch: Projekt Nr. 13.2928, Bericht zur Altlastenerkundung auf dem Gelände des ehemaligen VEB Baustoffe Heidenau, 01809 Heidenau, Gabelsberger Str. 8; Bentwisch, November 2014
- /5/ Sächs. Ministerium f. Umwelt und Landwirtschaft: Vorläufige Hinweise für den Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial, vorerst verlängert bis 31.12.2016
- /6/ LAGA TR Boden
- /7/ www.umwelt-sachsen.de: Interaktive Karten
- /8/ Geologische Karte von Sachsen, Blatt 83 Pirna
- /9/ TU Dresden, Straßenbaulabor: Prüfberichte Nr. 09/418 15 vom 25.11.2015
- /10/ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Geringfügigkeitsschwellenwerte

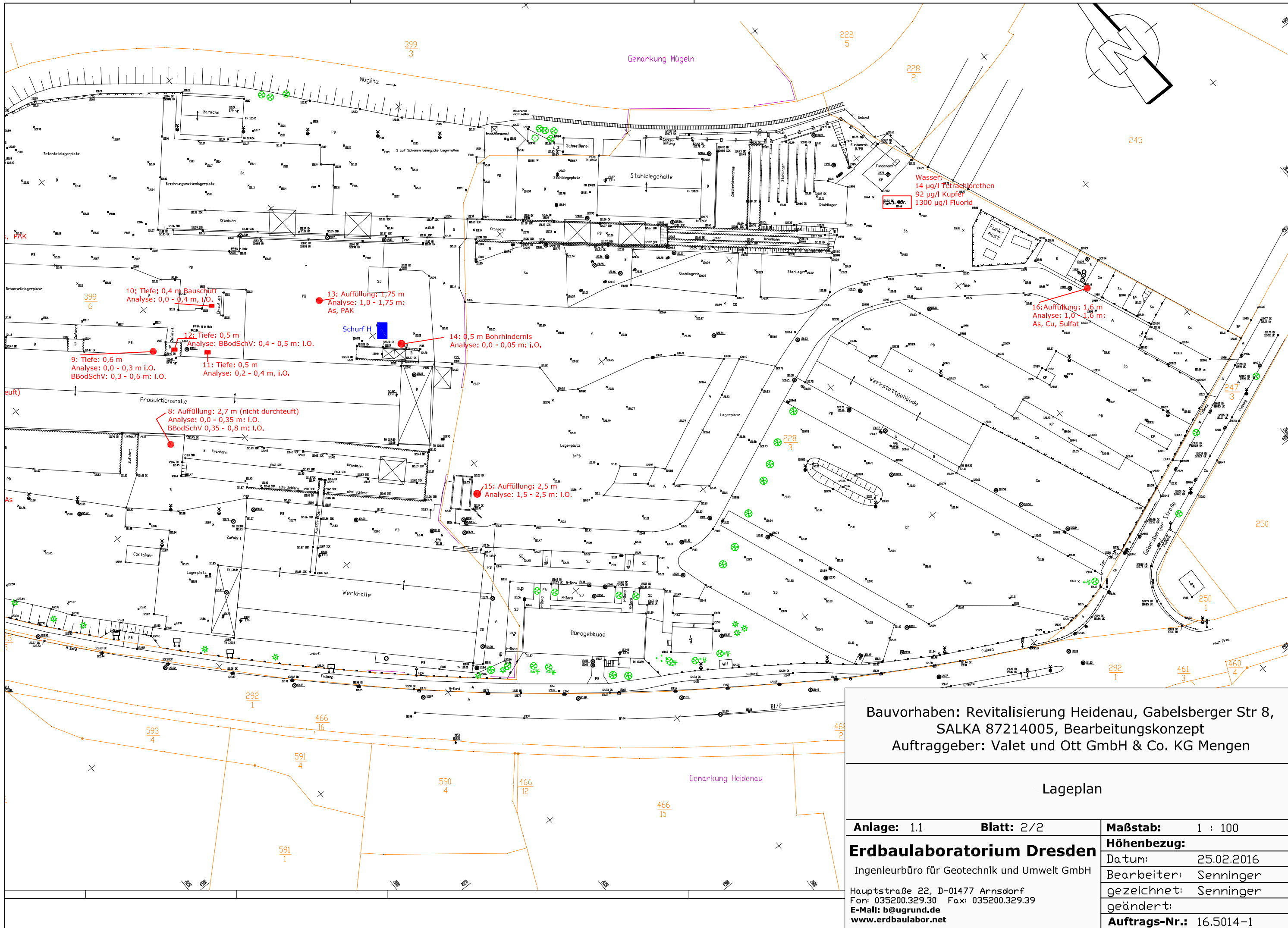
Abkürzungen

ALF	Altlastenverdachtsflächen
HE	Historische Erkundung
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle

Anlage 1

Unterlagen zu vorliegenden technischen Untersuchungen

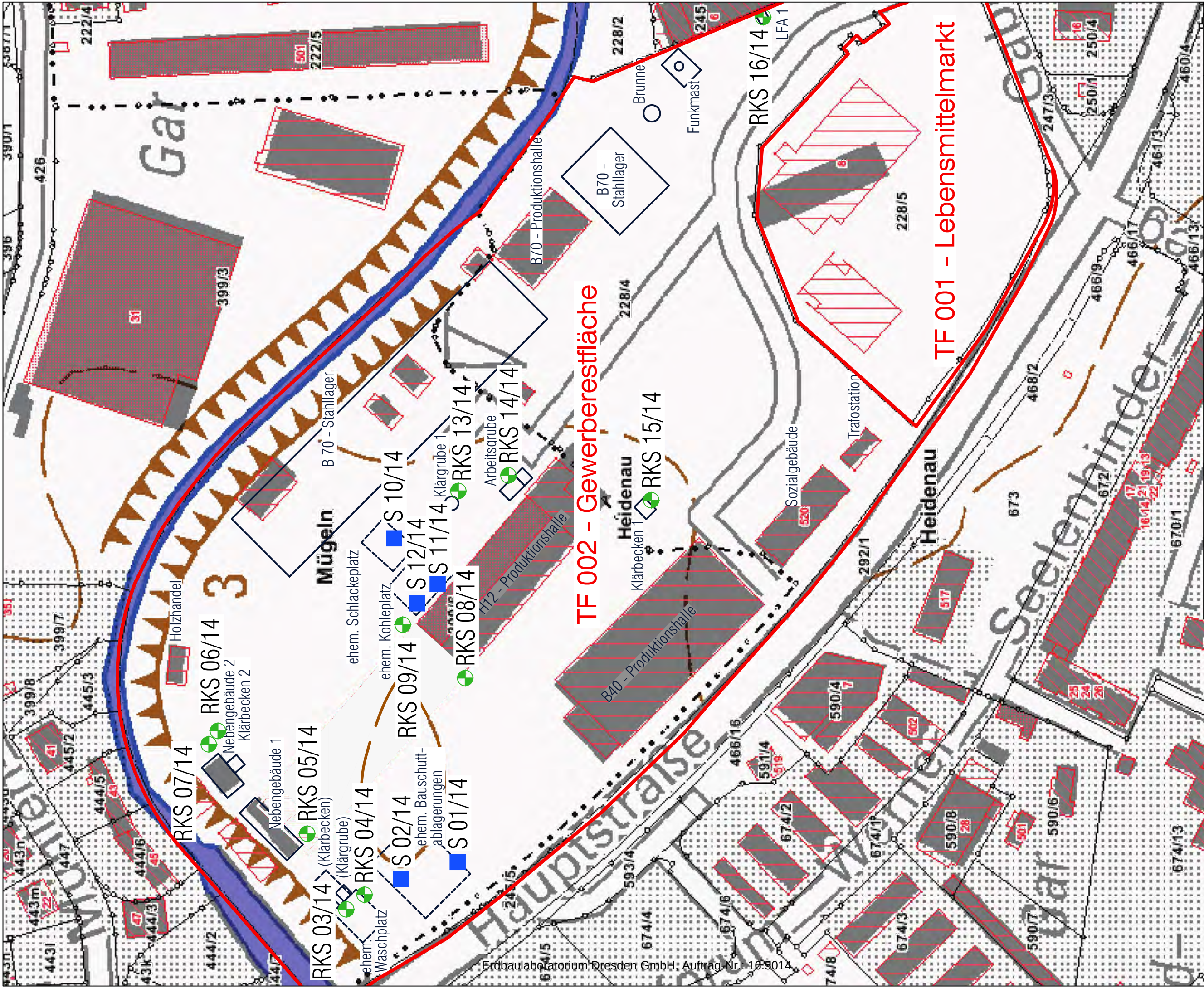
- 1.1 Lagepläne (2 Seiten)
- 1.2 Analysenergebnisse aus der Erkundung 2014 (4 Seiten)
- 1.3 Analysenergebnisse aus der Erkundung 2015 (18 Seiten)



Bauvorhaben: Revitalisierung Heidenau, Gabelsberger Str 8,
SALKA 87214005, Bearbeitungskonzept
Auftraggeber: Valet und Ott GmbH & Co. KG Mengen

Lageplan	
Anlage: 1.1	Blatt: 2/2
Maßstab: 1 : 100	
Höhenbezug:	
Datum: 25.02.2016	
Bearbeiter: Senninger	
gezeichnet: Senninger	
geändert:	
Auftrags-Nr.: 16.5014-1	

Erdbaulaboratorium Dresden
Ingenieurbüro für Geotechnik und Umwelt GmbH
Hauptstraße 22, D-01477 Arnsdorf
Fon: 035200.329.30 Fax: 035200.329.39
E-Mail: b@ugrund.de
www.erdbaulabor.net



Auftraggeber: Valet und Ott GmbH & Co. KG Kies- und Sandwerke 71691 Freiberg am Neckar, Steinheimer Straße 3		Projekt: Altlastenerkundung auf dem Gelände des ehemaligen VEB Baustoffe Heidenau 01809 Heidenau, Gabelsberger Straße 8	Projekt-Nr.: 13.2928
S.I.G. - DR.-ING. STEFFEN GmbH 18182 Bentwisch, Am Campus 1-11, Haus 4 Tel.: 0381/877438-60 Fax.: 0381/877438-89		Benennung: Lageplan der Prüf- und Probenahmepunkte	
Gezeichnet: C. Riedl		Geprüft: S. Tschepel	Datum: 30.09.2014
Maßstab: ca. 1:1250		Anlage: 5	

LEGENDE

● RKS 05/14 Rammkernsondierung

■ S 01/14 Schurf

Tabelle 15: Ergebnisse der Bodenanalysen gemäß LAGAM 20, Tabelle II. 1.2-2 (Feststoff)

FESTSTOFF-Untersuchungen				Parameter	Cyanid ges.	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom ges.	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink	EOX	Kohlenwasserstoff- index	KW-Index MOBIL	Σ BTEX	Σ LHKW	Σ PAH (EPA)	Benzo(a)pyren	Naphthalin	TOC
Einheit				mg/kg TS												mg/kg TS				Masse %		
Bewertungsmaßstab	Zuordnungs- werte	gem. LAGA M 20	Z 0 / Sand	-	10	40	0,4	30	20	15	0,1	60	1	100	100	1	1	3	0,3	-	0,5	
			Z 1	-	45	210	3	180	120	150	1,5	450	3 ²⁾	600	300	1	1	3 (9) ¹⁾	0,9	-	1,5	
			Z 2	-	150	700	10	600	400	500	5	1.500	10	2.000	1.000	1	1	30	3	-	5	
	Prüfwerte BBodSchV	Wirkungspfad Boden- Mensch	Wohngebiete	50	50	400	20	400	-	140	20	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	
			Industrie- und Gewerbe	100	140	2000	60	1000	-	900	80	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	
Bohrung, Schurf / Probe/ Entnahmetiefe (m u. GOK)/ Analyseergebnis	S 01/M 4	P 1/14/2	0,10 - 0,50	n.b.	17	24	0,17	26	21	12	2,36	85	< 1	< 50	< 50	n.b.	n.b.	18,42	2,1	0,6	0,77	
	RKS 03/M 4	P 3/14/2	0,10 - 0,60	n.b.	350	360	<0,1	22	150	18	0,13	100	< 1	< 50	< 50	n.b.	n.b.	60,9	5,5	< 0,5	1,2	
	RKS 05/M 4	P 5/14/2	0,10 - 1,00	n.b.	320	46	0,2	25	260	20	<0,1	100	< 1	< 50	< 50	n.b.	n.b.	5,15	0,7	< 0,05	1,4	
	RKS 06/M 4	P 6/14/3	0,50 - 1,00	n.b.	300	36	0,32	15	70	8,7	<0,1	110	< 1	< 50	< 50	n.b.	n.b.	59,0	6,0	< 0,05	0,71	
	RKS 07/M 4	P 7/14/2	0,30 - 1,00	n.b.	230	28	<0,1	10	55	7,5	<0,1	66	< 1	< 50	< 50	n.b.	n.b.	0,37	<0,05	< 0,05	0,62	
	RKS 08/M 4	P 8/14/1	0,00 - 0,35	n.b.	34	16	0,13	15	26	10	<0,1	59	< 1	100	< 50	n.b.	n.b.	5,4	0,6	< 0,05	0,59	
	RKS 09/M 4	P 9/14/1	0,00 - 0,30	n.b.	8,1	3,2	<0,1	9,7	5,9	5,3	<0,1	25	< 1	120	59	n.b.	n.b.	1,63	0,2	< 0,05	0,1	
	S 10/M 4	P 10/14/1	0,00 - 0,40	n.b.	6,8	5,7	< 0,1	15	7,5	7,5	< 0,1	41	< 1	< 50	< 50	n.b.	n.b.	0,07	<0,05	< 0,05	0,13	
	S 11/M 4	P 11/14/2	0,20 - 0,40	n.b.	6,7	19	<0,1	19	12	12	<0,1	50	< 1	< 50	< 50	n.b.	n.b.	6,2	0,4	< 0,05	0,24	
	RKS 13/M 4	P 13/14/2	1,00 - 1,75	n.b.	190	95	0,13	50	110	37	<0,1	230	< 1	180	92	n.b.	n.b.	12,51	1,1	<0,05	0,87	
	RKS 14/M 4	P 14/14/1	0,00 - 0,05	n.b.	24	10	<0,1	75	46	60	<0,1	94	< 1	78	< 50	n.b.	n.b.	0,45	0,08	<0,05	0,51	
	RKS 15/M 4	P 15/14/3	1,50 - 2,50	n.b.	17	9,4	<0,1	21	16	18	<0,1	50	< 1	< 50	< 50	n.b.	n.b.	0,14	<0,05	< 0,05	0,24	
	RKS 16/M 4	P 16/14/2	1,00 - 1,60	n.b.	420	33	< 0,1	23	700	17	<0,1	110	< 1	< 50	< 50	n.b.	n.b.	8,71	0,9	< 0,05	1,3	

1) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg TS und ≤ 9 mg/kg TS darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

2) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

n.b. - nicht bestimmt

xx - Überschreitung Zuordnungswert Z 0

xx - Überschreitung Zuordnungswert Z 1

xx - Überschreitung Zuordnungswert Z 2

Tabelle 16: Ergebnisse der Bodenanalysen gemäß LAGA M 20, Tabelle II. 1.2-3 (Eluat)

ELUAT-Untersuchungen				Parameter	pH-Wert	Leitfähigkeit (bei 25° C)	Chlorid	Sulfat	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom ges.	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
Einheit				-	µS/cm	mg/l			µg/l							
Bewertungsmaßstab	Zuordnungs- werte	gem. LAGAM 20	Z 1.1	6,5 - 9,5	250	30	20	14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150	
			Z 1.2	6 - 12	1500	50	50	20	80	3	25	60	20	1	200	
			Z 2	5,5 - 12	2000	100 ¹⁾	200	60 ²⁾	200	6	60	100	70	2	600	
	Prüfwerte BBodSchV	Wirkungspfad Boden- Grundwasser		-	-	-	-	10	25	5	50	50	50	1	500	
Bohrung, Schurf / Probe/ Entnahmetiefe (m u. GOK)/ Analyseergebnis	S 01/14	P 1/14/2	0,10 - 0,60	10,1	200	<1	33,4	<10	<10	<1	13	<10	<10	<10	<0,2	<10
	RKS 03/14	P 3/14/2	0,10 - 0,60	8,1	128	<1	17,1	30	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<0,2	<10
	RKS 05/14	P 5/14/2	0,10 - 1,00	9,6	129	<1	23,4	540	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<0,2	17
	RKS 06/14	P 6/14/3	0,50 - 1,00	7,9	28	<1	1,8	140	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<0,2	17
	RKS 07/14	P 7/14/2	0,30 - 1,00	9,6	99,3	<1	8,6	860	<10	<1	<10	41	<10	<10	<0,2	<10
	RKS 08/14	P 8/14/1	0,00 - 0,35	10,7	289	2,6	20,1	39	<10	<1	<10	39	<10	<10	<0,2	<10
	RKS 09/14	P 9/14/1	0,00 - 0,30	12,2	4370	1,7	2,3	<10	<10	<1	15	<10	<10	<10	<0,2	<10
	S 10/14	P 10/14/1	0,00 - 0,40	12,1	3890	<1	2,6	<10	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<0,2	<10
	S 11/14	P 11/14/2	0,20 - 0,40	9,4	75	<1	4,8	<10	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<0,2	<10
	RKS 13/14	P 13/14/2	1,00 - 1,75	8,6	75	<1	4,0	150	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<0,2	<10
	RKS 14/14	P 14/14/1	0,00 - 0,05	11,3	654	<1	18,3	<10	<10	<1	<10	32	<10	<10	<0,2	<10
	RKS 15/14	P 15/14/3	1,50 - 2,50	10,5	167	<1	10,5	17	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<0,2	<10
	RKS 16/14	P 16/14/2	1,00 - 1,60	8,7	76	<1	309	130	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<0,2	<10

1) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

2) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n. b. - nicht bestimmt

xx - Überschreitung Zuordnungswert Z 1.1

xx - Überschreitung Zuordnungswert Z 1.2

xx - Überschreitung Zuordnungswert Z 2

Tabelle 14: Ergebnisse der Bodenanalysen nach BBodSchV - Tabelle 1.4 Wirkungspfad Boden-Mensch (Feststoff)

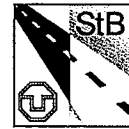
FESTSTOFF-Untersuchungen		Parameter		Cyanide	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom ges.	Nickel	Quecksilber	Aldrin	DDT	Hexachlorbenzol	HCH-	PCB ₍₆₎	PCP	Benzo(a)-pyren
Einheit		[mg/kg TS]															
Bewertungsmaßstab	Prüfwerte BBodSchV	Wohngebiete		50	50	400	20 ¹⁾	400	140	20	4	80	8	10	0,8	100	4
	Wirkungspfad Boden-Mensch	Industrie- und Gewerbegrundstücke		100	140	2000	60	1000	900	80	-	-	200	400	40	250	12
Bohrung /Schurf Probe Entnahmetiefe (m u. GOK)/ Analyseergebnis	S 02/14	P 2/14/1	0,00 - 0,10	<0,05	18	75	<1	21	14	0,15	<0,05	0	<0,05	<0,05	0,00	<0,1	1,6
	RKS 04/14	P 4/14/2	0,10 - 0,50	0,34	500	130	<1	18	12	< 0,1	<0,05	0	<0,05	<0,05	0,00	<0,1	0,50
	RKS 08/14	P 8/14/2	0,35 - 0,80	<0,05	29	31	<1	6	5	< 0,1	<0,05	0	<0,05	<0,05	0,00	<0,1	<0,05
	RKS 09/14	P 9/14/2	0,30 - 0,60	<0,05	40	11	<1	15	10	0,40	<0,05	0	<0,05	<0,05	0,00	<0,1	0,20
	S 12/14	P 12/14/3	0,40 - 0,50	<0,05	13	17	<1	17	12	< 0,1	<0,05	0	<0,05	<0,05	0,00	<0,1	< 0,05

1) In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder, als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TS als Prüfwert anzuwenden.

xx Überschreitung der Prüfwerte Boden-Mensch Wohngebiete

xx Überschreitung der Prüfwerte Boden-Mensch Industrie- und Gewerbegrundstücke

Straßenbaulabor

Fakultät Bauingenieurwesen
Institut Stadtbauwesen und Straßenbau**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN****Auftraggeber:**Valet u. Ott GmbH & Co. KG
Kies- und Sandwerke
Fuchsstraße 21
88512 MengenZertifizierungsstelle nach EU-Bauproduktenverordnung (Kenn-Nr.: 1535)
Überwachungs- und Zertifizierungsstelle nach der Landesbauordnung (Kennziffer: SAC16)

Prüfungsort	Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP Stra 10								
	A	B	C	D	F	G	H	I	K
	Böden / Bodenverbesserung	Bitumen / bitumenhaltige Bindemittel	Fugenfüllstoffe	Gesteinskörnungen	OB / DSK	Asphalt	TS mit hydr. BM / Fahrbahnbeton / Bodenverbesserung	Baustoffgemische für SoB	Geokunststoffe im Erd- und Betondeckenbau
0				D0 ²					
1	A1						H1 ³	I1	
2	A2	B2 ¹			F2			I2	
3	A3	B3		D3	F3	G3	H3 ³	I3	
4	A4	B4		D4	F4	G4	H4 ³	I4	

¹Güteüberw. gem. TLG BE-StB / ²nur bei GK für Baustoffgem. entspr. TLG SoB-StB / ³außer Fahrbahndecken aus Beton
 Anerkennung im Freistaat Sachsen für: Kaltrecycling in situ gemäß M KRC (Prüfungsort 1, 2, 3, 4)
 Kaltrecycling in plant gemäß SN TR KRC (Prüfungsort 1, 2, 3, 4)

Prüfbericht Nr.: 09 / 418 15

Datum 25.11.2015

Auftrag: Chemische Analyse

Bauvorhaben: Bodenaushub Heidenau

Art des Gesteins: 5 Bodenproben

Probenahme: Anlieferung durch Auftraggeber

Probeneingang im Labor: 17.11.2015

Prüfungs- und Bewertungsgrundlage: LAGA M20 Teil II, 05.11.2004

Dieser Prüfbericht besteht einschließlich Deckblatt aus 2 Seiten und 1 Anlage.

Dieser Prüfbericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Prüfstelle. Das Prüfgut ist verbraucht.

Prüfstellenleitung:
Dipl.-Ing. A. Otto
Dipl.-Geol. S. Martick

Leitung Zert.-Stelle:
Dr.-Ing. M. Wolf

Postanschrift:
Technische Universität Dresden
Fakultät Bauingenieurwesen
Straßenbaulabor
01062 Dresden

Anlieferungen:
Technische Universität Dresden
Straßenbaulabor
Beyerbau, Sockelgeschoss
George-Bähr-Str. 1
01069 Dresden

Kontakt:
Tel.: 03 51 / 46 33 36 68
Fax: 03 51 / 46 33 55 77

strassenbaulabor@tu-dresden.de
www.strassenbau.tu-dresden.de



A Allgemeine Angaben

Prüfkörnungen

Probenbezeichnung	Korngruppe [mm]	Menge
H Oberboden	Bodenprobe 0/x	1 Eimer, ca. 10 kg
H bis 0,5	Bodenprobe 0/x	1 Eimer, ca. 10 kg
H bis 1,0	Bodenprobe 0/x	1 Eimer, ca. 10 kg
H bis 1,5	Bodenprobe 0/x	1 Eimer, ca. 10 kg
H bis 2,0	Bodenprobe 0/x	1 Eimer, ca. 10 kg

B Prüfergebnisse

1 Chemische Bodenanalyse (gemäß LAGA TR Boden Stand 05.11.2004)

Die Untersuchungen der Bodenanalyse wurden durch die Ergo Umweltinstitut GmbH durchgeführt. Die Prüfergebnisse wurden im Prüfbericht 15/2730 der Ergo Umweltinstitut GmbH vom 24.11.2015 übersandt und sind als Anlage in diesem Prüfbericht enthalten.

Der untersuchte Boden ist nach den „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden) folgenden Klassen zuzuordnen:

Probenbezeichnung	LAGA-Zuordnung	Anmerkung
H Oberboden	Z2	Arsen, PAK
H bis 0,5	Z1	Schwermetalle
H bis 1,0	>Z2	PAK
H bis 1,5	Z2	PAK
H bis 2,0	>Z2	Arsen

Andreas Otto
Prüfstellenleiter





DAkkS

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14613-01-00Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 - Die Akkreditierung
gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren,
Messstelle nach § 26 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)**Prüfbericht Nr. 15/2730****Ausstellungsdatum des Prüfberichtes:**

24.11.2015

Gesamtseitenzahl des Prüfberichtes:

2 Seite(n)

Anlagenzahl des Prüfberichtes:

1 Anlage(n)

Auftraggeber (AG): Technische Universität DresdenFakultät Bauingenieurwesen
Straßenbaulabor
Frau Dr. Hantsch

01062 Dresden

Kunden-Nr.: 10414**Auftrags-Nr. des AG:****Bestell-Nr. des AG:** D-000002-602-000-1140503**Objekt:** Proben zu 09/418 15**Beschreibung des Prüfgegenstandes:** Untersuchung von Proben**Prüfauftrag:** Prüfung auf vorgegebene Parameter**Probenahme:** durch AG**Probeneingang:** 17.11.2015**Analysenmethoden:**

Parameter	Probenvorbereitung	Verfahren	Methode
- Arsen	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Arsen	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Blei	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Blei	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Cadmium	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Cadmium	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Chlorid	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10304-1	ionenchromatografisch
- Chrom-ges	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Chrom-ges	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- elektrische Leitfähigkeit	Eluatherstellung	DIN EN 27888	elektrometrisch
- extr. org. Halogenverbindungen (EOX)		DIN 38414-S17	coulometrisch
- Kohlenstoff, organischer		DIN EN 13137	coulometrisch
- Kupfer	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Kupfer	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C22	Extraktion mit Heptan-Aceton-Gemisch	DIN ISO 16703	gaschromatografisch

ERGO Umweltinstitut GmbH
Lauensteiner Straße 42
01277 Dresden
Telefon (0351) 33 68 60
Telefax (0351) 33 68 610
eMail info@ergo-dresden.de
Internet www.ergo-dresden.deHandelsregister
Dresden HRB 320
Steuer-Nr. 203/108/08185
Ust-IdNr. DE140131094
Geschäftsführer
Dipl.-Chem. Michael FrindBankverbindungen
Deutsche Bank
BLZ 870 700 00
Kto 7701709 00
IBAN DE85 870 700 000 7701709 00
BIC/SWIFT DEUT DE 8CXXXCommerzbank Dresden
BLZ 850 800 00
Kto 04 025 593 00
IBAN DE76 8508 0000 0402 5593 00
BIC/SWIFT DRES DE FF 850

Parameter	Probenvorbereitung	Verfahren	Methode
- Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C40	Extraktion mit Heptan-Aceton-Gemisch	DIN ISO 16703	gaschromatografisch
- Nickel	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Nickel	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- PAK nach EPA		entspr. EPA 610	gaschromatografisch
- pH-Wert	Eluatherstellung	EN ISO 10523	elektrometrisch
- Quecksilber	Eluatherstellung	DIN EN ISO 12846	atomabsorptionsspektrometrisch
- Quecksilber	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 12846	atomabsorptionsspektrometrisch
- Sulfat	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10304-1	ionenchromatografisch
- Trockenmasse		DIN ISO 11465	gravimetrisch
- Zink	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Zink	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch

nichtakkreditierte Prüfverfahren sind mit (*) gekennzeichnet

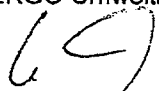
Prüfergebnisse: siehe Anlage(n) zum Prüfbericht 15/2730

Prüfdatum: vom 17.11.2015 bis 24.11.2015

Bemerkungen:

- Messwerte mit „<“ entsprechen der Bestimmungsgrenze des angewendeten Analysenverfahrens.
- Die Proben werden, wenn nicht anders vereinbart, 3 Monate im Labor aufbewahrt. Die Aufbewahrungszeit für wässrige Proben beträgt nur 2 Wochen.
- Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchte(n) Probe(n).
- Der Prüfbericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors auszugsweise vervielfältigt werden.
- n. b.: Summe nicht berechnet, da alle Einzelergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen.

ERGO Umweltinstitut GmbH


Michael Frind
Laborleiter

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen		Messwert H Oberboden D-15-11-1646	LAGA- Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden		
				Z0 Sand	Z1	Z2
Feststoffuntersuchungen						
Arsen	[mg/kg TM]	47,4	Z2	10	45	150
Cadmium	[mg/kg TM]	0,63	Z1	0,4	3	10
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	39,6	Z1	30	180	600
Kupfer	[mg/kg TM]	54,8	Z1	20	120	400
Quecksilber	[mg/kg TM]	0,13	Z1	0,1	1,5	5
Nickel	[mg/kg TM]	23,6	Z1	15	150	500
Blei	[mg/kg TM]	40,7	Z1	40	210	700
Zink	[mg/kg TM]	165	Z1	60	450	1500
EOX	[mg/kg TM]	<0,05	Z0	1	3 ⁽⁴⁾	10
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	30 (130)	Z0	100	300(600) ⁽²⁾	1000(2000) ⁽²⁾
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	28	Z2	3	3(9) ⁽³⁾	30
- Naphthalin	[mg/kg TM]	0,082	-	-	-	-
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	1,9	-	0,3	0,9	3
Kohlenstoff - organisch	(% der TM)	3,8	Z2	0,5(1) ⁽¹⁾	1,5	5
				Z0	Z1.1	Z1.2
Eluatuntersuchungen						
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	134	Z0	250	250	1500
pH-Wert		7,23	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	30	30	50
Sulfat	[mg/l]	10	Z0	20	20	50
Arsen	[µg/l]	23	Z2	14	14	20
Cadmium	[µg/l]	<1	Z0	1,5	1,5	3
Chrom-ges.	[µg/l]	<10	Z0	12,5	12,5	25
Kupfer	[µg/l]	<10	Z0	20	20	60
Quecksilber	[µg/l]	<0,2	Z0	<0,5	<0,5	1
Nickel	[µg/l]	<10	Z0	15	15	20
Blei	[µg/l]	<10	Z0	40	40	80
Zink	[µg/l]	<10	Z0	150	150	200
Gesamteinschätzung (*)			Z2			

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage:

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -
Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)
Stand: 5. November 200449
Frind
Laborleiter

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen		Messwert H bis 0,5	LAGA- Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden		
		D-15-11-1647		Z0 Sand	Z1	Z2
Feststoffuntersuchungen						
Arsen	[mg/kg TM]	15,5	Z1	10	45	150
Cadmium	[mg/kg TM]	0,3	Z0	0,4	3	10
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	71,1	Z1	30	180	600
Kupfer	[mg/kg TM]	38,4	Z1	20	120	400
Quecksilber	[mg/kg TM]	0,05	Z0	0,1	1,5	5
Nickel	[mg/kg TM]	32,8	Z1	15	150	500
Blei	[mg/kg TM]	17,4	Z0	40	210	700
Zink	[mg/kg TM]	69,1	Z1	60	450	1500
EOX	[mg/kg TM]	0,37	Z0	1	3 ⁽⁴⁾	10
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	21 (130)	Z0	100	300(600) ⁽²⁾	1000(2000) ⁽²⁾
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	3	Z0	3	3(9) ⁽³⁾	30
- Naphthalin	[mg/kg TM]	0,011	-	-	-	-
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	0,31	-	0,3	0,9	3
Kohlenstoff - organisch	(% der TM)	0,86	Z1	0,5(1) ⁽¹⁾	1,5	5
				Z0	Z1.1	Z1.2
Eluatuntersuchungen						
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	116	Z0	250	250	1500
pH-Wert		8,28	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	30	30	50
Sulfat	[mg/l]	<10	Z0	20	20	50
Arsen	[µg/l]	13	Z0	14	14	20
Cadmium	[µg/l]	-	-	1,5	1,5	3
Chrom-ges.	[µg/l]	<10	Z0	12,5	12,5	25
Kupfer	[µg/l]	<10	Z0	20	20	60
Quecksilber	[µg/l]	-	-	<0,5	<0,5	1
Nickel	[µg/l]	<10	Z0	15	15	20
Blei	[µg/l]	-	-	40	40	80
Zink	[µg/l]	<10	Z0	150	150	200
Gesamteinschätzung (*)				Z1		

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage:

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -
Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)
Stand: 5. November 2004

69

Frind
Laborleiter

ERGO Umweltinstitut GmbH

Anlage zum Prüfbericht 15/2730
Bauvorhaben: 09/418 15

Seite 3 (5)

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen		Messwert H bis 1,0 D-15-11-1648	LAGA- Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden		
				Z0 Sand	Z1	Z2
Feststoffuntersuchungen						
Arsen	[mg/kg TM]	25,5	Z1	10	45	150
Cadmium	[mg/kg TM]	0,51	Z1	0,4	3	10
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	55,8	Z1	30	180	600
Kupfer	[mg/kg TM]	34	Z1	20	120	400
Quecksilber	[mg/kg TM]	0,08	Z0	0,1	1,5	5
Nickel	[mg/kg TM]	11,4	Z0	15	150	500
Blei	[mg/kg TM]	42,3	Z1	40	210	700
Zink	[mg/kg TM]	125	Z1	60	450	1500
EOX	[mg/kg TM]	0,18	Z0	1	3 ⁴⁾	10
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	110 (860)	Z2	100	300(600) ²⁾	1000(2000) ²⁾
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	41	>Z2	3	3(9) ³⁾	30
- Naphthalin	[mg/kg TM]	0,15	-	-	-	-
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	4,7	-	0,3	0,9	3
Kohlenstoff - organisch	(% der TM)	2,2	Z2	0,5(1) ¹⁾	1,5	5
				Z0	Z1.1	Z1.2
Eluatuntersuchungen						
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	203	Z0	250	250	1500
pH-Wert		8,24	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	30	30	50
Sulfat	[mg/l]	23	Z1.2	20	20	50
Arsen	[µg/l]	<10	Z0	14	14	20
Cadmium	[µg/l]	<1	Z0	1,5	1,5	3
Chrom-ges.	[µg/l]	<10	Z0	12,5	12,5	25
Kupfer	[µg/l]	16	Z0	20	20	60
Quecksilber	[µg/l]	-	-	<0,5	<0,5	1
Nickel	[µg/l]	-	-	15	15	20
Blei	[µg/l]	<10	Z0	40	40	80
Zink	[µg/l]	<10	Z0	150	150	200
Gesamteinschätzung (*)			>Z2			

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 µg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage:

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -
Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)
Stand: 5. November 2004

49

Frind
Laborleiter

		Messwert H bis 1,5 D-15-11-1649	LAGA- Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden			
				Z0 Sand	Z1	Z2	
Feststoffuntersuchungen							
Arsen	[mg/kg TM]	21	Z1	10	45	150	
Cadmium	[mg/kg TM]	0,42	Z1	0,4	3	10	
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	53,8	Z1	30	180	600	
Kupfer	[mg/kg TM]	35,6	Z1	20	120	400	
Quecksilber	[mg/kg TM]	0,07	Z0	0,1	1,5	5	
Nickel	[mg/kg TM]	25,4	Z1	15	150	500	
Blei	[mg/kg TM]	33,7	Z0	40	210	700	
Zink	[mg/kg TM]	112	Z1	60	450	1500	
EOX	[mg/kg TM]	1,1	Z1	1	3 ⁴⁾	10	
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	23 (120)	Z1	100	300(600) ²⁾	1000(2000) ²⁾	
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	6,5	Z2	3	3(9) ³⁾	30	
- Naphthalin	[mg/kg TM]	0,049	-	-	-	-	
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	0,85	-	0,3	0,9	3	
Kohlenstoff - organisch	(% der TM)	3,8	Z2	0,5(1) ¹⁾	1,5	5	
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Eluatuntersuchungen							
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	209	Z0	250	250	1500	2000
pH-Wert		8,54	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	30	30	50	100 ⁵⁾
Sulfat	[mg/l]	25	Z1.2	20	20	50	200
Arsen	[µg/l]	<10	Z0	14	14	20	60 ⁶⁾
Cadmium	[µg/l]	<1	Z0	1,5	1,5	3	6
Chrom-ges.	[µg/l]	<10	Z0	12,5	12,5	25	60
Kupfer	[µg/l]	<10	Z0	20	20	60	100
Quecksilber	[µg/l]	-	-	<0,5	<0,5	1	2
Nickel	[µg/l]	<10	Z0	15	15	20	70
Blei	[µg/l]	-	-	40	40	80	200
Zink	[µg/l]	<10	Z0	150	150	200	600
Gesamteinschätzung (*)			Z2				

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage:

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -
Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)
Stand: 5. November 2004

69

Frind
Laborleiter

ERGO Umweltinstitut GmbH

Anlage zum Prüfbericht 15/2730
Bauvorhaben: 09/418 15

Seite 5 (5)

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen		Messwert H bis 2,0	LAGA- Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden		
		D-15-11-1650		Z0 Sand	Z1	Z2
Feststoffuntersuchungen						
Arsen	[mg/kg TM]	272	>Z2	10	45	150
Cadmium	[mg/kg TM]	0,95	Z1	0,4	3	10
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	18,7	Z0	30	180	600
Kupfer	[mg/kg TM]	88	Z1	20	120	400
Quecksilber	[mg/kg TM]	0,06	Z0	0,1	1,5	5
Nickel	[mg/kg TM]	13,9	Z0	15	150	500
Blei	[mg/kg TM]	57,2	Z1	40	210	700
Zink	[mg/kg TM]	93,4	Z1	60	450	1500
EOX	[mg/kg TM]	0,06	Z0	1	3 ⁴⁾	10
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	<20 (40)	Z0	100	300(600) ²⁾	1000(2000) ²⁾
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	1,2	Z0	3	3(9) ³⁾	30
- Naphthalin	[mg/kg TM]	<0,001	-	-	-	-
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	0,11	-	0,3	0,9	3
Kohlenstoff - organisch	(% der TM)	2,3	Z2	0,5(1) ¹⁾	1,5	5
				Z0	Z1.1	Z1.2
Eluatuntersuchungen						
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	199	Z0	250	250	1500
pH-Wert		8,3	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	30	30	50
Sulfat	[mg/l]	42	Z1.2	20	20	50
Arsen	[µg/l]	69	>Z2	14	14	20
Cadmium	[µg/l]	<1	Z0	1,5	1,5	3
Chrom-ges.	[µg/l]	-	-	12,5	12,5	25
Kupfer	[µg/l]	11	Z0	20	20	60
Quecksilber	[µg/l]	-	-	<0,5	<0,5	1
Nickel	[µg/l]	-	-	15	15	20
Blei	[µg/l]	<10	Z0	40	40	80
Zink	[µg/l]	<10	Z0	150	150	200
Gesamteinschätzung (*)			>Z2			

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage:

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -
Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)
Stand: 5. November 2004Frind
Laborleiter

Straßenbaulabor

Fakultät Bauingenieurwesen
Institut Stadtbauwesen und Straßenbau**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN****Auftraggeber:**Valet u. Ott GmbH & Co. KG
Kies- und Sandwerke
Fuchsstraße 21
88512 Mengen

Zertifizierungsstelle nach EU-Bauproduktenverordnung (Kenn-Nr.: 1535)

Überwachungs- und Zertifizierungsstelle nach der Landesbauordnung (Kennziffer: SAC16)

Prüfungsart	Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP Stra 10								
	A	B	C	D	F	G	H	I	K
	Böden / Bodenver- besserung	Bitumen / bitumen- haltige Bindemittel	Fugenfüll- stoffe	Gesteins- körnungen	OB / DSK	Asphalt	TS mit hydr. BM / Fahrbahn- beton / Bodenver- festigung	Baustoff- gemische für SoB	Geokunst- stoffe im Erd- und Beton- deckenbau
0				D0 ³					
1	A1						H1 ³	I1	
2	A2	B2 ¹			F2			I2	
3	A3	B3		D3	F3	G3	H3 ³	I3	
4	A4	B4		D4	F4	G4	H4 ³	I4	

¹Güteüberw. gem. TLG BE-StB / ²nur bei GK für Baustoffgem. entspr. TLG SoB-StB / ³außer Fahrbahndecken aus Beton
Anerkennung im Freistaat Sachsen für: Kaltrecycling in situ gemäß M KRC (Prüfungsart 1, 2, 3, 4)
Kaltrecycling in plant gemäß SN TR KRC (Prüfungsart 1, 2, 3, 4)

Prüfbericht Nr.: 09 / 419 15

Datum 25.11.2015

Auftrag: Chemische Analyse

Bauvorhaben: Bodenaushub Heidenau

Art des Gesteins: 5 Bodenproben

Probenahme: Anlieferung durch Auftraggeber

Probeneingang im Labor: 17.11.2015

Prüfungs- und Bewertungsgrundlage: LAGA M20 Teil II, 05.11.2004

Dieser Prüfbericht besteht einschließlich Deckblatt aus 2 Seiten und 1 Anlage.

Dieser Prüfbericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Prüfstelle. Das Prüfgut ist verbraucht.

Prüfstellenleitung:
Dipl.-Ing. A. Otto
Dipl.-Geol. S. MartickLeitung Zert.-Stelle:
Dr.-Ing. M. WolfPostanschrift:
Technische Universität Dresden
Fakultät Bauingenieurwesen
Straßenbaulabor
01062 DresdenAnlieferungen:
Technische Universität Dresden
Straßenbaulabor
Beyerbau, Sockelgeschoss
George-Bähr-Str. 1
01069 DresdenKontakt:
Tel.: 03 51 / 46 33 36 68
Fax: 03 51 / 46 33 55 77strassenbaulabor@tu-dresden.de
www.strassenbau.tu-dresden.de



A Allgemeine Angaben

Prüfkörnungen

Probenbezeichnung	Korngruppe [mm]	Menge
M Oberboden	Bodenprobe 0/x	1 Eimer, ca. 10 kg
M bis 0,5	Bodenprobe 0/x	1 Eimer, ca. 10 kg
M bis 1,0	Bodenprobe 0/x	1 Eimer, ca. 10 kg
M bis 1,5	Bodenprobe 0/x	1 Eimer, ca. 10 kg
M bis 2,0	Bodenprobe 0/x	1 Eimer, ca. 10 kg

B Prüfergebnisse

1 Chemische Bodenanalyse (gemäß LAGA TR Boden Stand 05.11.2004)

Die Untersuchungen der Bodenanalyse wurden durch die Ergo Umweltinstitut GmbH durchgeführt. Die Prüfergebnisse wurden im Prüfbericht 15/2730.1 der Ergo Umweltinstitut GmbH vom 24.11.2015 übersandt und sind als Anlage in diesem Prüfbericht enthalten.

Der untersuchte Boden ist nach den „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden) folgenden Klassen zuzuordnen:

Probenbezeichnung	LAGA-Zuordnung	Anmerkung
M Oberboden	Z2	Arsen im Eluat
M bis 0,5	Z2	PAK, Arsen im Eluat
M bis 1,0	>Z2	Arsen, Kupfer, Blei
M bis 1,5	>Z2	Arsen, Kupfer
M bis 2,0	Z2	Arsen, Kupfer



Andreas Otto
Prüfstellenleiter



DAKKS

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14613-01-00Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 - Die Akkreditierung
gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.
Messstelle nach § 26 Bundesimmissionschutzgesetz (BImSchG)**Prüfbericht Nr. 15/2730.1**

Ausstellungsdatum des Prüfberichtes: 24.11.2015
 Gesamtseitenzahl des Prüfberichtes: 2 Seite(n)
 Anlagenzahl des Prüfberichtes: 1 Anlage(n)

Auftraggeber (AG): Technische Universität Dresden

Fakultät Bauingenieurwesen
Straßenbaulabor
Frau Dr. Hantsch

01062 Dresden

Kunden-Nr.: 10414

Auftrags-Nr. des AG:

Bestell-Nr. des AG: D-000002-602-000-1140503

Objekt: Proben zu 09/419 15

Beschreibung des Prüfgegenstandes: Untersuchung von Proben

Prüfauftrag: Prüfung auf vorgegebene Parameter
 Probenahme: durch AG

Probeneingang: 17.11.2015

Analysenmethoden:

Parameter	Probenvorbereitung	Verfahren	Methode
- Arsen	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Arsen	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Blei	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Blei	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Cadmium	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Cadmium	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Chlorid	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10304-1	ionenchromatografisch
- Chrom-ges	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Chrom-ges	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- elektrische Leitfähigkeit	Eluatherstellung	DIN EN 27888	elektrometrisch
- extr. org. Halogenverbindungen (EOX)		DIN 38414-S17	coulometrisch
- Kohlenstoff, organischer		DIN EN 13137	coulometrisch
- Kupfer	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Kupfer	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C22	Extraktion mit Heptan-Aceton-Gemisch	DIN ISO 16703	gaschromatografisch

ERGO Umweltinstitut GmbH
 Lauensteiner Straße 42
 01277 Dresden
 Telefon (0351) 33 68 60
 Telefax (0351) 33 68 610
 eMail info@ergo-dresden.de
 Internet www.ergo-dresden.de

Handelsregister
 Dresden HRB 320
 Steuer-Nr. 203/108/08165
 Ust-IdNr. DE140131094
 Geschäftsführer
 Dipl.-Chem. Michael Frind

Bankverbindungen
 Deutsche Bank
 BLZ 870 700 00
 Kto 7701709 00
 IBAN DE65 870 700 000 7701709 00
 BIC/SWIFT DEUT DE 8CXXX

Commerzbank Dresden
 BLZ 850 800 00
 Kto 04 025 593 00
 IBAN DE76 8508 0000 0402 5593 00
 BIC/SWIFT DRES DE FF 850

Parameter	Probenvorbereitung	Verfahren	Methode
- Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C40	Extraktion mit Heptan-Aceton-Gemisch	DIN ISO 16703	gaschromatografisch
- Nickel	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Nickel	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- PAK nach EPA		entspr. EPA 610	gaschromatografisch
- pH-Wert	Eluatherstellung	EN ISO 10523	elektrometrisch
- Quecksilber	Eluatherstellung	DIN EN ISO 12846	atomabsorptionsspektrometrisch
- Quecksilber	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 12846	atomabsorptionsspektrometrisch
- Sulfat	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10304-1	ionenchromatografisch
- Trockenmasse		DIN ISO 11465	gravimetrisch
- Zink	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch
- Zink	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E22)	atomemissionsspektrometrisch

nichtakkreditierte Prüfverfahren sind mit (*) gekennzeichnet

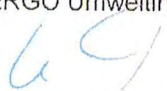
Prüfergebnisse: siehe Anlage(n) zum Prüfbericht 15/2730.1

Prüfdatum: vom 17.11.2015 bis 24.11.2015

Bemerkungen:

- Messwerte mit „<“ entsprechen der Bestimmungsgrenze des angewendeten Analysenverfahrens.
- Die Proben werden, wenn nicht anders vereinbart, 3 Monate im Labor aufbewahrt. Die Aufbewahrungszeit für wässrige Proben beträgt nur 2 Wochen.
- Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchte(n) Probe(n).
- Der Prüfbericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors auszugsweise vervielfältigt werden.
- n. b.: Summe nicht berechnet, da alle Einzelergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen.

ERGO Umweltinstitut GmbH


Michael Frind
Laborleiter

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen		Messwert H Oberboden D-15-11-1651	LAGA- Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden		
				Z0 Sand	Z1	Z2
Feststoffuntersuchungen						
Arsen	[mg/kg TM]	24,6	Z1	10	45	150
Cadmium	[mg/kg TM]	0,43	Z1	0,4	3	10
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	16,7	Z0	30	180	600
Kupfer	[mg/kg TM]	22,9	Z1	20	120	400
Quecksilber	[mg/kg TM]	0,21	Z1	0,1	1,5	5
Nickel	[mg/kg TM]	11,7	Z0	15	150	500
Blei	[mg/kg TM]	60,5	Z1	40	210	700
Zink	[mg/kg TM]	92,4	Z1	60	450	1500
EOX	[mg/kg TM]	0,15	Z0	1	3 ⁴⁾	10
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	<20(95)	Z0	100	300(600) ²⁾	1000(2000) ²⁾
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	1,9	Z0	3	3(9) ³⁾	30
- Naphthalin	[mg/kg TM]	0,0043	-	-	-	-
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	0,19	-	0,3	0,9	3
Kohlenstoff - organisch	(% der TM)	0,97	Z1	0,5(1) ¹⁾	1,5	5
				Z0	Z1.1	Z1.2
Eluatuntersuchungen						
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	106	Z0	250	250	1500
pH-Wert		8,36	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	30	30	50
Sulfat	[mg/l]	<10	Z0	20	20	50
Arsen	[µg/l]	24	Z2	14	14	20
Cadmium	[µg/l]	<1	Z0	1,5	1,5	3
Chrom-ges.	[µg/l]	-	-	12,5	12,5	25
Kupfer	[µg/l]	10	Z0	20	20	60
Quecksilber	[µg/l]	<0,2	Z0	<0,5	<0,5	1
Nickel	[µg/l]	-	-	15	15	20
Blei	[µg/l]	<10	Z0	40	40	80
Zink	[µg/l]	<10	Z0	150	150	200
Gesamteinschätzung (*)			Z2			

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage:

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -
Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)
Stand: 5. November 2004Frind
Laborleiter

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen		Messwert M bis 0,5	LAGA- Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden		
		D-15-11-1652		Z0 Sand	Z1	Z2
Feststoffuntersuchungen						
Arsen	[mg/kg TM]	23	Z1	10	45	150
Cadmium	[mg/kg TM]	0,33	Z0	0,4	3	10
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	20,2	Z0	30	180	600
Kupfer	[mg/kg TM]	24,3	Z1	20	120	400
Quecksilber	[mg/kg TM]	0,16	Z1	0,1	1,5	5
Nickel	[mg/kg TM]	12,2	Z0	15	150	500
Blei	[mg/kg TM]	52,1	Z1	40	210	700
Zink	[mg/kg TM]	80,5	Z1	60	450	1500
EOX	[mg/kg TM]	0,15	Z0	1	3 ⁴⁾	10
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	25 (110)	Z1	100	300(600) ²⁾	1000(2000) ²⁾
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	5,2	Z2	3	3(9) ³⁾	30
- Naphthalin	[mg/kg TM]	0,011	-	-	-	-
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	0,5	-	0,3	0,9	3
Kohlenstoff - organisch	(% der TM)	0,67	Z1	0,5(1) ¹⁾	1,5	5
Eluatuntersuchungen				Z0	Z1.1	Z1.2
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	86	Z0	250	250	1500
pH-Wert		8,69	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	30	30	50
Sulfat	[mg/l]	<10	Z0	20	20	50
Arsen	[µg/l]	21	Z2	14	14	20
Cadmium	[µg/l]	-	-	1,5	1,5	3
Chrom-ges.	[µg/l]	-	-	12,5	12,5	25
Kupfer	[µg/l]	<10	Z0	20	20	60
Quecksilber	[µg/l]	<0,2	Z0	<0,5	<0,5	1
Nickel	[µg/l]	-	-	15	15	20
Blei	[µg/l]	<10	Z0	40	40	80
Zink	[µg/l]	<10	Z0	150	150	200
Gesamteinschätzung (*)			Z2			

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage:

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -
Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)
Stand: 5. November 2004

49

Frind
Laborleiter

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen		Messwert M bis 1,0	LAGA- Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden		
		D-15-11-1653		Z0 Sand	Z1	Z2
Feststoffuntersuchungen						
Arsen	[mg/kg TM]	264	>Z2	10	45	150
Cadmium	[mg/kg TM]	0,68	Z1	0,4	3	10
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	18,2	Z0	30	180	600
Kupfer	[mg/kg TM]	140	Z2	20	120	400
Quecksilber	[mg/kg TM]	0,58	Z1	0,1	1,5	5
Nickel	[mg/kg TM]	14,4	Z0	15	150	500
Blei	[mg/kg TM]	263	Z2	40	210	700
Zink	[mg/kg TM]	114	Z1	60	450	1500
EOX	[mg/kg TM]	0,39	Z0	1	3 ⁽¹⁾	10
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	<20 (68)	Z0	100	300(600) ⁽²⁾	1000(2000) ⁽²⁾
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	2,8	Z0	3	3(9) ⁽³⁾	30
- Naphthalin	[mg/kg TM]	0,002	-	-	-	-
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	0,27	-	0,3	0,9	3
Kohlenstoff - organisch	(% der TM)	1,1	Z1	0,5(1) ⁽¹⁾	1,5	5
				Z0	Z1.1	Z1.2
Eluatuntersuchungen						
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	128	Z0	250	250	1500
pH-Wert		8,31	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	30	30	50
Sulfat	[mg/l]	21	Z1.2	20	20	50
Arsen	[µg/l]	68	>Z2	14	14	20
Cadmium	[µg/l]	<1	Z0	1,5	1,5	3
Chrom-ges.	[µg/l]	-	-	12,5	12,5	25
Kupfer	[µg/l]	<10	Z0	20	20	60
Quecksilber	[µg/l]	<0,2	Z0	<0,5	<0,5	1
Nickel	[µg/l]	-	-	15	15	20
Blei	[µg/l]	<10	Z0	40	40	80
Zink	[µg/l]	<10	Z0	150	150	200
Gesamteinschätzung (*)			>Z2			

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage:

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -
Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)
Stand: 5. November 2004

69

Frind
Laborleiter

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen		Messwert M bis 1,5 D-15-11-1654	LAGA- Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden			
				Z0 Sand	Z1	Z2	
Feststoffuntersuchungen							
Arsen	[mg/kg TM]	180	>Z2	10	45	150	
Cadmium	[mg/kg TM]	2,37	Z1	0,4	3	10	
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	26,1	Z0	30	180	600	
Kupfer	[mg/kg TM]	176	Z2	20	120	400	
Quecksilber	[mg/kg TM]	0,27	Z1	0,1	1,5	5	
Nickel	[mg/kg TM]	19,2	Z1	15	150	500	
Blei	[mg/kg TM]	156	Z1	40	210	700	
Zink	[mg/kg TM]	155	Z1	60	450	1500	
EOX	[mg/kg TM]	0,18	Z0	1	3 ⁴⁾	10	
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	<20 (23)	Z0	100	300(600) ²⁾	1000(2000) ²⁾	
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	1,1	Z0	3	3(9) ³⁾	30	
- Naphthalin	[mg/kg TM]	0,002	-	-	-	-	
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	0,1	-	0,3	0,9	3	
Kohlenstoff - organisch	(% der TM)	0,92	Z1	0,5(1) ¹⁾	1,5	5	
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Eluatuntersuchungen							
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	206	Z0	250	250	1500	2000
pH-Wert		8,02	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	30	30	50	100 ⁵⁾
Sulfat	[mg/l]	22	Z1.2	20	20	50	200
Arsen	[µg/l]	19	Z1.2	14	14	20	60 ⁶⁾
Cadmium	[µg/l]	<1	Z0	1,5	1,5	3	6
Chrom-ges.	[µg/l]	-	-	12,5	12,5	25	60
Kupfer	[µg/l]	30	Z1.2	20	20	60	100
Quecksilber	[µg/l]	<0,2	Z0	<0,5	<0,5	1	2
Nickel	[µg/l]	<10	Z0	15	15	20	70
Blei	[µg/l]	16	Z0	40	40	80	200
Zink	[µg/l]	<10	Z0	150	150	200	600
Gesamteinschätzung (*)			>Z2				

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage:

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -
Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)
Stand: 5. November 2004

Frind
Laborleiter

		Messwert M bis 2,0	LAGA- Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden			
Mindestuntersuchungsprogramm für Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen				Z0 Sand	Z1	Z2	
		D-15-11-1655					
Feststoffuntersuchungen							
Arsen	[mg/kg TM]	103	Z2	10	45	150	
Cadmium	[mg/kg TM]	0,88	Z1	0,4	3	10	
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	23,8	Z0	30	180	600	
Kupfer	[mg/kg TM]	148	Z2	20	120	400	
Quecksilber	[mg/kg TM]	0,09	Z0	0,1	1,5	5	
Nickel	[mg/kg TM]	16,2	Z1	15	150	500	
Blei	[mg/kg TM]	67,5	Z1	40	210	700	
Zink	[mg/kg TM]	99,8	Z1	60	450	1500	
EOX	[mg/kg TM]	0,07	Z0	1	3 ⁴⁾	10	
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	<20 (<20)	Z0	100	300(600) ²⁾	1000(2000) ²⁾	
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	0,47	Z0	3	3(9) ³⁾	30	
- Naphthalin	[mg/kg TM]	0,0017	-	-	-	-	
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	0,047	-	0,3	0,9	3	
Kohlenstoff - organisch	(% der TM)	0,57	Z1	0,5(1) ¹⁾	1,5	5	
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Eluatuntersuchungen							
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	175	Z0	250	250	1500	2000
pH-Wert		8,08	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	30	30	50	100 ⁵⁾
Sulfat	[mg/l]	23	Z1.2	20	20	50	200
Arsen	[µg/l]	13	Z0	14	14	20	60 ⁶⁾
Cadmium	[µg/l]	<1	Z0	1,5	1,5	3	6
Chrom-ges.	[µg/l]	-	-	12,5	12,5	25	60
Kupfer	[µg/l]	14	Z0	20	20	60	100
Quecksilber	[µg/l]	-	-	<0,5	<0,5	1	2
Nickel	[µg/l]	<10	Z0	15	15	20	70
Blei	[µg/l]	<10	Z0	40	40	80	200
Zink	[µg/l]	<10	Z0	150	150	200	600
Gesamteinschätzung (*)			Z2				

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage:

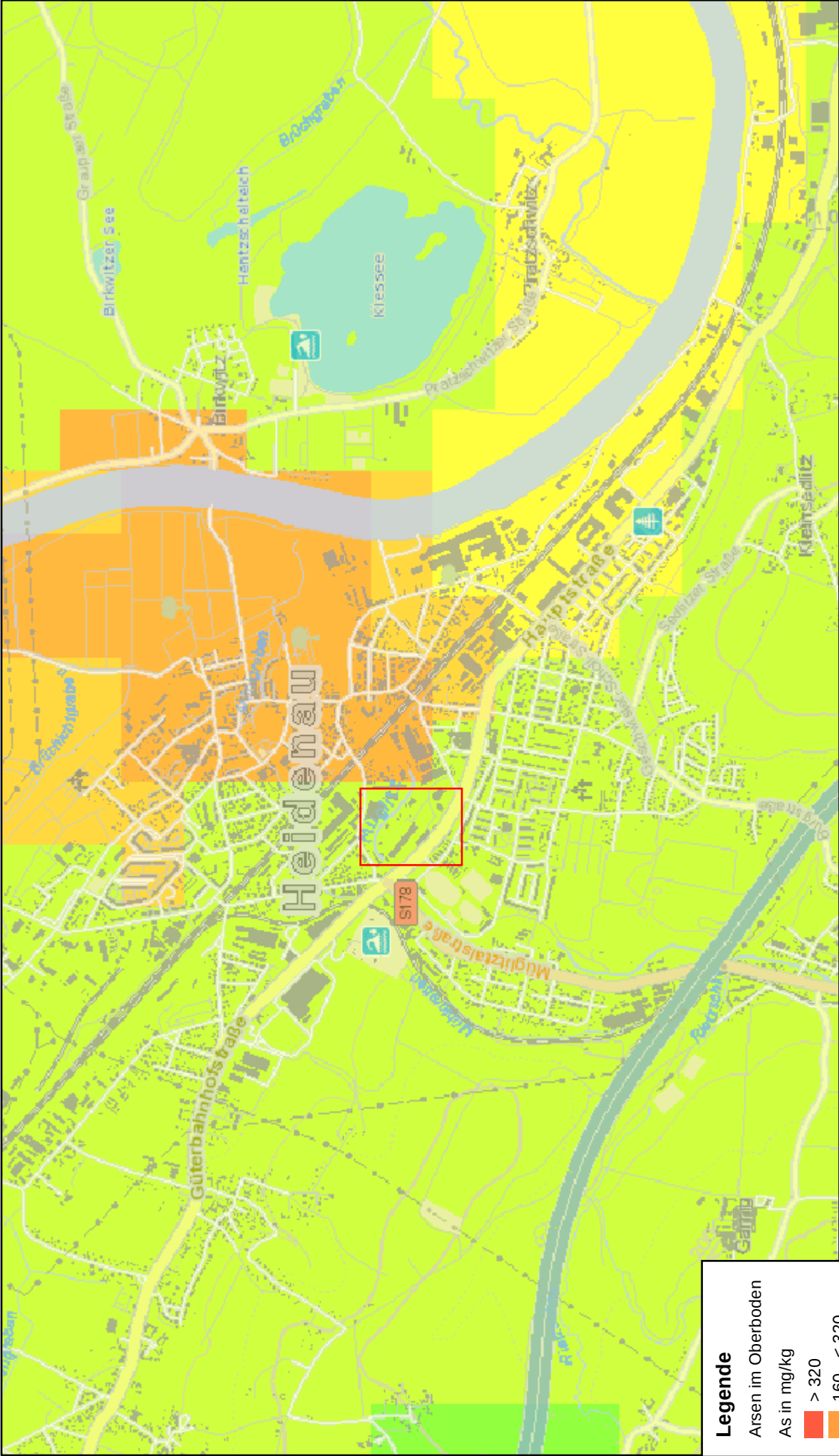
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -
Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)
Stand: 5. November 2004

69

Frind
Laborleiter

Anlage 2

Geochemische Karte: **Geogene Grundbelastung mit Arsen**



Legende

Arsen im Oberboden

As in mg/kg

> 320

160 - < 320

80 - < 160

40 - < 80

20 - < 40

10 - < 20

5 - < 10

< 5

Geochemische Übersichtskarten - Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)

Erstellt für Maßstab 1:21.685,00

0 0,1 0,2 0,4 0,6 0,8 Kilometers

Erstellungsdatum 10.02.2016

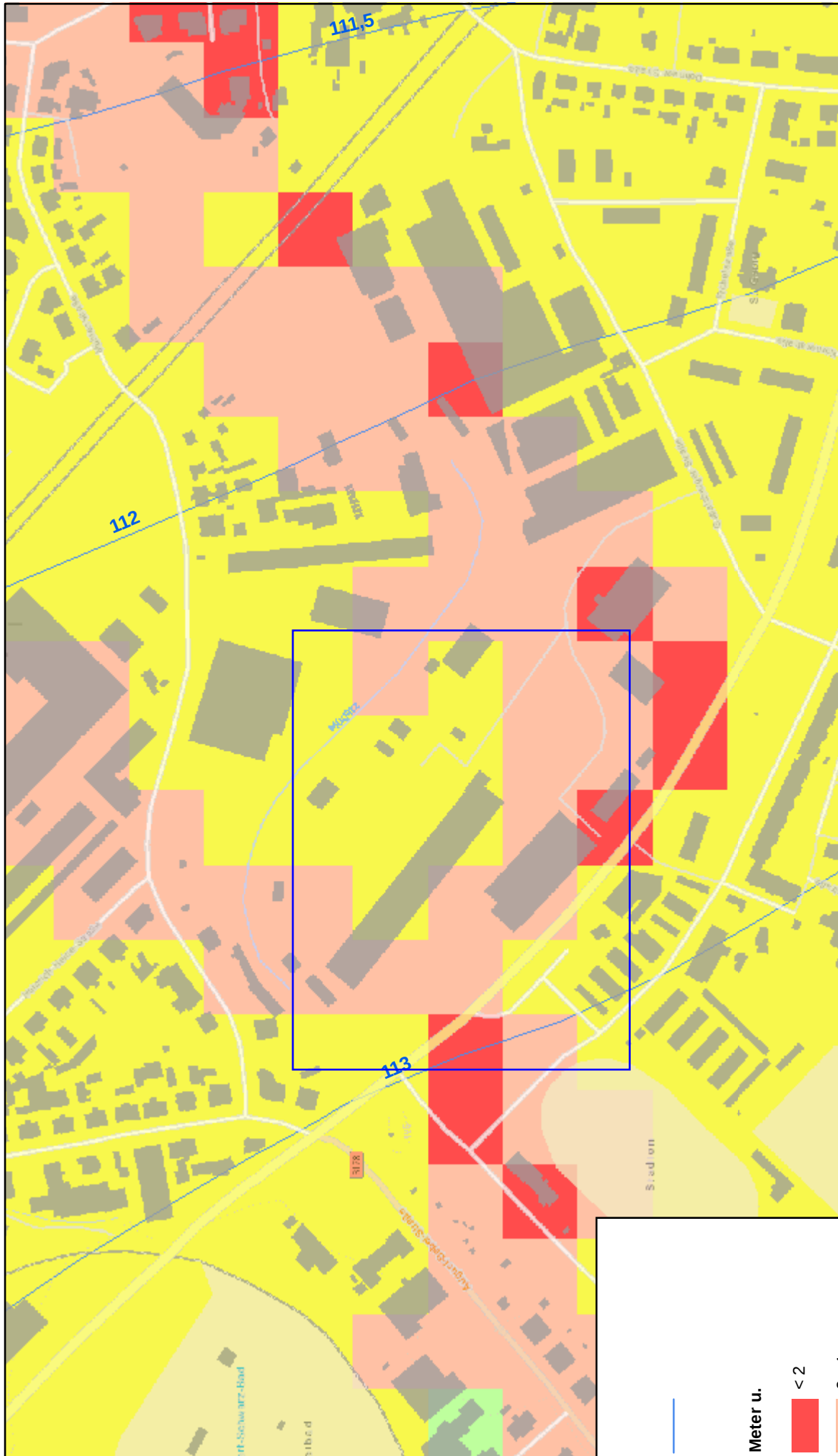
Postanschrift: Postfach 540137, 01311 Dresden

Besucheradresse: Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden-Pillnitz

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der fotomechanischen Wiedergabe, sind dem Herausgeber vorbehalten.

Anlage 3

Grundwasserflurabstände



Grundwasserflurabstand - Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)

Postanschrift: Postfach 540137, 01311 Dresden
Besucheradresse: Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden-Pillnitz



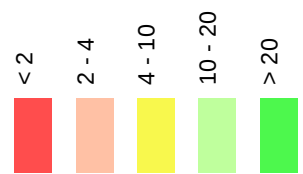
Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der fotomechanischen Wiedergabe, sind dem Herausgeber vorbehalten.

Erstellt für Maßstab 1:3.614,00



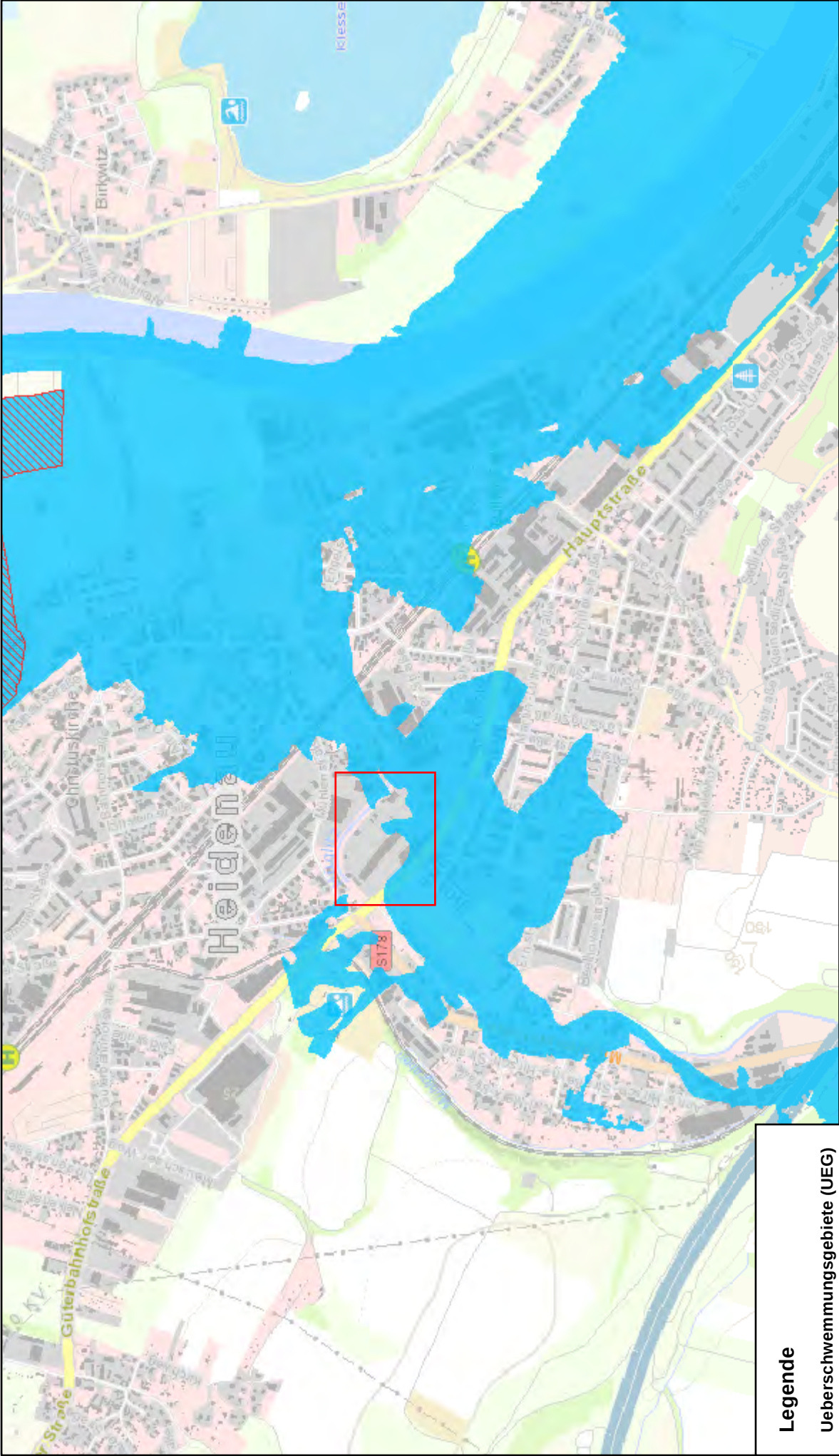
Erstellungsdatum 10.02.2016

Meter u.



Anlage 4

Festgesetzte Überschwemmungsgebiete



Legende

Überschwemmungsgebiete (UEG)

Rechtsverordnung

- § 72 Abs. 1 SächsWG
- § 72 Abs. 2 Nr. 2 SächsWG
- § 72 Abs. 2 Nr. 3 SächsWG

Festgesetzte Überschwemmungsgebiete - Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)

Erstellt für Maßstab 1:14.456,00

0 0,0750,15 0,3 0,45 0,6 Kilometers

Erstellungsdatum 10.02.2016

Postanschrift: Postfach 540137, 01311 Dresden
Besucheradresse: Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden-Pillnitz

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der fotomechanischen Wiedergabe, sind dem Herausgeber vorbehalten.

