

Ingenieurbüro **Feldwisch**

Karl-Philipp-Straße 1

51429 Bergisch Gladbach

Tel.: 02204 / 4228-50

info@ingenieurbuero-feldwisch.de

www.ingenieurbuero-feldwisch.de

## **Erweiterte orientierende Untersuchung der Aggeraue in Troisdorf**

### **Auftraggeber**

Rhein-Sieg-Kreis, Untere Bodenschutzbehörde

### **Bearbeitung**

Dr. Norbert Feldwisch

Bergisch Gladbach, 20.02.2015, geändert am 13.04.2015

**Inhaltsverzeichnis**

1	Auftrag und Zielsetzung.....	5
2	Probennahme und Analytik .....	6
2.1	Untersuchungsgebiet und Untersuchungsflächen .....	6
2.2	Beprobung .....	9
2.3	Analytik .....	9
3	Beurteilungswerte.....	10
4	Ergebnisse .....	12
4.1	Anstehende Böden .....	12
4.2	Analyseergebnisse.....	17
4.2.1	pH-Wert und TOC-Gehalt.....	17
4.2.2	Schwermetalle inkl. Arsen (Königswasseraufschluss) .....	18
4.2.3	Resorptionsverfügbare Bleigehalte .....	18
4.2.4	Pflanzenverfügbare Schadstoffgehalte.....	19
5	Beurteilung der Schadstoffgehalte.....	20
5.1	Überschwemmungseinfluss .....	20
5.2	Beurteilung der Feststoffgehalte anhand der Vorsorgewerte.....	26
5.3	Beurteilung des Wirkungspfads Boden-Mensch (Direktpfad).....	26
5.4	Beurteilung des Wirkungspfads Boden-Nutzpflanze.....	27
6	Empfehlungen zum weiteren Vorgehen.....	28

**Abbildungsverzeichnis**

Abb. 2-1:	Karte des Untersuchungsgebietes.....	6
Abb. 2-2:	Hochwassergefahrenkarte Agger für HQ100, Blatt 2/28 (Bezirksregierung Köln) mit eingezeichneten Beprobungspunkten .....	7
Abb. 2-3:	Hochwassergefahrenkarte Agger für HQ100, Blatt 6/23 (Bezirksregierung Köln) mit eingezeichneten Beprobungspunkten .....	8
Abb. 4-1:	Ausschnitt aus der BK50, Blatt L5308 © Geologischer Dienst NRW.....	13
Abb. 5-1:	Box-Whisker-Plot (schematisch).....	20

Abb. 5-2:	Box-Whiskers-Plots der Blei- und Zinkgehalte in Abhängigkeit von Wassertiefe bei HQ100 nach Hochwassergefahrenkarte (inkl. Voruntersuchungen).....	21
Abb. 5-3:	Bleigehalte im Königswasseraufschluss [mg/kg TM] differenziert nach Beprobungsschichten der aktuellen Untersuchungsflächen.....	23
Abb. 5-4:	Bleigehalte im Königswasseraufschluss [mg/kg TM] differenziert nach Beprobungsschichten der aktuellen Untersuchungsflächen.....	24
Abb. 5-5:	Box-Whisker-Plots der Bleigehalte in Abhängigkeit von der beprobten Bodenschicht (inkl. Voruntersuchung) .....	25

### Tabellenverzeichnis

Tab. 3-1:	Vorsorgewerte nach BBodSchV .....	10
Tab. 3-2:	Prüf- und Maßnahmenwerte für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze nach BBodSchV .....	11
Tab. 3-3:	Beurteilungswerte für die Blei-Resorptionsverfügbarkeit für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Direktpfad) [mg/kg TM] .....	11
Tab. 4-1:	Bodenkundliche Charakterisierung der Profilaufnahmen* .....	13
Tab. 4-2:	Statistische Kennwerte der pH-Wert- und TOC-Analytik.....	17
Tab. 4-3:	Statistische Kennwerte der Analyseergebnisse im Königswasseraufschluss [mg/kg TM]* .....	18
Tab. 4-4:	Statistische Kennwerte der resorptionsverfügbaren Bleianteile ausgewählter Proben (aktuelle Untersuchungsergebnisse u. Voruntersuchungen).....	19
Tab. 4-5:	Resorptionsverfügbarer Bleianteil ausgewählter Oberbodenproben (nur aktuelle Untersuchungsergebnisse) .....	19
Tab. 4-6:	Pflanzenverfügbare Blei- und Cadmiumgehalte im Ammoniumnitratenaufschluss [mg/kg TS] .....	19

### Anhangverzeichnis

Anhang 1:	Analyseergebnisse der aktuellen Untersuchung (Vorsorgewertüberschreitungen gelb markiert).....	30
Anhang 2:	Analyseergebnisse der Voruntersuchung des Ingenieurbüros Feldwisch (Vorsorgewertüberschreitungen gelb markiert).....	31

Anhang 3: Analyseergebnisse der Voruntersuchung des Büros Düllmann (Vorsorgewertüberschreitungen gelb markiert).....	31
Anhang 4: Standortfotos.....	32
Anhang 5: Vorläufige Abgrenzung des belasteten Überschwemmungsgebietes der Agger in Troisdorf.....	46
Anhang 6: Analyseprotokolle.....	48

## 1 Auftrag und Zielsetzung

Das Ingenieurbüro Feldwisch wurde vom Rhein-Sieg-Kreis für eine erweiterte orientierende Untersuchung der Aggeraue in Troisdorf beauftragt.

Im Rahmen der erweiterten orientierenden Untersuchungen soll eine Abgrenzung des Gebietes erhöhter, überschwemmungsbürtiger Schadstoffgehalte (vor allem Blei) mit Hilfe weiterer Bodenuntersuchungen erfolgen. Im Zuge der Gebietsabgrenzung wird auch auf die vertikale Schadstoffdifferenzierung eingegangen, um geeignete Vollzugsempfehlungen für den Umgang mit Bodenaushub entsprechend den bodenschutzrechtlichen Anforderungen nach § 12 BBodSchV zu formulieren.

Im Vorfeld hat bereits das Geotechnische Büro Düllmann erhöhte Bleigehalte<sup>1</sup> in Oberbodenschichten in umliegenden Gärten eines ehemaligen Galvanikbetriebes festgestellt. Eine anschließende orientierende Untersuchung durch das Ingenieurbüro Feldwisch im weiteren Umfeld der Neuenstraße<sup>2</sup> und dem Aggua-Schwimmbad<sup>3</sup> haben deutlich gemacht, dass die Aggeraue ein Gebiet mit großflächig erhöhten Schadstoffgehalten ist.

---

<sup>1</sup> Geotechnisches Büro Düllmann (2013): SU Ehemalige Metallwarenfabrik De Haer in Troisdorf, Bewertung der Oberbodenqualität auf angrenzenden Flächen. Unveröffentlichte Gutachten, Bornheim.

<sup>2</sup> Ingenieurbüro Feldwisch (2014): Orientierende Untersuchung Aggeraue in Troisdorf. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Rhein-Sieg-Kreises.

<sup>3</sup> Ingenieurbüro Feldwisch (2014): Orientierende Untersuchung des Freibadareals der Aggua Troisdorf GmbH. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Aggua Troisdorf GmbH.

## 2 Probennahme und Analytik

### 2.1 Untersuchungsgebiet und Untersuchungsflächen

Das Untersuchungsgebiet erstreckt über das Stadtgebiet von Troisdorf (Abb. 2-1). Die Untersuchungsflächen befinden sich im oder in der Nähe des Siedlungsbereich. Es wurden Äcker, Parkflächen, Abstandsrün, Brachflächen und Gärten von Ein- und Mehrfamilienhäusern beprobt. Insgesamt wurden 28 Flächen beprobt. Die Lage der 28 Flächen geht aus Abb. 2-2 und Abb. 2-3 hervor. Die Kartenausschnitte zeigen ebenso alle Messstellen der im Vorfeld durchgeführten Untersuchungen des Geotechnischen Büros Düllmann (Probenr. OMP1 bis OMP6) und Ingenieurbüros Feldwisch (Probenr. Neustr\_ u. Aggwa\_). Die im Zuge des aktuellen Auftrags gewonnen Bodenproben haben die Bezeichnung OMP101 bis OMP131.

Die Hochwassergefahrenkarte Agger für HQ100 im Blattschnitt 2/28 bzw. 6/23 (Troisdorf) verdeutlicht die Wassertiefen für Gebiete ohne technischen Hochwasserschutz (blaue Signaturen) und in geschützten Gebieten hinter Deichen (gelbe Signaturen). Die jeweilige Überflutungshöhe und HQ100-Klasse der Messstellen kann Abb. 2-2 und Abb. 2-3 entnommen werden.

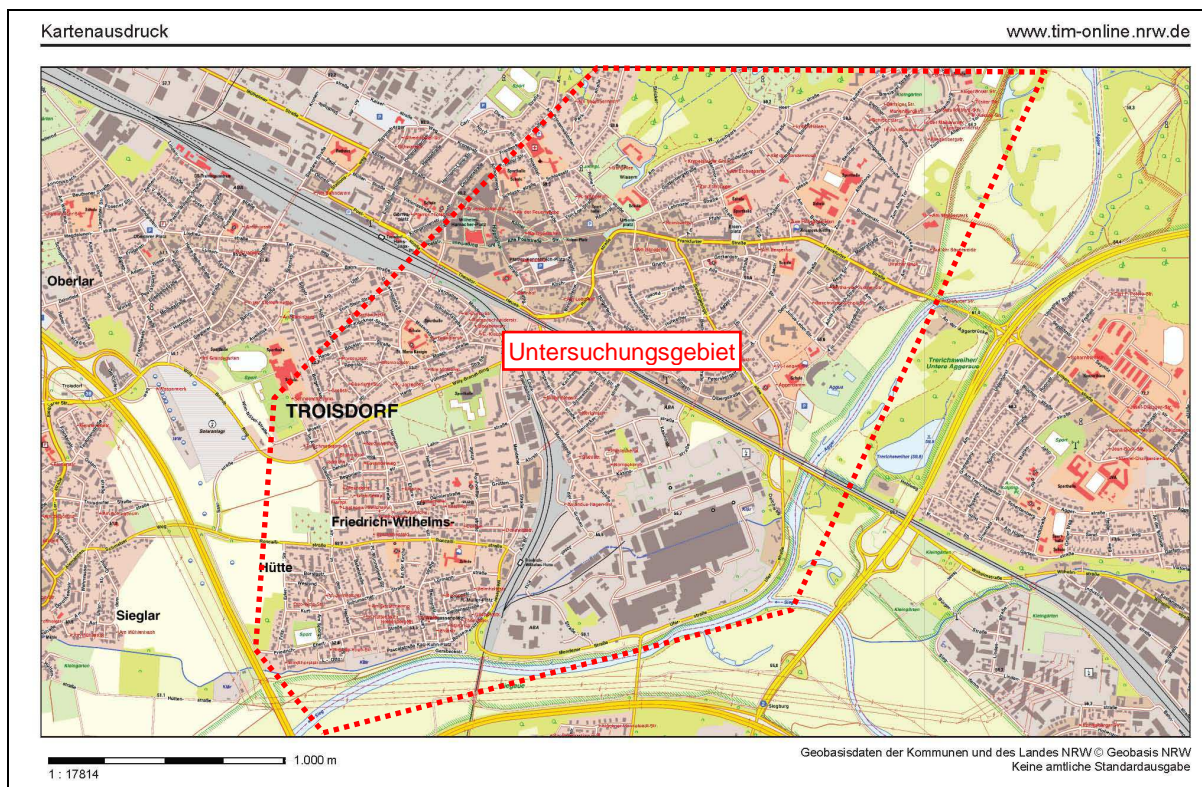


Abb. 2-1: Karte des Untersuchungsgebietes

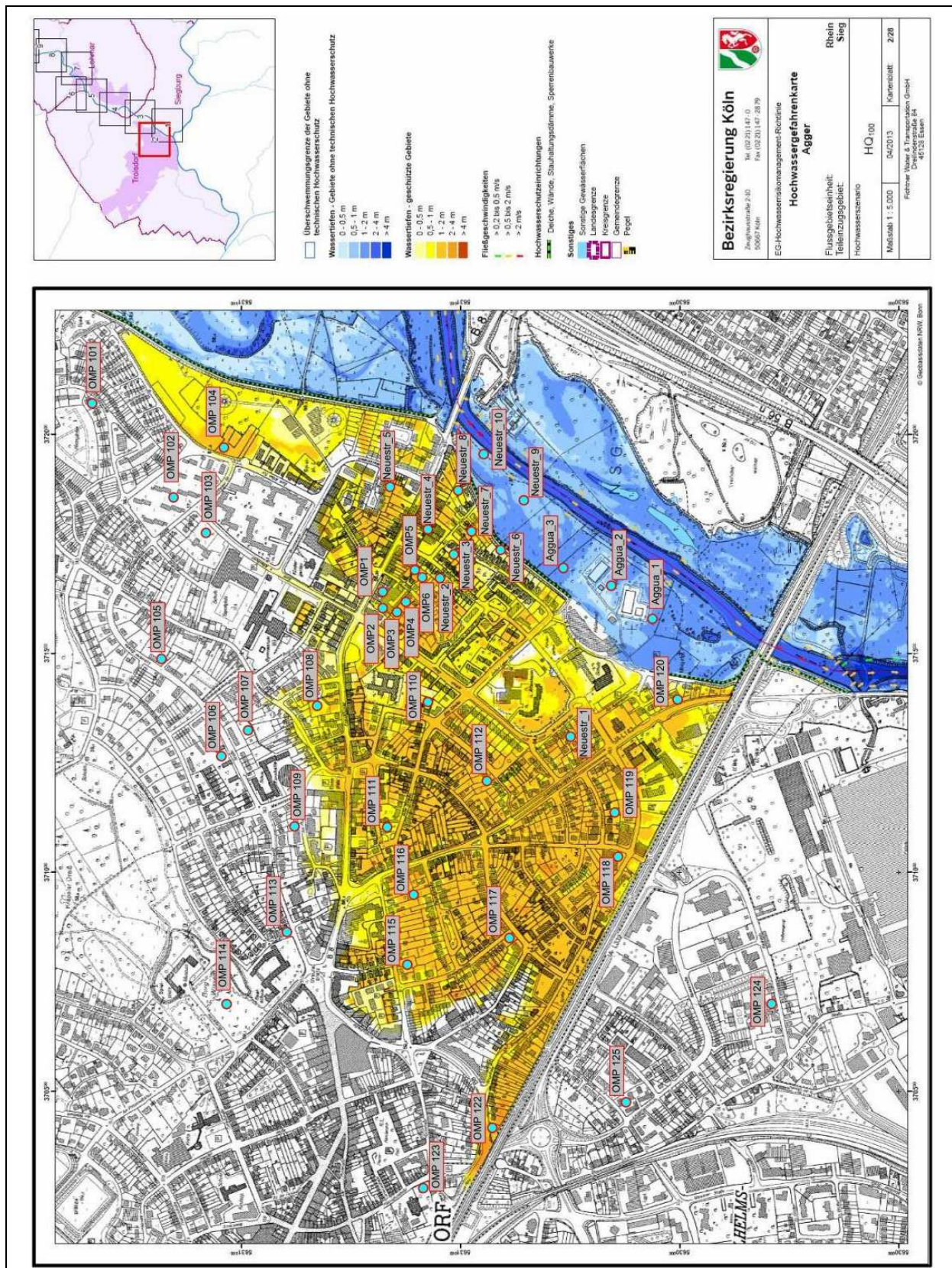


Abb. 2-2: Hochwassergefahrenkarte Agger für HQ100, Blatt 2/28 (Bezirksregierung Köln) mit eingezeichneten Beprobungspunkten

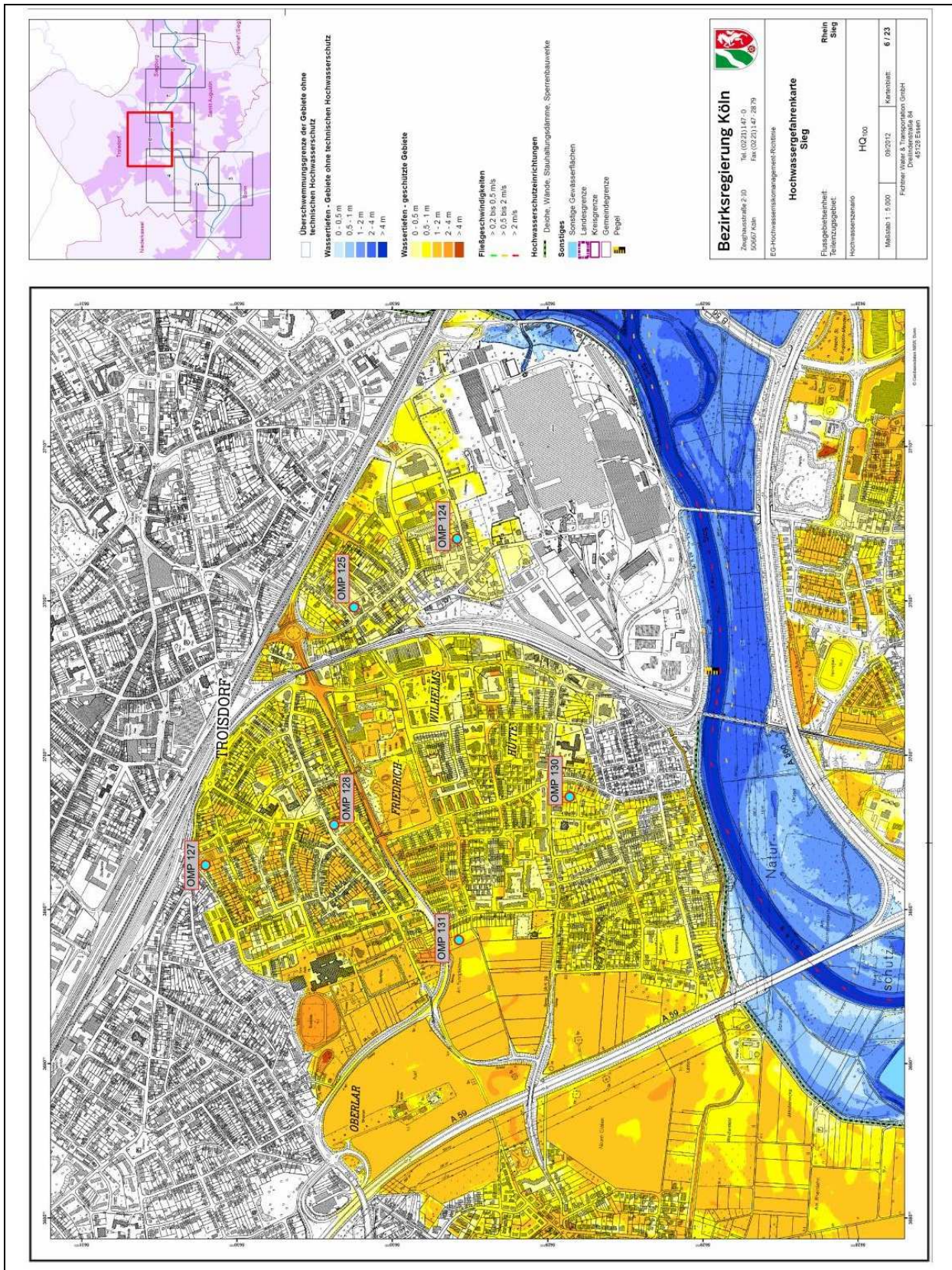


Abb. 2-3: Hochwassergefahrenkarte Agger für HQ100, Blatt 6/23 (Bezirksregierung Köln) mit eingezeichneten Beprobungspunkten



## 2.2 Beprobung

Die Beprobung fand am 04. und 24. September 2014 statt und wurde von Dr. N. Feldwisch durchgeführt. Bei den Bohrarbeiten waren A. Heide (studentische Praktikantin, cand. B.Sc. Umweltmgmt.) und K. Grönmeier-Handke (Mitarbeiter, M.Sc.-Geoökol.) unterstützend und auf Anweisung des Gutachters tätig.

Auf jeder Untersuchungsfläche wurde eine Pürckhauerbohrung bis 1 m Tiefe vorgenommen, anhand derer eine Bodenansprache nach Bodenkundlicher Kartieranleitung in der 5. Auflage (KA5) erfolgte. Erfasst wurden die Bodenhorizonte inklusive hydromorpher Merkmale, die Feinbodenarten nach Fingerprobe sowie die Klassen für Grobbodenanteile inklusive Bestimmung technogener Substrate, Humusgehalte und Carbonatgehalt.

Die Beprobung erfolgte in Anlehnung an die Tiefenvorgaben der BBodSchV zur Beurteilung des Wirkungspfads Boden-Mensch. Die Probenahme wurde mit Hilfe eines Nmin-Bohrers nutzungsbezogen in den Tiefen 0-35 cm bzw. 0-30 cm und 35-60 cm bzw. 30-60 cm durchgeführt. Die Bodenproben wurden aus 15 Einstichen als Mischprobe je Beprobungstiefe gebildet. Um den Probenumfang zu beschränken, wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber auf die Tiefenstufe 0-10 cm verzichtet. Durchschnittlich wurden 2,5 Schichten je Messstelle beprobt. Von den Beprobungstiefen wurde abgewichen, wenn scharfe Horizontgrenzen erkannt wurden. Die Beprobungstiefen der einzelnen Messstellen gehen aus der Tab. 4-1 hervor.

## 2.3 Analytik

Die Analyseleistungen wurden im Unterauftrag von der Eurofins Umwelt West GmbH vorgenommen. Die Analytik erfolgte nach BBodSchV und gliederte sich wie folgt:

### Alle Proben

- Probenvorbereitung (Siebung, Trocknung, Mahlen, KW-Aufschluss)
- pH in CaCl<sub>2</sub>
- organischer Kohlenstoff (TOC)
- As, Pb, Cd, Cr gesamt, Cu, Ni, Hg, Zn

### Ausgewählte Proben

- resorptionsverfügbare Pb-Anteil nach DIN EN ISO 17294-2

Die Analyseprotokolle sind im Anhang dokumentiert.

### 3 Beurteilungswerte

Zur Beurteilung der Schadstoffsituation werden die Vorsorgewerte der Bodenartengruppen Sande und Lehme/Schluffe nach BBodSchV herangezogen, weil diese beiden Bodenartengruppen auch im Untersuchungsgebiet anstehen (Tab. 3-1).

Für Benzo(a)pyren und PAK werden die Vorsorgewerte für Böden mit Humusgehalten  $\leq 8$  Masse-% verwendet, weil die Bodenproben in dieser Humusgehaltsklasse liegen (entspricht TOC-Gehalte  $\leq 4,65$  Masse-%).

Darüber hinaus werden die Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Kinderspielflächen und Wohngebiete) und die Prüf- und Maßnahmenwerte für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze, letztere differenziert nach den Nutzungen Ackerbau/Nutzgarten und Grünland (Tab. 3-2), zur Beurteilung der Analyseergebnisse herangezogen.

Die Beurteilung der Blei-Resorptionsverfügbarkeit erfolgt mit Hilfe der in Tab. 3-3 aufgeführten Werte (vgl. dazu fachliche Ausführungen vom LANUV 2014<sup>4</sup> und UBA 1999<sup>5</sup>).

**Tab. 3-1: Vorsorgewerte nach BBodSchV**

Vorsorgewerte [mg/kg TM]		
Anorganische Schadstoffe		
Element	Sande	Lehme/Schluffe
Arsen	10*	15*
Blei	40	70
Cadmium	0,4	1,0
Chrom	30	60
Kupfer	20	40
Nickel	15	50
Quecksilber	0,1	0,5
Zink	60	150
Organische Schadstoffe		
	Humusgehalt $\leq 8$ Masse-%	Humusgehalt $> 8$ Masse-%
Benzo(a)pyren	0,3	1
PAK	3	10

\* Z0-Wert nach LAGA TR Boden 2004, weil in BBodSchV kein Vorsorgewert für Arsen aufgeführt wird.

<sup>4</sup> LANUV (2014): Weitere Sachverhaltsermittlung bei Überschreitung von Prüfwerten nach der BBodSchV für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze. LANUV-Arbeitsblatt 22, Recklinghausen.

<sup>5</sup> UBA (1999): Berechnung von Prüfwerten zur Bewertung von Altlasten. Erich Schmidt Verlag, Loseblattsammlung, 1999 mit Ergänzungen, Berlin.

**Tab. 3-2: Prüf- und Maßnahmenwerte für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze nach BBodSchV**

Element	Beurteilungswerte [mg/kg TM]				
	Wirkungspfad Boden-Mensch		Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze		
	Kinderspiel- flächen Prüfwerte	Wohngebiete Prüfwerte	Ackerbau, Nutzgarten Prüfwerte	Maßnahmen- werte	Grünland Maßnahmen- werte
Arsen	25	50	KW: 200 <sup>1)</sup>	–	50
Blei	200	400	AN: 0,1	–	1.200
Cadmium	10 <sup>2)</sup>	20 <sup>2)</sup>	–	AN: 0,04/0,1 <sup>3)</sup>	20
Chrom	200	400	–	–	–
Kupfer	–	–	–	–	1.300/200 <sup>4)</sup>
Nickel	70	140	–	–	1.900
Quecksilber	10	20	KW: 5	–	2

<sup>1)</sup> Bei Böden mit zeitweise reduzierenden Verhältnissen gilt ein Prüfwert von 50 mg/kg Trockenmasse.

<sup>2)</sup> 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 TM als Prüfwert anzuwenden.

<sup>3)</sup> Auf Flächen mit Brotweizenanbau oder Anbau stark Cadmium anreichernder Gemüsearten gilt als Maßnahmenwert 0,04 mg/kg Trockenmasse; ansonsten gilt als Maßnahmenwert 0,1 mg/kg Trockenmasse.

<sup>4)</sup> Bei Grünlandnutzung durch Schafe gilt als Maßnahmenwert 200 mg/kg Trockenmasse.

Extraktionsverfahren: AN = Ammoniumnitrat; KW = Königswasser.

**Tab. 3-3: Beurteilungswerte für die Blei-Resorptionsverfügbarkeit für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Direktpfad) [mg/kg TM]**

Nutzung		
Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen
70	145	350

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Anstehende Böden

Nach BK50 kommen im Untersuchungsgebiet folgende Bodeneinheiten vor (Quelle: tim-online.de mit WMS-Dienst <http://www.wms.nrw.de/gd/bk050?>) (vgl. Abb. 4-1):

- G842GW2:  
Typischer Gley mit Sand bzw. Flugsand (Jungpleistozän bis Holozän) über Kies und Sand und lehmigen Ton, aus Terrassenablagerung (Mittelpleistozän), alternativ zum Teil präquartäres Lockergestein (Tertiär).
- aG441GW2:  
Typischer Auengley und typischer Gley mit sandigem Lehm und stark sandigem Lehm aus Hochflutablagerung (Holozän) über Kies und Sand und lehmigen Sand aus Terrassenablagerung (Jungpleistozän).
- G-A741GS3:  
Typischer Auengley, zum Teil Auengley-Brauner Auenboden mit schwach schluffigem bis schluffigem Sand und lehmigen Sand aus holozänen Auenablagerungen über Terrassenablagerungen aus pleistozänem Geröll, Schotter und Kies. Grundwasserstufe 3, Tiefenstufe 8-13 dm, zeitweise höher oder tiefer (große Schwankungsamplitude).
- A343:  
Typischer Brauner Auenboden, vereinzelt typischer Auengley mit schluffigem Lehm, vereinzelt kiesig, vereinzelt schwach sandigem Lehm oder schluffig-tonigem Lehm aus holozänen Auenablagerungen über Kies, Geröll und Schotter Auenablagerung (Jungpleistozän bis Holozän), alternativ zum Teil Terrassenablagerung (Jungpleistozän)

Anhand der Pürckhauerbohrungen stehen auf den Untersuchungsflächen Pseudogleye, Hortisole (Gartenböden), Vega-Gleye, Vegen sowie Übergangsformen an. Umlagerungsböden kommen ebenso vor. Diese bestehen weitgehend aus natürlichem, autochthonem Bodenmaterial. Technogene Substrate – wie v. a. Ziegelbruch, Mörtel, Steinkohlenprodukte, Rostasche und Bausand – sind nur in geringen Volumenanteilen < 5 % enthalten. Lokal können größere Anteile an technogenen Substrate auftreten. Tab. 4-1 fasst die wesentlichen bodenkundlichen Eigenschaften der erfassten Profile zusammen.

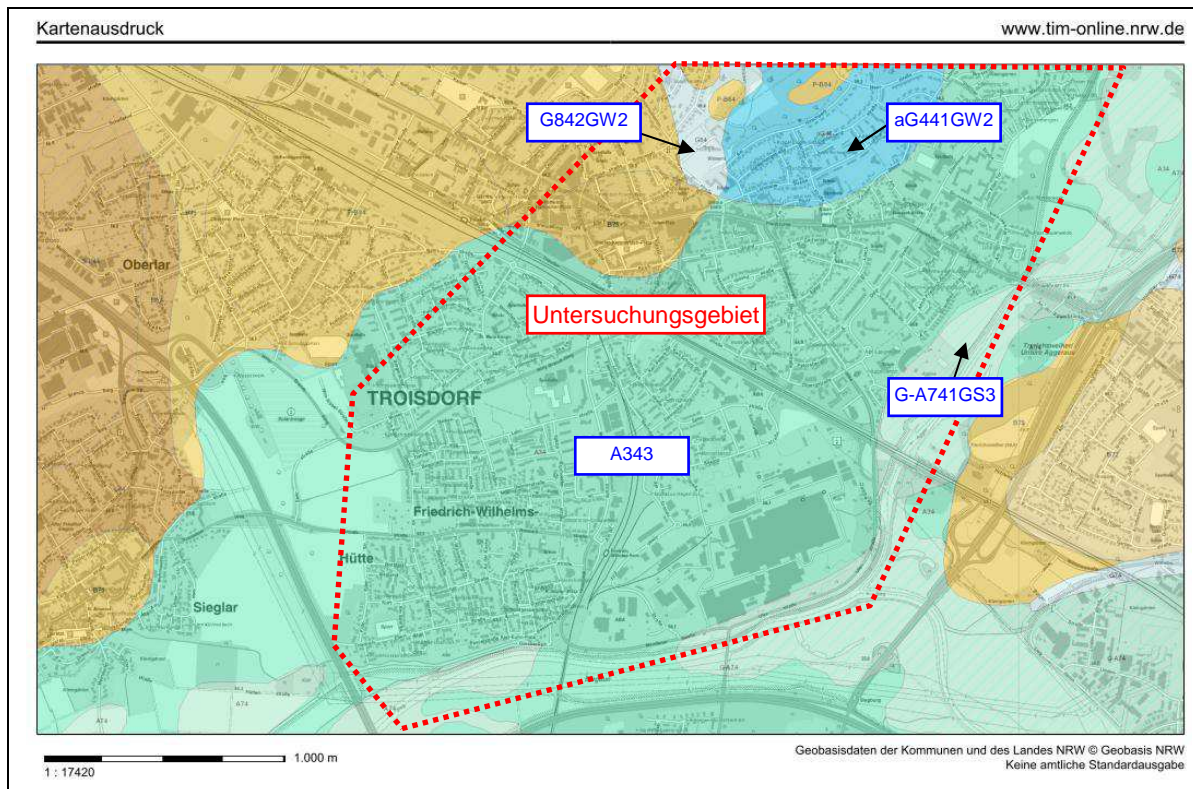


Abb. 4-1: Ausschnitt aus der BK50, Blatt L5308 © Geologischer Dienst NRW

Tab. 4-1: Bodenkundliche Charakterisierung der Profilaufnahmen\*

Tiefe [cm]	Horizont	Feinboden	Grobboden [Klasse]	Humus [Klasse]	Carbonat [Klasse]	Beprobungstiefe [cm]
<b>OMP_101 – Hausgarten   Marienburgstraße 55</b>						
00-10	Ah	Ut3	1 (Kies, ZB, SK)	4	0	00-35
10-70	Sw-rEx	Ls3	1 (Kies)	4	0	35-60
70-100	Sw-IC	Ls3	1 (Kies)	0	0	
<b>OMP_102 – Abstansgrün   Königsbergerstraße 24</b>						
00-15	Ah	Ut2	0	4	0	00-35
15-50	Sw	Ut2	0	0	0	35-60
50-100	Sd	Ut3	0	0	0	
<b>OMP_103 – Abstansgrün, Baptistengemeinde e.V.   Zum Altenforst 14</b>						
00-20	jAh	Sl4	2.1 (Kies, ZB, Koks)	3	0	00-35
20-50	jM-IC	Sl4	2.2 (BKV ab -50 cm)	3	0	
<b>OMP_104 – Acker   Zum Alten Tor</b>						
0-30	Ap	Ut2	2.1 (Kies)	4	0	00-30
30-55	aM	Ut3	2.1 (Kies)	3	0	30-60
55-90	Go	Slu	2.2 (Kies)	0	0	
90-100	Gr	Uls	1 (Kies)	0	0	

Tiefe [cm]	Horizont	Feinboden	Grobboden [Klasse]	Humus [Klasse]	Carbonat [Klasse]	Beprobungstiefe [cm]
<b>OMP_105 – Hausgarten   Lohmarer Straße 73</b>						
00-12	jAh	Lu	2.1 (BS)	4	2	00-35
12-40	jlC-M	Ut3	2.1 (SK)	2	3.3 stw	35-60
40-70	rEx	Ut2	0	3	0	60-100
70-100	Sw	Ut2	0	0	0	
<b>OMP_106 – Hausgarten   Lohmarer Straße 48</b>						
00-20	Ah	Uls	1 (Kies)	4	0	00-35
20-50	rEx	Uls*	1 (Kies)	3	0	35-60
50-100	Sw-Bv	Ut3*	0	0	0	
<b>OMP_107 – Hausgarten / Brache   Krapelsfeld</b>						
00-15	Ah	Ut3	0	4	0	00-35
15-70	rEx	Ut3	0	4	0	35-60
70-100	M	Ut4	0	3	0	60-100
<b>OMP_108 – Hausgarten   Frankfurter Straße 82, Gaststätte Am Bergerhof</b>						
00-45	Ap/Ex	Ut3	2.1 (mGr, ZB)	4	0	00-35
45-80	M	Slu	1 (Kies)	3	0	35-60
80-100	IC	Su2	0	0	0	60-100
<b>OMP_109 – Hausgarten   Am Pfuhl 6</b>						
00-15	jAh	Ls3	2.1 (ZB, KOKA)	4	0	00-35
15-100	jlC-M	Ls3	2.1 (ZB)	4	0	35-60; 60-100
<b>OMP_110 – Hausgarten   Im Laach 15</b>						
00-10	Ah	Ut3	1	4	0	00-35
10-75	rEx-Go	Ut3	1	3	0	35-60
75-100	Gr	Ut2	1	0	0	60-100
<b>OMP_111 – Abstansgrün   Alte Straße 1, St. Gerhard Kirche</b>						
0-10	jAh	Ut2	0	4	0	00-35
10-50	jlC-M1	Ut2	1	4	0	35-60
50-70	jlC-M2	Slu	1 (BS)	3	2 (stw.)	
70-100	M-Sw	Uls	0	2		
<b>OMP_112 – Hausgarten / Brache   Im Laach 32</b>						
0-30	rAp	Ut2	1 (HK)	4	0	00-35
30-60	rEx	Ut2	1	3	0	35-60
60-100	Go	Ls3	3 (ab -75 cm BKV)	0	0	
<b>OMP_113 – Hausgarten   Lohmarer Straße 2</b>						
0-13	jAh	Ls2	2.2 (ZB, BS, KOKA)	4	0	00-35
13-60	jlC-(M)	Slu+ Uls	2.2 (ZB, BS, KOKA)	(3)	0	
60-100	jlC-Go	Su3+ Ls2	2.2 (ZB, BS, KOKA)	0	0	
<b>OMP_114 – Wiese / Freizeitanlage vor der Burg Wissem</b>						
0-15	Ah	Sl4	0	3	0	00-35
15-45	rEx	Ls3	0	3	0	35-60
45-95	Go	Su2	1 (Kies)	(1)	0	
95-100	Gr	Su2	0	0	0	

Tiefe [cm]	Horizont	Feinboden	Grobboden [Klasse]	Humus [Klasse]	Carbonat [Klasse]	Beprobungstiefe [cm]
<b>OMP_115 – Hausgarten / Brache   Im Grund 19</b>						
0-15	Ah	Ut2	1	4	0	00-35
15-40	rEx	Uls	1	4	0	35-60
40-100	M	Uls	0	3	0	60-100
<b>OMP_116 – Hausgarten   Pacellistraße</b>						
0-10	Ah	Ut2	1	4	0	00-35
10-30	rAp	Uls	1	4	0	35-60
30-60	rEx	Uls	1	3	0	60-100
60-100	M	Uls	1	2	0	
<b>OMP_117 – Grünfläche / Parkanlage   Stresemann Straße / Ecke am Hofweiher</b>						
0-18	jAh	Ut2	1	3	0	00-35
18-40	rAh	Sl4	1	4	0	35-60
40-75	M-Go	Uls	2.1	3	0	
75-100	MGro	Uls	2.2	1	0	
<b>OMP_118 – Abstansgrün   Bachstraße 27</b>						
0-20/-30	jAh	Ut2+Sl3	1	4	0	00-35
20/30-50	Bv	Ut3	2.2	0	0	35-60
50-60	IC	mSgs	0	0	0	
60-100	C	Ut2	0	0	0	
<b>OMP_119 – Hausgarten / Brache   Petersbergstraße 12</b>						
0-5	Ah	Ut2	0	4	0	00-35
5-40	rAp-Ex	Ut2	0	3	0	35-60
40-100	M	Ut2	1	2	0	60-100
<b>OMP_120 – Hausgarten   Aggerdamm 27</b>						
0-30	jAh	Uls	1 (ZB)	4	0	00-35
30-50	jIC-M	Uls	1 (ZB)	3	0	35-60
50-100	aM	Su3	1 (Kies)	1	0	60-100
<b>OMP_122 – Abstans-/Straßenbegleitgrün   Theodor-Heuss-Ring</b>						
0-10	jAh	Uls	1 (BS, ZB)	4	(3.3)	00-35
10-45	jIC-M	Uls	1 (BS, Sandstein)	4	(3.3)	35-60
45-70	fAh	Uls	1(Sand-Konkretionen)	4	0	
70-100	IC	Su2	0	0	0	
<b>OMP_123 – Abstansgrün   Hippolytusstraße, St. Hippolytus Kirche</b>						
0-25	jAh	Ut3	1(Beton, ZB)	4	0	00-35
25-32	jIC-M1	Su3	1(BS)	4	3.3	35-60
32-100	jIC-M2	Su3	1(SK)	3	0	60-100
<b>OMP_124 – Hausgarten / Brache   Kasinostraße, Ecke Hornackerstraße</b>						
0-25	Ah	Ut3	0	4	0	00-35
25-60-	aM	Ut3	0	4	0	35-60
60-100	aM2	Ut3	0	2	0	60-100

Tiefe [cm]	Horizont	Feinboden	Grobboden [Klasse]	Humus [Klasse]	Carbonat [Klasse]	Beprobungstiefe [cm]
<b>OMP_125 – Abstansgrün   Karl-Peters-Straße 1</b>						
0-10	jAh	Ut3	1	3	0	00-35
10-100	M-Sw-jIC	Ut3+Su3+Ss+Sl4	3(ZB, SK, MÖR, RA, HK)	3/0	(3.3)	
<b>OMP_127 – Abstansgrün   Am Ufer, ehemaliger Gartenbaubetrieb, Wiese neben Gewächshäuser</b>						
n0-15	Ah	Ut3	1 ( z.T. ZB, BS)	4	0	00-35
15-35	rAp	Ut3	0	3	0	35-60
35-100	M	Ut3	0	1-2	0	60-100
<b>OMP_128 – Hausgarten / Brache   Moselstraße 77</b>						
0-25	jAh	Uls	2.1 (ZB, Kies)	4	(3.3)	00-35
25-35	jIC-M-Sw	Uls+Su3	2.1 (ZB, Kies)	3	(3.3)	35-60
35-100	IC	Sl3	2.2 (Terrassenkies)	0	0	
<b>OMP_130 – Hausgarten   An der Kirche 10</b>						
0-10	Ah	Ut4	1 (SK, MÖR)	4	0	00-35
10-30	rAp	Ut3	1 (SK, MÖR)	3	0	35-60
30-100	aM	Ut2	0	3	0	60-100
<b>OMP_131 – Acker   westlich Gladiolenstraße 23</b>						
0-35	Ap	Ut3	0	3	0	00-35
35-60	aM	Uls	0	2	0	35-60
60-100	Go-M	Sl3	0	2	0	60-100

\* Abkürzungen und Klassengrenzen nach Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage

Die Grobbodenklasse 2 wurde in 2.1 (2 bis <5 Vol.-%) und 2.2 (5 bis <10 Vol.-%) unterteilt.

stw. = stellenweise

BKV = Bohrkernverlust

technogene Substrate und Beimengungen:

HK: Holzkohle

KOKA: Koksartige Asche/Koks

MÖR: Mörtel

RA: Rostasche

SK: Steinkohleprodukte

ZB: Ziegelbruch



## 4.2 Analyseergebnisse

Es werden Analyseergebnisse folgender Untersuchungen einbezogen:

- Analyseergebnisse der Geotechnischen Büros Düllmann (siehe Fußnote 1)
- Analyseergebnisse des Ingenieurbüro Feldwisch (siehe Fußnoten 2 u. 3)
- Aktuelle Analyseergebnisse des Ingenieurbüro Feldwisch

Die Einzelanalyseergebnisse sind tabellarisch im Anhang 1 bis Anhang 3 zusammengestellt. Im Anhang 6 sind die originalen Analyseprotokolle des Labors dokumentiert. In den folgenden Unterkapiteln wird die Schadstoffsituation anhand statistischer Kennwerte dargestellt.

### 4.2.1 pH-Wert und TOC-Gehalt

In Tab. 4-2 sind statistische Kennwerte der pH-Werte und TOC-Gehalte für die drei Proben-schichten aufgeführt. Es ist erkennbar, dass mit zunehmender Bodentiefe die TOC-Gehalte abnehmen. Die pH-Werte liegen im schwach sauren bis neutralen pH-Bereich.

**Tab. 4-2: Statistische Kennwerte der pH-Wert- und TOC-Analytik**

		pH-Wert	TOC [Masse-%]
<b>Schicht 1 (0-35cm)<sup>1)</sup></b> <b>n = 38</b>	<b>Min</b>	4,8	0,4
	<b>Max</b>	7,5	2,4
	<b>Mittelwert</b>	6,1	1,3
<b>Schicht 2 (35-60cm)<sup>1)</sup></b> <b>n = 35</b>	<b>Min</b>	5,1	0,3
	<b>Max</b>	7,6	2,3
	<b>Mittelwert</b>	6,4	0,7
<b>Schicht 3 (60-100cm)</b> <b>n= 19</b>	<b>Min</b>	5,7	0,2
	<b>Max</b>	7,6	1,0
	<b>Mittelwert</b>	6,5	0,4

Anmerkungen

\* Bei Schadstoffgehalten unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) werden die statistischen Kennwerte durch den halben Wert der BG bestimmt

<sup>1)</sup> Angegebene Schichtmächtigkeiten gelten für die Standorte im Siedlungsbereich und einen Ackerstandort (RSK OMP 131). Die beiden Standorte in der rezenten Aggeraue (NEUSTR\_9, NEUSTR\_10) und ein Ackerstandort (RSK OMP 104) wurden von 0-30cm und 30-60cm beprobt.

#### 4.2.2 Schwermetalle inkl. Arsen (Königswasseraufschluss)

Minima, Maxima und arithmetische Mittelwerte der Analyseergebnisse sind in Tab. 4-3 aufgeführt. Die tabellarische Zusammenstellung der Einzelergebnisse im Anhang 1 bis Anhang 3 zeigt auch Vorsorgewertüberschreitungen auf.

Anhand der Maxima und Mittelwerte wird deutlich, dass die untersuchten Böden vornehmlich erhöhte Blei- und Zinkgehalte aufweisen. Die erhöhten Gehalte werden in allen drei Schichten angetroffen. Bei Blei werden die höchsten Gehalte für die zweite Schicht ermittelt. Bei Zink – und bei allen anderen Elementen, allerdings auf einem zumeist unauffälligen Niveau – werden die höchsten Gehalte in der obersten Bodenschicht gemessen; mit zunehmender Bodentiefe nehmen die Schadstoffgehalte ab.

Im geringeren Umfang werden erhöhte Gehalte werden für Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel und Quecksilber beobachtet.

**Tab. 4-3: Statistische Kennwerte der Analyseergebnisse im Königswasseraufschluss [mg/kg TM]\***

		As	Cd	Cr <sub>ges</sub>	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
<b>Schicht 1 (0-35cm)<sup>1)</sup></b> <b>n = 44</b>	<b>Min</b>	6,7	0,30	17	13	0,08	16	43	71
	<b>Max</b>	13,2	2,00	58	87	1,83	40	413	556
	<b>Mittelwert</b>	9,5	0,81	26	26	0,38	24	190	191
<b>Schicht 2 (35-60cm)<sup>1)</sup></b> <b>n = 41</b>	<b>Min</b>	4,6	0,30	12	9	0,04	12	33	63
	<b>Max</b>	12,4	1,80	41	104	0,74	36	464	537
	<b>Mittelwert</b>	9,3	0,72	22	22	0,38	24	199	177
<b>Schicht 3 (60-100cm)</b> <b>n= 19</b>	<b>Min</b>	4,2	0,10	11	10	0,04	13	17	49
	<b>Max</b>	11	0,90	29	24	0,88	37	385	246
	<b>Mittelwert</b>	8,4	0,48	21	17	0,37	25	169	140

Anmerkungen

\* Bei Schadstoffgehalten unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) werden die statistischen Kennwerte durch den halben Wert der BG bestimmt.

<sup>1)</sup> Angegebene Schichtmächtigkeiten gelten für die Standorte im Siedlungsbereich und einen Ackerstandort (RSK OMP 131). Die beiden Standorte in der rezenten Aggeraue (NEUSTR\_9, NEUSTR\_10) und ein Ackerstandort (RSK OMP 104) wurden von 0-30cm und 30-60cm beprobt.

#### 4.2.3 Resorptionsverfügbare Bleigehalte

Neun Oberbodenproben wurden auf ihre resorptionsverfügbaren Bleigehalte analysiert. Die Mittelwerte schwanken zwischen minimal 63 mg/kg TM und maximal 118 mg/kg TM. Der mobilisierbare Anteil nimmt Werte zwischen 27 und 35 % ein. Statistische Kennwerte aller Untersuchungen zur Blei-Resorptionsverfügbarkeit sind der Tab. 4-4 zu entnehmen. Die Tab. 4-5 fasst die aktuellen untersuchten resorptionsverfügbaren Bleianteile zusammen.

**Tab. 4-4: Statistische Kennwerte der resorptionsverfügbaren Bleianteile ausgewählter Proben (aktuelle Untersuchungsergebnisse u. Voruntersuchungen)**

	Mittelwert mg/kg TS	Mobilisierbarer Anteil %
<b>n</b>	18*	13
<b>Min</b>	61	24
<b>Max</b>	119	36
<b>Mittelwert</b>	86	30

Anmerkungen

\* Die vorliegenden Daten des Geotechnischen Büros Düllmann liegen ausschließlich als Mittelwert vor.

**Tab. 4-5: Resorptionsverfügbarer Bleianteil ausgewählter Oberbodenproben (nur aktuelle Untersuchungsergebnisse)**

Probennr.	Mittelwert mg/kg TS	Mobilisierbarer Anteil %
RKS OMP 104-1	79,2	27
RKS OMP 105-1	74,4	33
RKS OMP 111-1	100,8	35
RKS OMP 112-1	68,9	28
RKS OMP 118-1	80,7	35
RKS OMP 119-1	63,3	29
RKS OMP 124-1	71,5	33
RKS OMP 130-1	96,5	31
RKS OMP 131-1	118,5	29

#### 4.2.4 Pflanzenverfügbare Schadstoffgehalte

Die pflanzenverfügbaren Schwermetalle im Ammoniumnitrat-aufschluss dienen der Beurteilung des Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze. An zwei Standorten (RKS OMP 104-1 u. 131\_1) wurden pflanzenverfügbaren Schadstoffgehalte bestimmt. Die in Tab. 4-6 zusammengestellten Analyseergebnisse sind unauffällig.

**Tab. 4-6: Pflanzenverfügbare Blei- und Cadmiumgehalte im Ammoniumnitrat-aufschluss [mg/kg TS]**

Probennr.	Pb	Cd
RKS OMP 104-1	<0,025	0,006
RKS OMP 131-1	<0,025	0,003

## 5 Beurteilung der Schadstoffgehalte

### 5.1 Überschwemmungseinfluss

In Überschwemmungsgebieten werden häufig erhöhte Schadstoffgehalte angetroffen (vgl. LANUV 2011<sup>6</sup>). Verursacht werden überschwemmungsbürtige Schadstoffanreicherungen insbesondere durch Schadstoffeinträge in die Fließgewässer aus industriellen oder erzbauischen Quellen. Zumeist stammen die Belastungen aus der Vergangenheit. Jüngere Auensedimente sind in vielen Fällen geringer belastet als ältere aus Zeiten mit unzureichender Abwasserreinigung.

Die Agger ist in der Vergangenheit durch Abwassereinleitungen des historischen Erzbauwerks belastet worden. Die Erzlagerstätten befinden sich zu einem großen Teil im oberbergischen Kreis. Aus verschiedenen Untersuchungen gehen Schwermetallbelastungen der Aggeraue hervor. Besonders deutlich treten Belastungen durch Blei hervor.

Die horizontale Differenzierung der Schadstoffgehalte kann mit Hilfe der Wassertiefe bei HQ100 nach Hochwassergefahrenkarte bewertet werden. Je höher die Wassertiefe nach Hochwassergefahrenkarte ist, um so höher ist die Überschwemmungswahrscheinlichkeit bzw. Überschwemmungshäufigkeit.

Exemplarisch werden Blei- und Zink-Gehalte der Oberböden (Beprobungsschicht 0-35 cm bzw. 0-30 cm) in Abhängigkeit von den Wassertiefen betrachtet. Dabei werden Box-Whisker-Plots verwendet, welche die statistischen Kennwerte und Verteilung der Analysewerte sehr gut grafisch charakterisieren (vgl. Abb. 5-1).

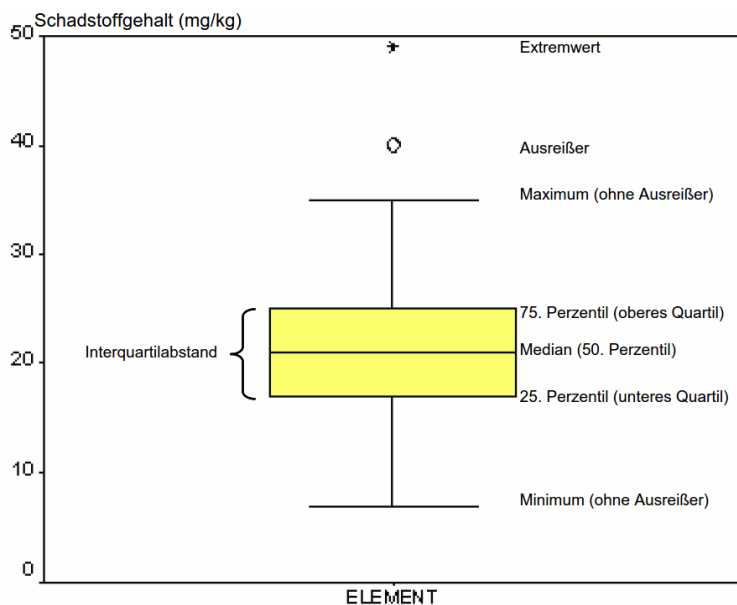
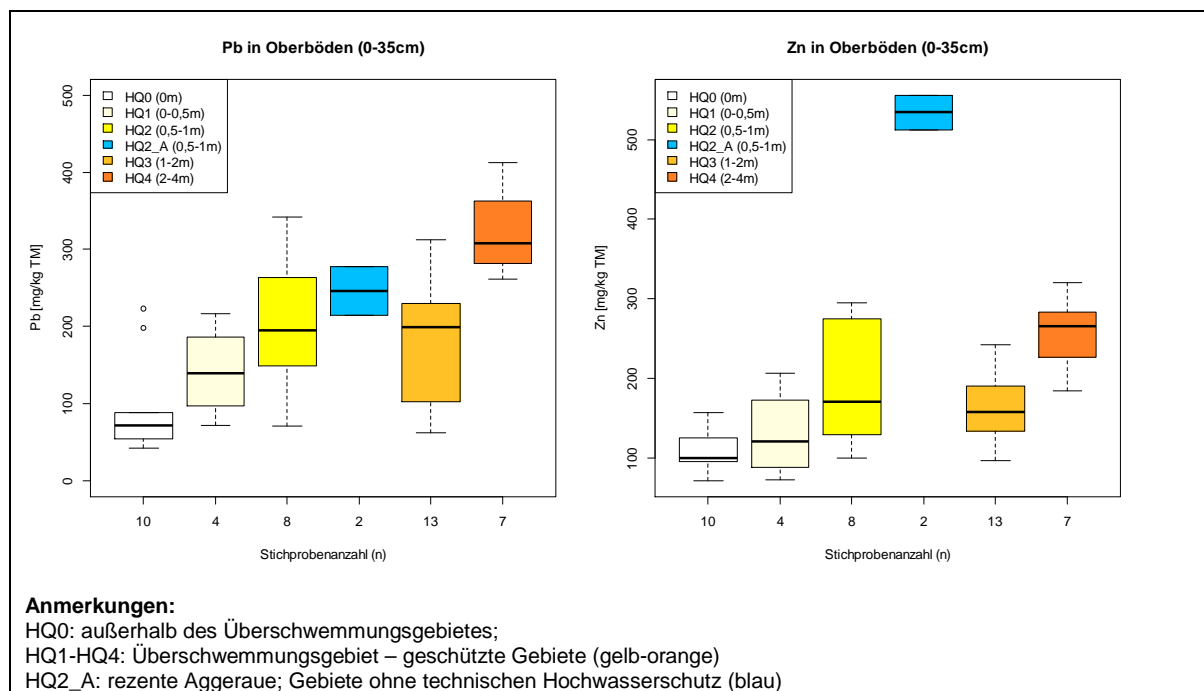


Abb. 5-1: Box-Whisker-Plot (schematisch)

<sup>6</sup> LANUV – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (2011): Leitfaden zur Erstellung digitaler Bodenbelastungskarten. Teil III: Erfassung von und Umgang mit überschwemmungsbedingten Belastungsbereichen. LANUV-Arbeitsblatt 17, Recklinghausen.

Abb. 5-2 zeigt exemplarisch die Blei- und Zink-Gehalte der Oberböden (Beprobungsschicht 0-35 cm bzw. 0-30 cm) in Abhängigkeit von der Wassertiefe bei HQ100 nach Hochwassergefahrenkarte in Form von Box-Whisker-Plots. Ganz links in den Grafiken sind die Schadstoffgehalte der Probenstellen dargestellt, die außerhalb des Überschwemmungsgebietes liegen; diese Klasse ist mit HQ0 gekennzeichnet. Nach links nehmen die Wassertiefe und damit auch die Häufigkeit der Überschwemmung zu. Weiterhin wird in den Grafiken zwischen den Proben vor (blau) und hinter dem Aggerdeich (gelb-orange) unterschieden.



**Abb. 5-2: Box-Whiskers-Plots der Blei- und Zinkgehalte in Abhängigkeit von Wassertiefe bei HQ100 nach Hochwassergefahrenkarte (inkl. Voruntersuchungen)**

Aus den vorstehenden Blei- und Zinkgrafiken geht sehr deutlich hervor, dass die geringsten Schadstoffgehalte außerhalb des Überschwemmungsgebietes angetroffen werden. Weiterhin ist eine Differenzierung der Schadstoffgehalte innerhalb der Überschwemmungsgebiete zu erkennen. Mit zunehmender Wassertiefe und Überschwemmungshäufigkeit nehmen die Blei- und Zinkgehalten der Auenböden tendenziell zu. Dieser Trend ist deutlich, allerdings nicht linear. So weicht die Wassertiefenklasse HQ3 (1-2m) etwas vom Trend ab.

Dennoch kann anhand der Blei- und Zinkgehalte verallgemeinert werden, dass mit zunehmender Wassertiefe bzw. Überschwemmungshäufigkeit nach Hochwassergefahrenkarte auch die Schadstoffgehalte der Auenböden – namentlich von Blei und Zink – zunehmen.

Damit ist der Überschwemmungseinfluss der Agger als wesentliche Ursache der erhöhten Schadstoffgehalte nachgewiesen. Dieser Zusammenhang ist gleichermaßen für das re-

zente Überschwemmungsgebiet vor dem Aggerdeich (blau) als auch für das historische Überschwemmungsgebiet hinter dem Deich (gelb-orange) anzunehmen, wenngleich für das rezente Überschwemmungsgebiet nur eine Wassertiefenklasse mit lediglich zwei Proben untersucht worden ist.

Zur Verdeutlichung der horizontalen und vertikalen Differenzierung der Schadstoffgehalte im untersuchten Auenabschnitt der Agger bei Troisdorf werden in Abb. 5-3 und Abb. 5-4 die Bleigehalte der 28 aktuellen Untersuchungsflächen dargestellt. Jeder Messstelle sind die Bleigehalte der beprobten Tiefenstufen zugeordnet.

Weil in den kartografischen Darstellung die vertikale Schadstoffdifferenzierung nicht so leicht nachvollzogen werden kann, werden in weiteren Box-Whisker-Plots die Blei-Gehalte nach den drei beprobten Schichten unterschieden (Abb. 5-5). Außerhalb der Überschwemmungsgebiete sinken die Blei- respektive Schadstoffgehalte mit zunehmender Bodentiefe tendenziell ab. Diese Entwicklung entspricht den Erwartungen. Innerhalb des Überschwemmungsgebietes ist das Bild nicht ganz eindeutig, was sicherlich an den für derartige Auswertung geringen Stichprobenumfängen liegt. In den Klassen HQ1, HQ2 und HQ4 ist die zweite Probenschicht (30 bzw. 35 bis 60 cm) durch tendenziell höhere Bleigehalte charakterisiert als die erste (0 bis 30 bzw. 35 cm) und dritte Probenschicht (60-100 cm). Hieraus kann der vorläufige Schluss gezogen werden, dass die Schadstoffbelastung der Agger in der Vergangenheit tendenziell höher war als heute. Dementsprechend wurden stärker belastete Sedimente im Überschwemmungsgebiet abgelagert. Diese in der Vergangenheit stärker belasteten Sedimentablagerungen wurden und werden durch geringer belastete Sedimentablagerungen überdeckt. Dies erklärt die tendenziell niedrigeren Bleigehalte in der oberen Bodenschicht. Die Bodenschicht zwischen 60 und 100 cm ist offenkundig vor der Hauptbelastungszeit abgelagert worden.

Die vorstehende Interpretation der Sedimentations- und Belastungshistorien ist nicht ausreichend statistisch abgesichert, weil dazu nicht genügend Analysedaten vorliegen. Zudem ist der beschriebene Trend nicht in den Klassen HQ3 und HQ2-rezente-Aue zu erkennen. Dennoch kann in der Gesamtschau der Daten unterstellt werden, dass generell in der zweiten Bodenschicht tendenziell höhere Schadstoffgehalte – namentlich Blei – angetroffen werden als in der ersten und dritten Bodenschicht.

Anhand der vorliegenden Bodendaten aus der Stadt Troisdorf kann eine **vorläufige räumliche Abgrenzung** des schadstoffbelasteten vom nicht schadstoffbelasteten Überschwemmungsgebiet vorgenommen werden (vgl. Anhang 5). Die Abgrenzung ist angesichts der zum Teil geringen Messstellendichte nicht abschließend und dient der vorläufigen Orientierung des Bodenschutzvollzugs. Im gekennzeichneten schadstoffbelasteten Überschwemmungsgebiet ist im Regelfall mit erhöhten bis stark erhöhten Blei- und Zinkgehalten bis mindestens 1 m Tiefe zu rechnen. Für tiefere Bodenschichten stehen keine Daten zur Verfügung. Bodenaushub aus diesem Bereich ist nur eingeschränkt verwertbar. Die Anforderungen des § 12 BBodSchV sind zu beachten.

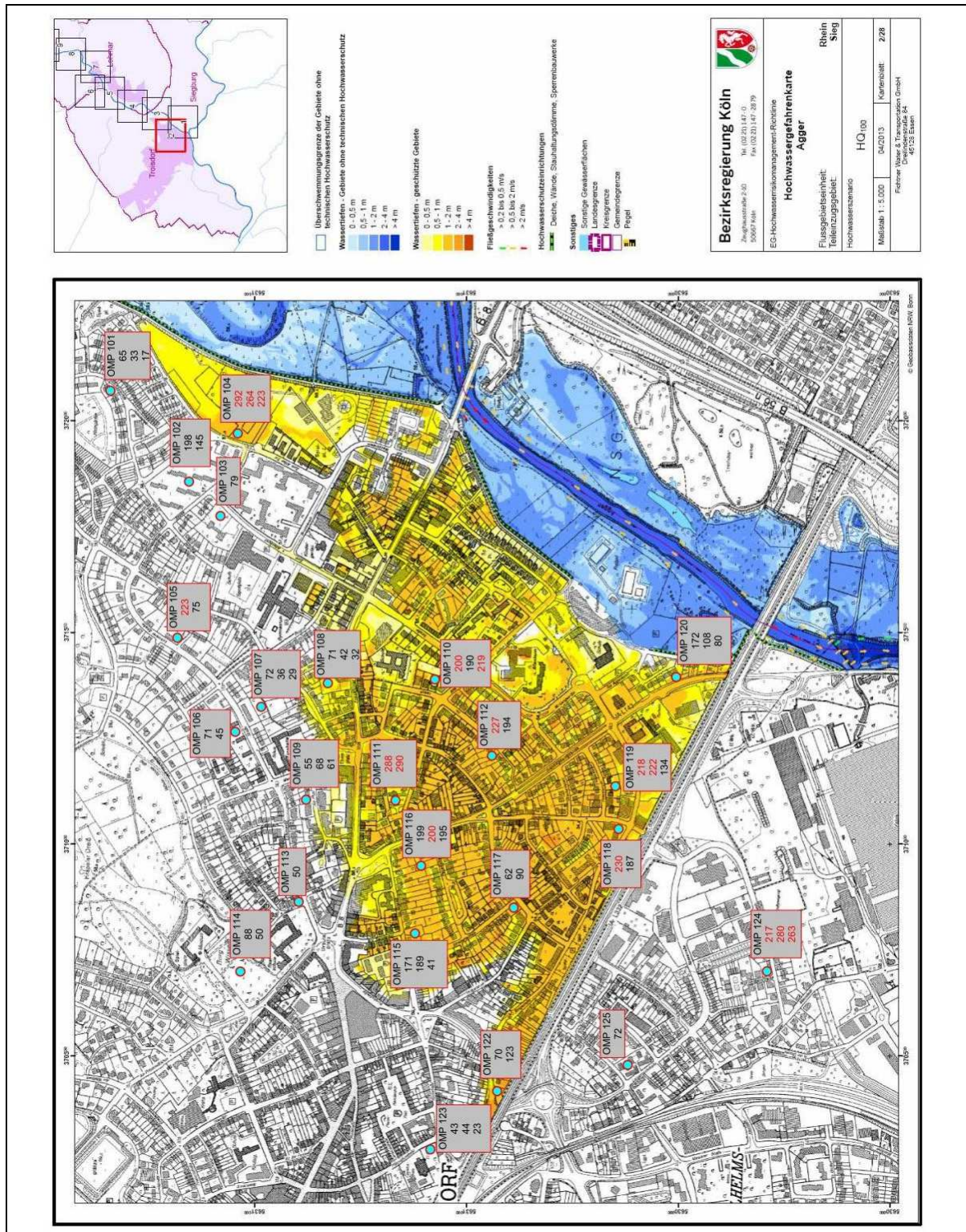


Abb. 5-3: Bleigehalte im Königswasseraufschluss [mg/kg TM] differenziert nach Beprobungsschichten der aktuellen Untersuchungsflächen

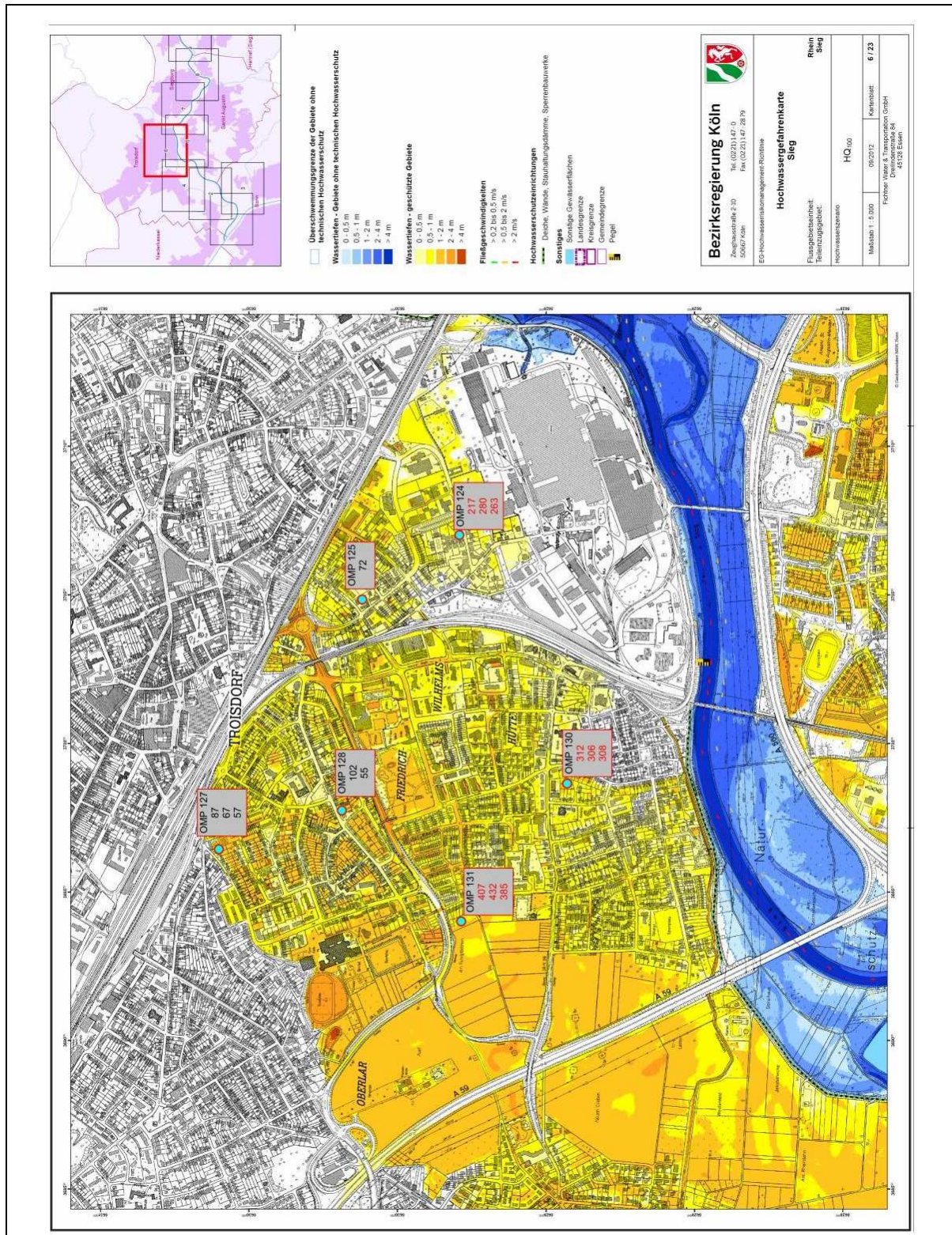


Abb. 5-4: Bleigehalte im Königswasseraufschluss [mg/kg TM] differenziert nach Beprobungsschichten der aktuellen Untersuchungsflächen



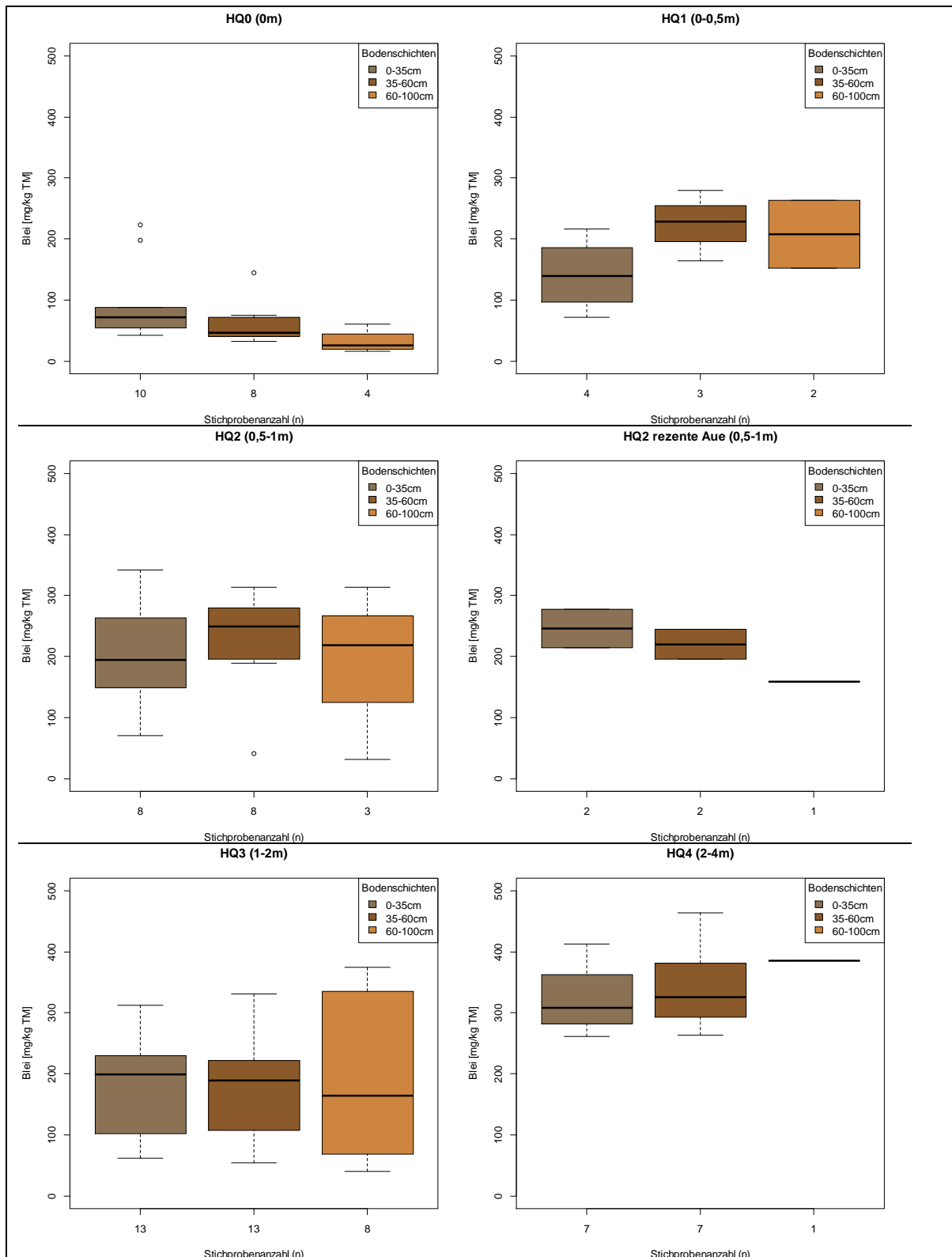


Abb. 5-5: Box-Whisker-Plots der Bleigehalte in Abhängigkeit von der beprobten Bodenschicht (inkl. Voruntersuchung)

## 5.2 Beurteilung der Feststoffgehalte anhand der Vorsorgewerte

Die tabellarische Zusammenstellung der Einzelergebnisse im Anhang 1 bis Anhang 3 macht deutlich, dass die ermittelten Bleigehalte durchweg die Vorsorgewerte überschreiten. Ein ähnlicher Sachverhalt ergibt sich für die Zinkgehalte, die im bedeutenden Umfang die Vorsorgewerte der BBodSchV überschreiten. Die Blei- und Zinkgehalte sind positiv korreliert, so dass zumeist beide Vorsorgewerte überschritten werden. Dies ist in allen drei beprobten Bodenschichten erkennbar.

Weiterhin liegen regelmäßig Vorsorgewert-Überschreitungen für Cadmium und Quecksilber vor. Vereinzelt Überschreitungen werden auch bei Arsen, Chrom, Kupfer und Nickel beobachtet.

Auf die Anforderungen nach § 12 BBodSchV an die Verwertung des Bodenaushubs aus dem Überschwemmungsgebiet mit erhöhten Schadstoffgehalten ist bereits im Zusammenhang mit der vorläufigen Gebietsabgrenzung in Kap. 5.1 hingewiesen worden.

Wird eine abfallrechtliche Bewertung nach der LAGA TR Boden (2004) hilfsweise herangezogen, so ergibt sich eine Einordnung einiger Blei-Feststoffgehalte in die Verwertungsklasse Z2.

## 5.3 Beurteilung des Wirkungspfads Boden-Mensch (Direktpfad)

Bereits in den Untersuchungen des Büros Düllmann und den im Vorfeld durchgeführten orientierenden Untersuchungen durch das Ingenieurbüro Feldwisch hat sich Blei als Haupt-Belastungsparameter herausgestellt. Bei der Betrachtung der aktuellen Analysen ist ebenso Blei der Haupt-Belastungsparameter, so die Beurteilung des Wirkungspfads Boden-Mensch darauf fokussieren kann.

Der überwiegende Anteil der Bodenproben stammt aus Hausgärten oder Abstandsgrün von Mehrfamilienhäusern. Aus diesem Grund sind die Prüfwerte für Wohngebiete bewertungsrelevant.

Der Blei-Prüfwert für Wohngebiet in Höhe von 400 mg/kg wird nur von 2 Oberbodenproben überschritten: Messstelle OMP\_5-1 vom Büro Düllmann mit 413 mg/kg und OMP\_131-1 aus der aktuellen Untersuchung mit 407 mg/kg.

Für die Messstelle OMP\_5-1 vom Büro Düllmann liegt eine ergänzende Untersuchung der Blei-Resorptionsverfügbarkeit vor, die den Beurteilungswert von 145 mg/kg für Wohngebiete unterschreitet, so dass keine Gefährdung gegeben ist. Die Messstelle OMP\_131-1 aus der aktuellen Untersuchung liegt auf einer Ackerfläche, so dass auch für diese Flächen Gefahren für den Wirkungspfad Boden-Mensch in der aktuellen Nutzung ausgeschlossen werden können. Zudem unterschreitet die Blei-Resorptionsverfügbarkeit auch den Beurteilungswert für Wohngebiete.

Zieht man zur Orientierung den sensibelsten Blei-Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Kinderspielflächen) in Höhe von 200 mg/kg heran, dann ändert sich das Bild. Ein bedeutender Anteil der Proben überschreitet diesen niedrigeren Blei-Prüfwert. Damit wird deutlich, dass intensives Kinderspielen auf den belasteten Flächen eine Gefährdung auslösen kann. Die Stadt Troisdorf hat bereits für die Kinderspielflächen (Spielplätze, Kindergärten und Schulen) im Überschwemmungsgebiet der Agger eine Bodenuntersuchung durchführen lassen<sup>7</sup>. Eine Gefährdung konnte ausgeschlossen werden, weil die Bleigehalte der obersten Bodenschicht den Prüfwert für Kinderspielflächen nicht überschritten. Wahrscheinlich sind alle beprobten Kinderspielflächen im Zuge der Freiflächengestaltung mit geringer belastetem Bodenmaterial aufgefüllt worden, so dass der Überschwemmungseinfluss überprägt wurde.

Alle anderen anorganischen Schadstoffgehalte unterschreiten den sensibelsten Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Kinderspielflächen).

### **Resorptionsverfügbarkeit für Blei**

Zur Gefahrenbeurteilung ist die Resorptionsverfügbarkeit für Blei bestimmt worden (vgl. Tab. 4-4 und Tab. 4-5). Die ermittelten resorptionsverfügbaren Bleigehalte (sowohl der vorliegenden Untersuchung als auch der Untersuchung des Büros Düllmann) überschreiten zwar häufig den empfindlichsten Beurteilungswert in Höhe von 70 mg/kg für Kinderspielflächen, unterschreiten aber durchweg den Beurteilungswert in Höhe von 145 mg/kg für Wohngebiete.

Angesichts der aktuellen Nutzungsformen der beprobten Standorte (Hausgärten, Parks, Abstandsgrünflächen, Brachflächen und eine Ackerfläche) liegen keine Gefahren für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Direktkontakt) vor.

## **5.4 Beurteilung des Wirkungspfads Boden-Nutzpflanze**

Die vorliegenden Analyseergebnisse im Ammoniumnitrataufschluss für die Elemente Cadmium und Blei unterschreiten die zugehörigen Prüf- bzw. Maßnahmenwerte der BBodSchV.

---

<sup>7</sup> Ingenieurbüro Feldwisch: Bodenbelastung Aggeraue Troisdorf – Orientierende Untersuchung von Kindertagesstätten, Schulen und Spielplätzen nach BBodSchV. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Stadt Troisdorf, Amt für Umwelt, Grünflächen und Friedhofswesen, 12.09.2014.

## 6 Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

Im aktuellen und historischen Überschwemmungsgebiet der Agger der Stadt Troisdorf ist regelhaft mit erhöhten Schadstoffgehalten zu rechnen. Insbesondere Blei und Zink weisen zum Teil stark erhöhte Gehalte auf.

Eine vorläufige Gebietsabgrenzung konnte vorgenommen werden. Böden außerhalb der Überschwemmungsflächen weisen zumeist niedrige Bodenschadstoffgehalten auf. Innerhalb der Überschwemmungsflächen konnte ein Gebiet mit flächenhaft erhöhten Schadstoffgehalten ausgewiesen werden, in dem bis mindestens 1 m Tiefe regelhaft hohe Blei- und Zinkgehalten im Bodenfeststoff angetroffen werden. Ein Teil des Überschwemmungsgebiets, das weiter nördlich und damit weiter entfernt von der Agger liegt, kann vorläufig aus dem Gebiet erhöhter Schadstoffgehalten entlassen werden. Die Gebietsabgrenzung innerhalb der Überschwemmungsflächen ist vorläufig. Für eine exakte Abgrenzung werden mehr Messstellen benötigt.

Angesichts der dargelegten Schadstoffsituation sind bei Bauarbeiten mit überschüssigen Bodenaushub innerhalb der Überschwemmungsflächen mit flächenhaft erhöhten Schadstoffgehalten entsprechende Schadstoffanalysen vorzunehmen, um die Verwertbarkeit des Aushubs beurteilen zu können. Vorhabensträger und Bauunternehmen sollte auf einen rechtskonformen Umgang mit Bodenaushub entsprechend den bodenschutzrechtlichen Anforderungen nach § 12 BBodSchV und der abfallrechtlicher Regelungen in geeigneter Weise hingewiesen werden.

Es empfiehlt sich, die neu gewonnen Bodendaten in die kartografische Auswertung der räumlichen Verteilung der Schadstoffgehalten einfließen zu lassen, um zukünftig eine exaktere Abgrenzung des Gebiets mit erhöhten Schadstoffgehalten vornehmen zu können. Auf eine Dokumentation der Probenahme sowie eine Differenzierung von Oberboden- und Unterbodenschichten bei der Beprobung sollte geachtet werden, damit eine bodenschutzfachliche Auswertung der neuen Daten möglich ist.

Bei Nutzungsänderungen – insbesondere hin zu einer sensiblen Kinderspielfläche – ist die Schadstoffsituation zu berücksichtigen. Zumeist wird ein Bodenaustausch oder eine Bodenüberdeckung mit nicht belastetem Bodenmaterial als einfaches Mittel der Gefahrenabwehr geeignet und ausrechend sein, um Gefahren für spielende Kinder auszuschließen.

Eine flächendeckende Gefährdungsabschätzung für den Anbau von Nutzpflanzen ist nicht vorgenommen worden. Lediglich zwei ausgesuchte Bodenproben (Ackerflächen, siehe Kap. 4.2.4) wurden auf ihren pflanzenverfügbaren Cadmium- und Bleianteil im Ammoniumnitrat-aufschluss untersucht. Im Ergebnis werden die zugehörigen Prüf- bzw. Maßnahmen unterschritten. Im Zuge der ersten orientierenden Untersuchung im Umfeld der Neuenstraße wurden einige Bodenproben ebenso auf ihren pflanzenverfügbaren Cadmium- und Bleianteil im Ammoniumnitrat-aufschluss untersucht (Quelle siehe Fußnote 2). Im Er-

gebnis wurden mit einer Ausnahme die zugehörigen Prüf- bzw. Maßnahmenwerte unterschritten. Die festgestellten Überschreitungen wurden auf den niedrigen pH-Wert von 5 zurückgeführt. Angesichts der vorliegenden Schwermetallgehalte im belasteten Überschwemmungsgebiet sollten die Flächeneigentümer auf die Belastungssituation für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze hingewiesen werden. Als Empfehlung kann auf das einfache Mittel einer Aufkalkung auf pH-Werte über 6, besser über 6,5 hingewiesen werden, um etwaige Schadstoffübergänge vom Boden in die Nutzpflanze so weit wie möglich zu minimieren. Im Übrigen können die Empfehlungen des LUA-Merkblattes Band 55 auszugsweise den Gartenbesitzern zur Kenntnis gegeben werden.

Mögliche Gefahren für den landwirtschaftlichen Nutzpflanzenanbau sollte in ergänzenden Untersuchungen nachgegangen werden. Für die Acker- und Grünlandflächen sind dazu geeignete Probennahmestrategien und Analyseumfänge abzustimmen.

Im Zuge der bisherigen Begutachtung wurde nicht der Einfluss möglicher anderer Schadstoffquellen wie beispielsweise der Friedrich-Wilhelms-Hütte (ehemalige Eisenhütte) der Mannstaedt GmbH (Walzwerk) nachgegangen. Aus diesem Grund können spezifische Belastungen durch nicht überschwemmungsbedingte Schadstoffeinträge nicht ausgeschlossen werden.

Bergisch Gladbach, 20. Februar 2015

Dr. Norbert Feldwisch

## **Anhang**

### Anhang 1: Analyseergebnisse der aktuellen Untersuchung (Vorsorgewertüberschreitungen gelb markiert)

Probennr.	Tiefe	Bodenart	HQ100 Klasse	pH -	TOC %	Humus %	As mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg
RSK OMP 101-1	-35	L/U	0	5,7	1,4	2,41	9,4	0,5	25	20	0,13	21	65	119
RSK OMP 101-2	-60	L/U	0	6,4	0,5	0,86	7,6	0,4	18	14	0,09	19	33	93
RSK OMP 101-3	-100	L/U	0	6,3	0,2	0,34	7,0	<0,2	25	12	<0,07	25	17	67
RSK OMP 102-1	-35	L/U	0	4,8	1,4	2,41	8,6	0,5	27	16	0,42	22	198	125
RSK OMP 102-2	-60	L/U	0	5,1	0,6	1,03	7,2	0,4	23	13	0,37	20	145	101
RSK OMP 103-1	-35	S	0	6,1	1,1	1,89	6,8	0,3	17	26	0,16	20	79	100
RSK OMP 104-1	-30	L/U	4	6,1	1,1	1,89	10,7	0,8	31	20	0,55	26	292	184
RSK OMP 104-2	-60	L/U	4	6,0	0,6	1,03	8,9	0,6	22	16	0,52	23	264	151
RSK OMP 105-1	-35	L/U	0	7,5	0,4	0,69	8,1	0,6	18	18	0,38	23	223	157
RSK OMP 105-2	-60	L/U	0	6,6	1,1	1,89	11,5	0,8	29	21	0,14	26	75	177
RSK OMP 106-1	-35	L/U	0	5,2	1,1	1,89	7,8	0,6	19	15	0,12	18	71	100
RSK OMP 106-2	-60	L/U	0	6,0	0,6	1,03	8,8	0,4	24	18	0,08	26	45	92
RSK OMP 107-1	-35	L/U	0	5,5	1,8	3,10	9,1	1,0	22	26	0,18	23	72	156
RSK OMP 107-2	-60	L/U	0	5,8	0,4	0,69	8,0	0,3	24	20	<0,07	26	36	99
RSK OMP 107-3	-100	L/U	0	6,2	0,3	0,52	8,8	<0,2	28	18	<0,07	28	29	82
RSK OMP 108-1	-35	L/U	2	5,9	0,5	0,86	7,9	0,4	20	17	0,12	28	71	100
RSK OMP 108-2	-60	S	2	6,2	0,3	0,52	7,9	0,3	22	17	0,09	22	42	87
RSK OMP 108-3	-100	S	2	6,1	0,2	0,34	6,2	0,2	16	12	<0,07	19	32	66
RSK OMP 109-1	-35	L/U	0	5,6	1,2	2,06	8,5	0,6	24	46	0,15	18	55	96
RSK OMP 109-2	-60	L/U	0	6,2	1,0	1,72	11,1	0,9	33	27	0,27	20	68	139
RSK OMP 109-3	-100	L/U	0	6,4	1,0	1,72	10,8	0,7	27	24	0,23	19	61	132
RSK OMP 110-1	-35	L/U	2	4,9	0,7	1,20	8,6	0,7	20	18	0,33	22	200	140
RSK OMP 110-2	-60	L/U	2	5,8	0,5	0,86	8,5	0,6	20	16	0,33	22	190	143
RSK OMP 110-3	-100	L/U	2	6,2	0,7	1,20	9,1	0,8	25	20	0,37	23	219	155
RSK OMP 111-1	-35	L/U	2	5,3	1,5	2,58	12,3	1,2	58	34	0,51	29	288	257
RSK OMP 111-2	-60	S	2	6,5	0,9	1,55	12,4	1,0	30	24	0,48	26	290	224
RSK OMP 112-1	-35	L/U	3	7,0	1,3	2,24	9,3	0,9	24	23	0,33	22	227	242
RSK OMP 112-2	-60	L/U	3	6,9	0,4	0,69	8,0	0,6	17	17	0,32	21	194	145
RSK OMP 113-1	-35	L/U	0	7,3	1,4	2,41	7,2	0,3	23	21	0,10	20	50	99
RSK OMP 114-1	-35	S+L/U	0	5,0	0,8	1,38	8,3	0,4	21	14	0,22	18	88	80
RSK OMP 114-2	-60	S+L/U	0	5,9	0,8	1,38	4,6	0,8	13	9	0,19	12	50	66
RSK OMP 115-1	-35	L/U	3	6,4	1,5	2,58	9,2	0,9	23	22	0,28	23	171	161
RSK OMP 115-2	-60	L/U	3	5,8	0,6	1,03	8,0	0,6	19	19	0,36	21	189	147
RSK OMP 115-3	-100	L/U	3	5,9	0,9	1,55	8,8	0,4	23	18	0,09	22	41	117
RSK OMP 116-1	-35	L/U	3	5,1	0,7	1,20	8,7	0,8	20	23	0,34	20	199	173
RSK OMP 116-2	-60	L/U	3	5,5	0,3	0,52	7,9	0,6	19	19	0,45	22	210	143
RSK OMP 116-3	-100	L/U	3	5,7	0,2	0,34	6,8	0,4	17	15	0,88	24	195	133
RSK OMP 117-1	-35	S+L/U	3	6,5	1,4	2,41	7,3	0,5	31	18	0,19	18	62	97
RSK OMP 117-2	-60	S+L/U	3	6,9	1,0	1,72	8,0	0,5	28	19	0,29	20	90	105
RSK OMP 118-1	-35	S+L/U	3	6,0	1,5	2,58	10,5	1,3	20	22	0,42	23	230	190
RSK OMP 118-2	-60	S+L/U	3	7,6	0,6	1,03	8,6	0,7	20	17	0,33	24	187	147
RSK OMP 119-1	-35	L/U	3	5,2	1,5	2,58	8,5	1,0	19	19	0,26	22	218	155
RSK OMP 119-2	-60	L/U	3	5,7	0,5	0,86	8,2	0,7	19	19	0,37	25	222	147
RSK OMP 119-3	-100	L/U	3	6,1	0,3	0,52	8,5	0,4	21	14	0,25	25	134	125
RSK OMP 120-1	-35	L/U	3	6,6	2,0	3,44	12,1	0,9	26	87	1,83	26	172	237
RSK OMP 120-2	-60	L/U	3	6,9	0,8	1,38	9,4	0,7	20	21	0,39	24	108	140
RSK OMP 120-3	-100	S	3	7,0	0,2	0,34	7,0	0,3	19	12	0,20	21	80	92
RSK OMP 122-1	-35	L/U	3	6,7	2,1	3,61	7,5	0,6	20	23	0,13	21	70	111
RSK OMP 122-2	-60	L/U	3	6,9	2,3	3,96	11,0	1,1	41	30	0,24	28	123	197
RSK OMP 123-1	-35	S+L/U	0	7,0	1,2	2,06	6,7	0,4	17	13	0,08	16	43	71
RSK OMP 123-2	-60	S	0	6,9	0,6	1,03	4,9	0,3	12	13	0,07	12	44	63
RSK OMP 123-3	-100	S	0	6,6	0,3	0,52	4,2	<0,2	11	10	<0,07	13	23	49
RSK OMP 124-1	-35	L/U	1	6,2	1,9	3,27	10,9	0,9	24	27	0,45	26	217	206
RSK OMP 124-2	-60	L/U	1	7,2	1,0	1,72	11,6	0,7	23	27	0,56	28	280	218
RSK OMP 124-3	-100	L/U	1	6,9	0,4	0,69	9,4	0,5	24	23	0,68	28	263	172
RSK OMP 125-1	-35	S+L/U	1	5,2	1,6	2,75	7,8	0,7	22	20	0,17	21	72	72
RSK OMP 127-1	-35	L/U	3	6,5	1,7	2,92	8,7	0,6	22	21	0,15	23	87	133
RSK OMP 127-2	-60	L/U	3	7,0	0,5	0,86	9,8	0,4	27	18	0,15	31	67	106
RSK OMP 127-3	-100	L/U	3	6,7	0,3	0,52	9,7	0,2	29	16	0,13	37	57	97
RSK OMP 128-1	-35	S+L/U	3	6,5	1,7	2,92	12,0	0,7	19	20	0,15	22	102	141
RSK OMP 128-2	-60	S+L/U	3	5,9	0,3	0,52	8,7	0,3	14	13	0,10	21	55	73
RSK OMP 130-1	-35	L/U	3	6,4	2,4	4,13	13,2	0,9	32	27	0,64	32	312	228
RSK OMP 130-2	-60	L/U	3	6,2	1,0	1,72	11,7	0,7	27	23	0,66	30	306	190
RSK OMP 130-3	-100	L/U	3	6,8	0,4	0,69	10,5	0,6	26	19	0,62	31	308	165
RSK OMP 131-1	-35	L/U	4	6,2	1,0	1,72	12,0	0,8	31	23	0,70	28	407	214
RSK OMP 131-2	-60	L/U	4	5,8	0,5	0,86	10,7	0,7	23	20	0,74	27	432	204
RSK OMP 131-3	-100	S	4	6,0	0,3	0,52	9,4	0,7	20	16	0,71	25	385	192

**Anhang 2: Analyseergebnisse der Voruntersuchung des Ingenieurbüros Feldwisch (Vorsorgewertüberschreitungen gelb markiert)**

Probennr.	Tiefe	Bodenart	HQ100 Klasse	pH -	TOC %	Humus %	As mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg
NEUSTR_1-1	-35	L/U	2	6,9	1,3	2,2	7,2	0,6	18	16	0,34	21	189	135
NEUSTR_1-2	-60	L/U	2	7,1	0,7	1,2	7,8	0,7	18	17	0,46	23	241	155
NEUSTR_1-3	-100	L/U	2	7,6	0,3	0,5	8,1	0,6	18	19	0,59	24	314	179
NEUSTR_2-1	-35	L/U	2	6,2	0,9	1,5	8,8	0,8	24	23	0,45	24	238	200
NEUSTR_2-2	-60	L/U	2	6,2	0,7	1,2	9,9	0,9	22	19	0,49	26	270	192
NEUSTR_3-1	-35	L/U	1	6,6	0,9	1,5	8,0	0,8	33	18	0,35	22	155	138
NEUSTR_3-2	-60	S	1	7,0	0,6	1,0	8,6	0,8	22	16	0,39	22	229	155
NEUSTR_4-1	-35	L/U	2	6,8	1,3	2,2	9,8	1,2	24	30	0,43	27	342	295
NEUSTR_4-2	-60	L/U	2	6,9	0,5	0,9	9,9	0,9	21	20	0,46	28	313	209
NEUSTR_5-1	-35	L/U	3	6,1	1,1	1,9	10,7	1,0	21	29	0,55	27	308	268
NEUSTR_5-2	-60	L/U	3	6,5	0,5	0,9	9,4	0,8	20	19	0,67	27	331	205
NEUSTR_5-3	-100	L/U	3	6,5	0,2	0,3	9,2	0,8	19	17	0,70	29	362	225
NEUSTR_6-1	-35	L/U	1	5,0	1,4	2,4	7,4	0,5	21	14	0,24	19	123	104
NEUSTR_6-2	-60	S+L/U	1	6,2	0,6	1,0	8,9	0,7	22	16	0,31	22	164	135
NEUSTR_6-3	-100	L/U	1	6,5	0,6	1,0	8,4	0,7	19	16	0,30	20	153	131
NEUSTR_7-1	-35	L/U	3	6,1	1,3	2,2	10,9	1,0	21	24	0,46	28	286	248
NEUSTR_7-2	-60	L/U	3	6,6	0,7	1,2	9,2	0,9	20	19	0,55	27	272	204
NEUSTR_7-3	-100	L/U	3	6,6	0,3	0,5	10,1	0,9	21	19	0,77	32	375	246
NEUSTR_8-1	-35	L/U	2	6,3	1,0	1,7	8,1	0,6	19	17	0,26	20	113	124
NEUSTR_8-2	-60	L/U	2	6,6	0,7	1,2	9,5	0,8	21	21	0,52	25	257	233
NEUSTR_9-1	-30	L/U	2	5,5	1,9	3,3	11,7	2,0	43	44	0,84	39	278	512
NEUSTR_9-2	-60	L/U	2	6,3	0,6	1,0	10,6	1,1	25	28	0,50	32	245	303
NEUSTR_10-1	-30	S+L/U	2	6,9	1,4	2,4	10,8	1,9	32	34	0,66	38	215	556
NEUSTR_10-2	-60	S	2	5,9	0,6	1,0	10,3	1,8	32	32	0,68	36	196	537
NEUSTR_10-3	-100	S	2	6,7	0,3	0,5	8,5	0,7	17	17	0,40	23	159	241
Aggua_1-1	-10	L/U	2	-	-	-	12,9	1,6	35	39	0,70	36	254	397
Aggua_1-2	-35	L/U	2	-	-	-	14,1	1,7	35	41	0,79	38	283	415
Aggua_2-1	-10	L/U	1	-	-	-	9,7	0,7	28	24	0,33	27	129	188
Aggua_2-2	-35	L/U	1	-	-	-	10,5	0,7	28	26	0,35	31	132	175
Aggua_3-1	-10	L/U	2	-	-	-	10,4	1,3	30	29	0,56	30	200	340
Aggua_3-2	-35	L/U	2	-	-	-	13,0	1,6	36	36	0,75	36	281	405

**Anhang 3: Analyseergebnisse der Voruntersuchung des Büros Düllmann (Vorsorgewertüberschreitungen gelb markiert)**

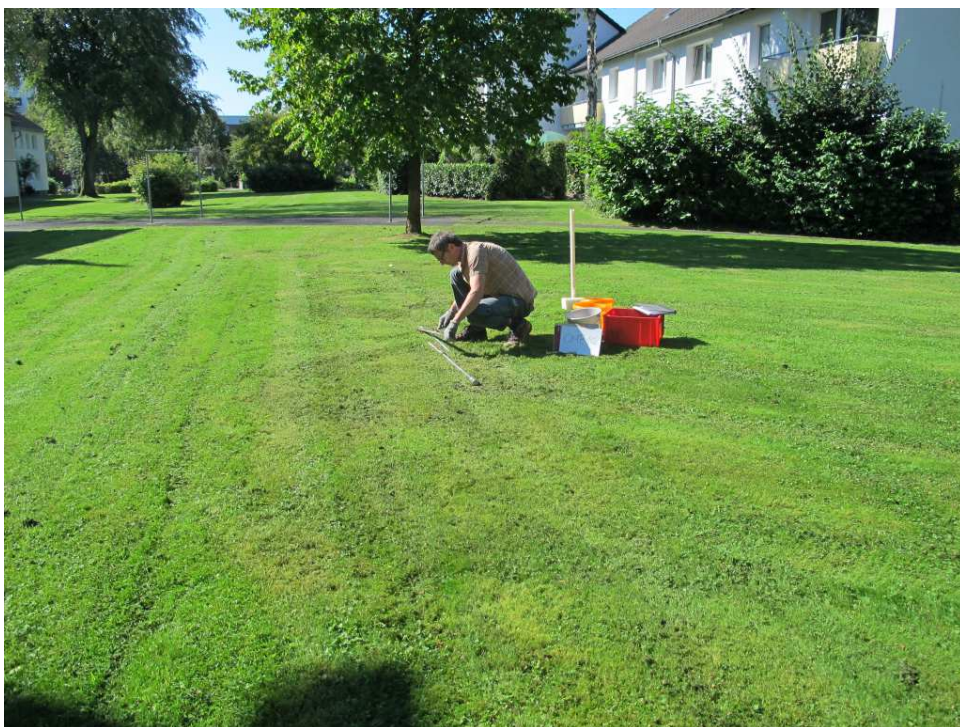
Probennr.	Tiefe	Bodenart	HQ100 Klasse	pH -	TOC %	Humus %	As mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg
OMP_1-1	-	-	2	-	-	-	10,4	0,7	29	47	0,36	24	185	292
OMP_1-2	-	-	2	-	-	-	10,1	0,8	26	104	0,49	24	201	373
OMP_2-1	-	-	4	-	-	-	12,1	1,0	39	41	0,43	28	272	294
OMP_2-2	-	-	4	-	-	-	11,5	0,8	27	26	0,47	27	284	212
OMP_3-1	-	-	4	-	-	-	10,0	0,9	39	33	0,43	40	308	273
OMP_3-2	-	-	4	-	-	-	10,6	0,8	26	23	0,49	26	329	232
OMP_4-1	-	-	4	-	-	-	11,4	0,9	25	48	0,37	25	261	320
OMP_4-2	-	-	4	-	-	-	10,2	0,9	22	44	0,48	26	302	251
OMP_5-1	-	-	4	-	-	-	11,5	1,1	29	28	0,57	26	413	265
OMP_5-2	-	-	4	-	-	-	10,9	0,9	23	21	0,68	27	464	256
OMP_6-1	-	-	4	-	-	-	10,1	1,0	36	22	0,41	22	318	239
OMP_6-2	-	-	4	-	-	-	9,5	0,8	22	18	0,43	21	325	209

Anhang 4: Standortfotos

RSK\_OMP\_101



RSK\_OMP\_102





**RSK\_OMP\_103**



**RSK\_OMP\_104**



**RSK\_OMP\_105**



**RSK\_OMP\_106**



**RSK\_OMP\_107**



**RSK\_OMP\_108**



**RSK\_OMP\_109**



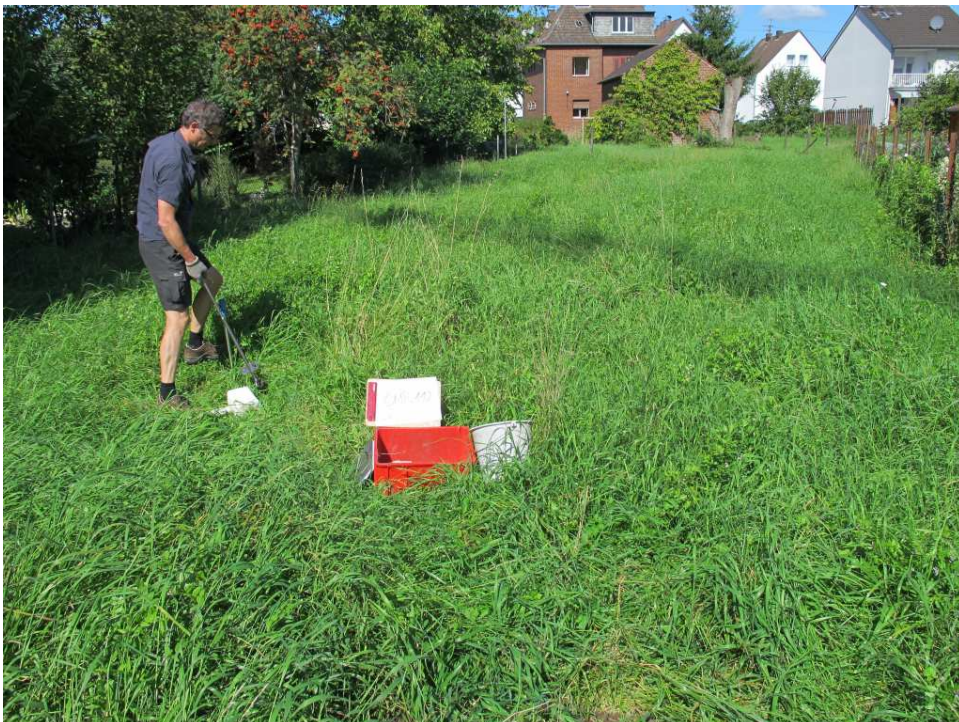
**RSK\_OMP\_110**



**RSK\_OMP\_111**



**RSK\_OMP\_112**



RSK\_OMP\_113



RSK\_OMP\_114



**RSK\_OMP\_115**



**RSK\_OMP\_116**



**RSK\_OMP\_117**



**RSK\_OMP\_118**





RSK\_OMP\_119



RSK\_OMP\_120



RSK\_OMP\_122



RSK\_OMP\_123



RSK\_OMP\_124



RSK\_OMP\_125



RSK\_OMP\_127



RSK\_OMP\_128



RSK\_OMP\_130



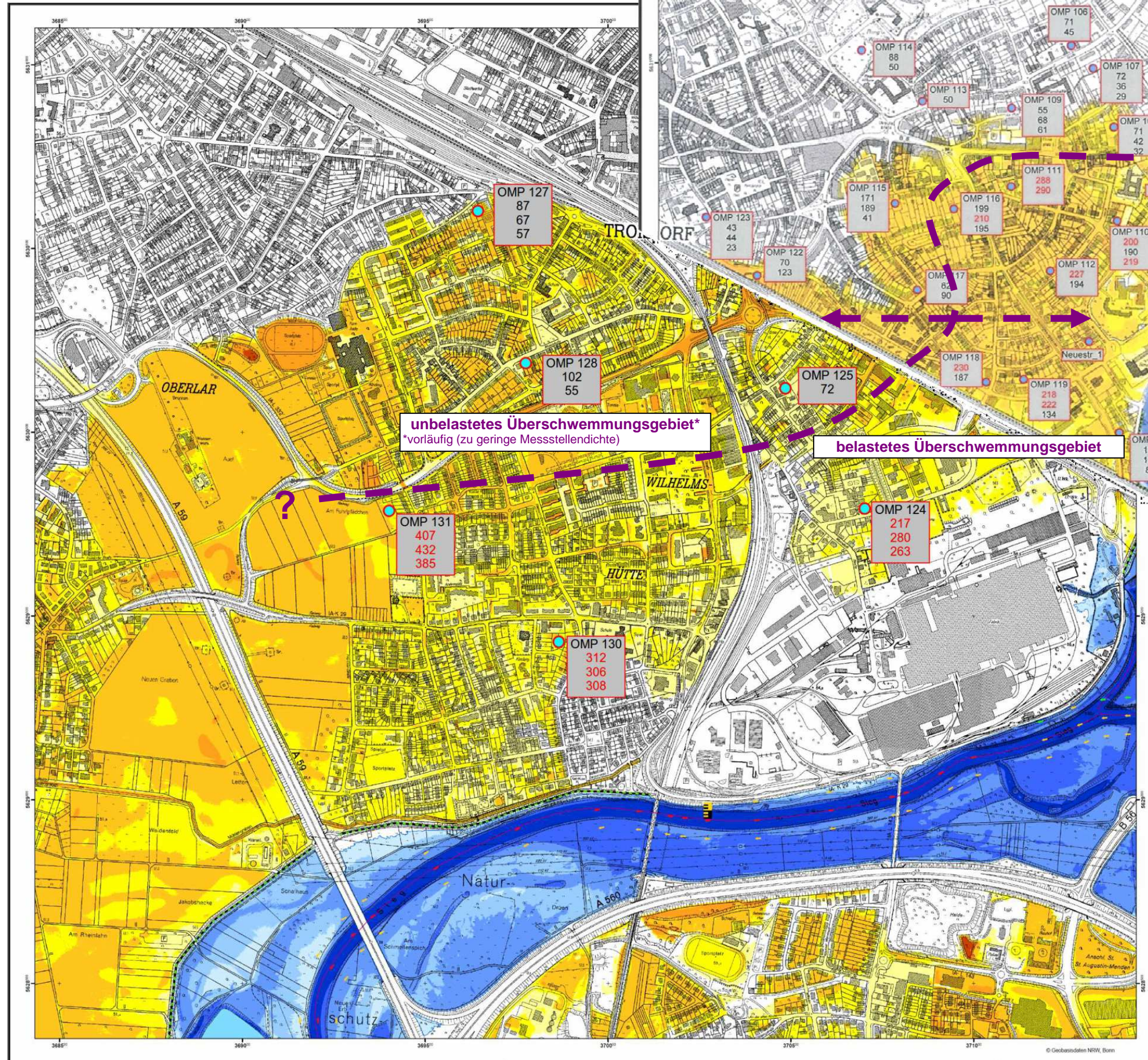
RSK\_OMP\_131



**Anhang 5: Vorläufige Abgrenzung des belasteten Überschwemmungsgebietes der Agger in Troisdorf**

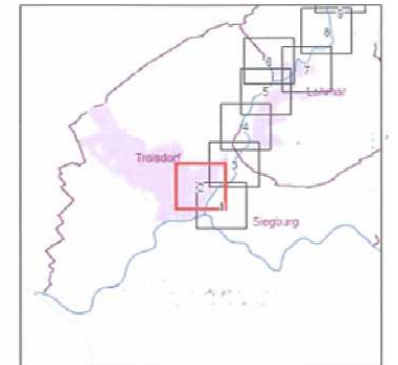
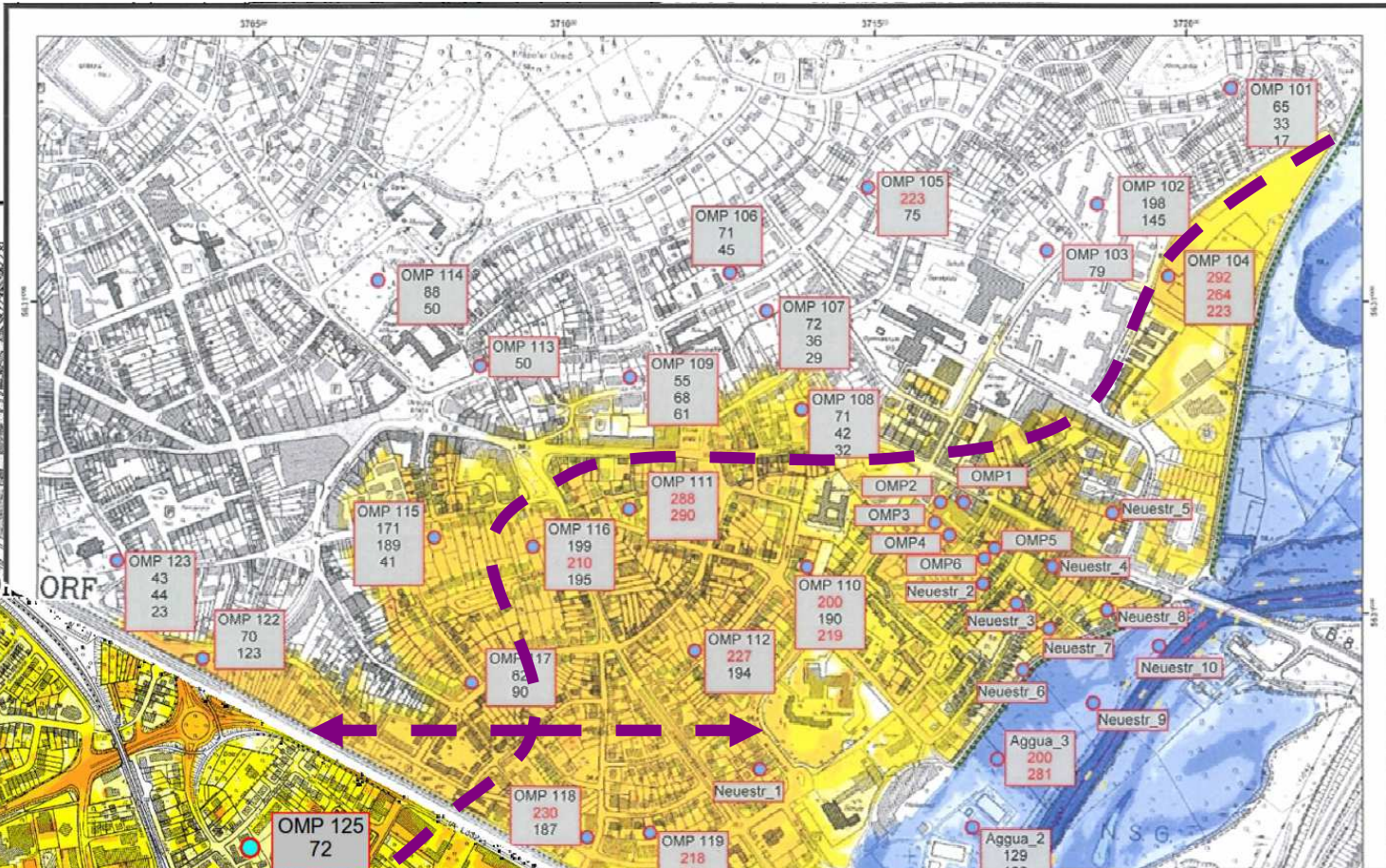
(folgende Seite)

**Anhang 5: Vorläufige Abgrenzung des belasteten Überschwemmungsgebietes der Agger in Troisdorf**



**unbelastetes Überschwemmungsgebiet\***  
\*vorläufig (zu geringe Messstellendichte)

**belastetes Überschwemmungsgebiet**



- Überschwemmungsgrenze der Gebiete ohne technischen Hochwasserschutz
- Wassertiefen - Gebiete ohne technischen Hochwasserschutz
  - 0 - 0,5 m
  - 0,5 - 1 m
  - 1 - 2 m
  - 2 - 4 m
  - > 4 m
- Wassertiefen - geschützte Gebiete
  - 0 - 0,5 m
  - 0,5 - 1 m
  - 1 - 2 m
  - 2 - 4 m
  - > 4 m
- Fließgeschwindigkeiten
  - > 0,2 bis 0,5 m/s
  - > 0,5 bis 2 m/s
  - > 2 m/s
- Hochwasserschutzanlagen
  - Deiche, Wände, Stauhaltungsdämme, Sperrbauwerke
- Sonstiges
  - Sonstige Gewässerflächen
  - Landesgrenze
  - Kreisgrenze
  - Gemeindegrenze
  - Pegel

	Büro Düllmann (OMPx)						Ingenieurbüro Feldwisch (Neustr_x)								
Schicht	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	185	272	308	261	413	318	189	238	155	405	308	123	286	113	278
2	201	284	329	302	464	325	241	270	229	313	331	164	272	257	245
3							314				362	153	375		

- Fließen
  - > 0,5 bis 2
  - > 2 m/s
- Hochwasserschutzanlagen
  - Deiche, Wände, Stauhaltungsdämme
- Sonstiges
  - Sonstige Gewässerflächen
  - Landesgrenze
  - Kreisgrenze
  - Gemeindegrenze
  - Pegel

**Bezirksregierung Köln**

Zughausstraße 2-10 | Tel. (02 21) 147-0  
50667 Köln | Fax (02 21) 147-2879

EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie

**Hochwassergefahrenkarte Agger**

Flussgebietseinheit: Rhein  
Teileinzugsgebiet: Sieg

Hochwasserszenario: HQ100

Maßstab 1 : 5.000 | 04/2013 | Kartenblatt: 2/28

Fichtner Water & Transportation GmbH  
Dreilindenstraße 84  
45128 Essen

**Bezirksregierung Köln**

Zughausstraße 2-10 | Tel. (02 21) 147-0  
50667 Köln | Fax (02 21) 147-2879

EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie

**Hochwassergefahrenkarte Sieg**

Flussgebietseinheit: Rhein  
Teileinzugsgebiet: Sieg

Hochwasserszenario: HQ100

Maßstab 1 : 5.000 | 09/2012 | Kartenblatt: 6 / 23

Fichtner Water & Transportation GmbH  
Dreilindenstraße 84  
45128 Essen

**Anhang 6: Analyseprotokolle**

(folgende Seiten)



EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**Ingenieurbüro Feldwisch**  
**Karl-Philipp-Straße 1**  
**51429 Bergisch Gladbach**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01462126**  
**Prüfberichtsnummer: Nr. 79096001**

**Projektnummer: Nr. 79096**  
**Projektbezeichnung: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf**  
**Probenumfang: 67 Proben**  
**Probenart: Feststoff**  
**Probeneingang: 05.09.2014**  
**Prüfzeitraum: 05.09.2014 - 18.09.2014**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

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

Wesseling, den 18.09.2014



**Dr. Anette Gerull**  
**Prüfleiterin**  
**Tel.: 02236 / 897 185**



Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 101-1	RKS OMP 101-2	RKS OMP 101-3	RKS OMP 102-1
			Labornummer	014148203	014148204	014148205	014148206
			Methode				

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 101-1	RKS OMP 101-2	RKS OMP 101-3	RKS OMP 102-1
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	91,5	89,6	96,2	94,1
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	8,5	10,4	3,8	5,9
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	82,8	90,5	92,3	79,4

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 101-1	RKS OMP 101-2	RKS OMP 101-3	RKS OMP 102-1
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	5,7	6,4	6,3	4,8
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	1,4	0,5	0,2	1,4

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 101-1	RKS OMP 101-2	RKS OMP 101-3	RKS OMP 102-1
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	9,4	7,6	7,0	8,6
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	65	33	17	198
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,5	0,4	< 0,2	0,5
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	25	18	25	27
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	20	14	12	16
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	21	19	25	22
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,13	0,09	< 0,07	0,42
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	119	93	67	125

Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 102-2	RKS OMP 103-1	RKS OMP 104-1	RKS OMP 104-2
			Labornummer	014148207	014148208	014148209	014148210
			Methode				

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	94,8	77,2	97,7	98,2
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	5,2	22,8	2,3	1,8
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	86,6	87,1	81,4	83,7

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	5,1	6,1	6,1	6,0
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	0,6	1,1	1,1	0,6

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	7,2	6,8	10,7	8,9
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	145	79	292	264
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,4	0,3	0,8	0,6
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	23	17	31	22
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	13	26	20	16
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	20	20	26	23
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,37	0,16	0,55	0,52
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	101	100	184	151

Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 105-1	RKS OMP 105-2	RKS OMP 106-1	RKS OMP 106-2
			Labornummer	014148211	014148212	014148213	014148214
			Methode				

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 105-1	RKS OMP 105-2	RKS OMP 106-1	RKS OMP 106-2
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	93,7	99,3	98,0	95,4
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	6,3	0,7	2,0	4,6
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	81,4	80,4	75,3	80,9

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 105-1	RKS OMP 105-2	RKS OMP 106-1	RKS OMP 106-2
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	7,5	6,6	5,2	6,0
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	0,4	1,1	1,1	0,6

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 105-1	RKS OMP 105-2	RKS OMP 106-1	RKS OMP 106-2
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	8,1	11,5	7,8	8,8
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	223	75	71	45
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,6	0,8	0,6	0,4
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	18	29	19	24
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	18	21	15	18
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	23	26	18	26
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,38	0,14	0,12	0,08
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	157	177	100	92

Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 107-1	RKS OMP 107-2	RKS OMP 107-3	RKS OMP 108-1
			Labornummer	014148215	014148216	014148217	014148218
			Methode				

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	98,3	99,7	100,0	95,5
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	1,7	0,3	< 0,1	4,5
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	77,8	83,0	82,6	77,9

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	5,5	5,8	6,2	5,9
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	1,8	0,4	0,3	0,5

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	9,1	8,0	8,8	7,9
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	72	36	29	71
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	1,0	0,3	< 0,2	0,4
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	22	24	28	20
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	26	20	18	17
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	23	26	28	28
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,18	< 0,07	< 0,07	0,12
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	156	99	82	100

Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 108-2	RKS OMP 108-3	RKS OMP 109-1	RKS OMP 109-2
			Labornummer	014148219	014148220	014148221	014148222
			Methode				

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 108-2	RKS OMP 108-3	RKS OMP 109-1	RKS OMP 109-2
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	99,2	94,3	93,6	98,1
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	0,8	5,7	6,4	1,9
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	86,7	88,5	85,9	86,2

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 108-2	RKS OMP 108-3	RKS OMP 109-1	RKS OMP 109-2
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	6,2	6,1	5,6	6,2
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	0,3	0,2	1,2	1,0

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 108-2	RKS OMP 108-3	RKS OMP 109-1	RKS OMP 109-2
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	7,9	6,2	8,5	11,1
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	42	32	55	68
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,3	0,2	0,6	0,9
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	22	16	24	33
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	17	12	46	27
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	22	19	18	20
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,09	< 0,07	0,15	0,27
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	87	66	96	139

Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 109-3	RKS OMP 110-1	RKS OMP 110-2	RKS OMP 110-3
			Labornummer	014148223	014148224	014148225	014148226
Methode							

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 109-3	RKS OMP 110-1	RKS OMP 110-2	RKS OMP 110-3
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	97,7	98,3	85,8	89,7
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	2,3	1,7	14,2	10,3
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	86,2	82,7	87,1	86,9

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 109-3	RKS OMP 110-1	RKS OMP 110-2	RKS OMP 110-3
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	6,4	4,9	5,8	6,2
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	1,0	0,7	0,5	0,7

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 109-3	RKS OMP 110-1	RKS OMP 110-2	RKS OMP 110-3
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	10,8	8,6	8,5	9,1
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	61	200	190	219
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,7	0,7	0,6	0,8
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	27	20	20	25
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	24	18	16	20
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	19	22	22	23
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,23	0,33	0,33	0,37
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	132	140	143	155

Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 111-1	RKS OMP 111-2	RKS OMP 112-1	RKS OMP 112-2
			Labornummer	014148227	014148228	014148229	014148230
			Methode				

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 111-1	RKS OMP 111-2	RKS OMP 112-1	RKS OMP 112-2
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	92,0	97,5	90,6	91,5
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	8,0	2,5	9,4	8,5
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	81,8	83,1	83,5	86,7

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 111-1	RKS OMP 111-2	RKS OMP 112-1	RKS OMP 112-2
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	5,3	6,5	7,0	6,9
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	1,5	0,9	1,3	0,4

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 111-1	RKS OMP 111-2	RKS OMP 112-1	RKS OMP 112-2
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	12,3	12,4	9,3	8,0
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	288	290	227	194
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	1,2	1,0	0,9	0,6
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	58	30	24	17
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	34	24	23	17
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	29	26	22	21
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,51	0,48	0,33	0,32
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	257	224	242	145



Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 113-1	RKS OMP 114-1	RKS OMP 114-2	RKS OMP 115-1
			Labornummer	014148231	014148232	014148233	014148234
			Methode				

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 113-1	RKS OMP 114-1	RKS OMP 114-2	RKS OMP 115-1
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	93,0	95,7	88,5	92,9
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	7,0	4,3	11,5	7,1
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	83,1	84,7	91,5	80,9

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 113-1	RKS OMP 114-1	RKS OMP 114-2	RKS OMP 115-1
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	7,3	5,0	5,9	6,4
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	1,4	0,8	0,8	1,5

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 113-1	RKS OMP 114-1	RKS OMP 114-2	RKS OMP 115-1
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	7,2	8,3	4,6	9,2
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	50	88	50	171
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,3	0,4	0,8	0,9
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	23	21	13	23
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	21	14	9	22
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	20	18	12	23
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,10	0,22	0,19	0,28
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	99	80	66	161

Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 115-2	RKS OMP 115-3	RKS OMP 116-1	RKS OMP 116-2
			Labornummer	014148235	014148236	014148237	014148238
Parameter	Einheit	BG	Methode				

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	99,8	100,0	99,9	100,0
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	0,2	< 0,1	0,1	< 0,1
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	87,4	84,6	81,3	82,8

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	5,8	5,9	5,1	5,5
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	0,6	0,9	0,7	0,3

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	8,0	8,8	8,7	7,9
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	189	41	199	210
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,6	0,4	0,8	0,6
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	19	23	20	19
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	19	18	23	19
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	21	22	20	22
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,36	0,09	0,34	0,45
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	147	117	173	143

Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 116-3	RKS OMP 117-1	RKS OMP 117-2	RKS OMP 118-1
			Labornummer	014148239	014148240	014148241	014148242
			Methode				

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 116-3	RKS OMP 117-1	RKS OMP 117-2	RKS OMP 118-1
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	100,0	94,2	98,4	95,5
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	< 0,1	5,8	1,6	4,5
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	82,6	85,2	85,7	84,1

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 116-3	RKS OMP 117-1	RKS OMP 117-2	RKS OMP 118-1
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	5,7	6,5	6,9	6,0
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	0,2	1,4	1,0	1,5

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 116-3	RKS OMP 117-1	RKS OMP 117-2	RKS OMP 118-1
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	6,8	7,3	8,0	10,5
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	195	62	90	230
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,4	0,5	0,5	1,3
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	17	31	28	20
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	15	18	19	22
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	24	18	20	23
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,88	0,19	0,29	0,42
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	133	97	105	190

Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 118-2	RKS OMP 119-1	RKS OMP 119-2	RKS OMP 119-3
			Labornummer	014148243	014148244	014148245	014148246
			Methode				

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 118-2	RKS OMP 119-1	RKS OMP 119-2	RKS OMP 119-3
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	94,9	99,8	98,3	96,7
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	5,1	0,2	1,7	3,3
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	88,3	79,4	84,2	85,4

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 118-2	RKS OMP 119-1	RKS OMP 119-2	RKS OMP 119-3
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	7,6	5,2	5,7	6,1
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	0,6	1,5	0,5	0,3

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 118-2	RKS OMP 119-1	RKS OMP 119-2	RKS OMP 119-3
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	8,6	8,5	8,2	8,5
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	187	218	222	134
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,7	1,0	0,7	0,4
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	20	19	19	21
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	17	19	19	14
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	24	22	25	25
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,33	0,26	0,37	0,25
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	147	155	147	125

Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 120-1	RKS OMP 120-2	RKS OMP 120-3	RKS OMP 122-1
			Labornummer	014148247	014148248	014148249	014148250
			Methode				

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 120-1	RKS OMP 120-2	RKS OMP 120-3	RKS OMP 122-1
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	89,6	79,8	96,4	87,4
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	10,4	20,2	3,6	12,6
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	79,5	87,5	89,2	89,9

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 120-1	RKS OMP 120-2	RKS OMP 120-3	RKS OMP 122-1
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	6,6	6,9	7,0	6,7
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	2,0	0,8	0,2	2,1

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 120-1	RKS OMP 120-2	RKS OMP 120-3	RKS OMP 122-1
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	12,1	9,4	7,0	7,5
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	172	108	80	70
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,9	0,7	0,3	0,6
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	26	20	19	20
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	87	21	12	23
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	26	24	21	21
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	1,83	0,39	0,20	0,13
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	237	140	92	111

Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 122-2	RKS OMP 123-1	RKS OMP 123-2	RKS OMP 123-3
			Labornummer	014148251	014148252	014148253	014148254
			Methode				

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 122-2	RKS OMP 123-1	RKS OMP 123-2	RKS OMP 123-3
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	86,7	95,6	94,8	99,9
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	13,3	4,4	5,2	< 0,1
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	90,7	85,9	92,1	92,5

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 122-2	RKS OMP 123-1	RKS OMP 123-2	RKS OMP 123-3
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	6,9	7,0	6,9	6,6
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	2,3	1,2	0,6	0,3

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 122-2	RKS OMP 123-1	RKS OMP 123-2	RKS OMP 123-3
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	11,0	6,7	4,9	4,2
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	123	43	44	23
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	1,1	0,4	0,3	< 0,2
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	41	17	12	11
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	30	13	13	10
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	28	16	12	13
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,24	0,08	0,07	< 0,07
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	197	71	63	49

Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 124-1	RKS OMP 124-2	RKS OMP 124-3	RKS OMP 125-1
			Labornummer	014148255	014148256	014148257	014148258
			Methode				

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 124-1	RKS OMP 124-2	RKS OMP 124-3	RKS OMP 125-1
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	97,8	97,9	100,0	95,1
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	2,2	2,1	< 0,1	4,9
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	79,4	82,6	83,2	85,5

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 124-1	RKS OMP 124-2	RKS OMP 124-3	RKS OMP 125-1
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	6,2	7,2	6,9	5,2
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	1,9	1,0	0,4	1,6

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 124-1	RKS OMP 124-2	RKS OMP 124-3	RKS OMP 125-1
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	10,9	11,6	9,4	7,8
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	217	280	263	72
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,9	0,7	0,5	0,7
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	24	23	24	22
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	27	27	23	20
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	26	28	28	21
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,45	0,56	0,68	0,17
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	206	218	172	72

Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 127-1	RKS OMP 127-2	RKS OMP 127-3	RKS OMP 128-1
			Labornummer	014148259	014148260	014148261	014148262
Methode							

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Norm	RKS OMP 127-1	RKS OMP 127-2	RKS OMP 127-3	RKS OMP 128-1
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	94,8	100,0	100,0	93,3
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	5,2	< 0,1	< 0,1	6,7
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	81,5	85,2	81,9	83,1

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Norm	RKS OMP 127-1	RKS OMP 127-2	RKS OMP 127-3	RKS OMP 128-1
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	6,5	7,0	6,7	6,5
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	1,7	0,5	0,3	1,7

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Norm	RKS OMP 127-1	RKS OMP 127-2	RKS OMP 127-3	RKS OMP 128-1
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	8,7	9,8	9,7	12,0
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	87	67	57	102
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,6	0,4	0,2	0,7
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	22	27	29	19
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	21	18	16	20
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	23	31	37	22
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,15	0,15	0,13	0,15
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	133	106	97	141



Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 128-2	RKS OMP 130-1	RKS OMP 130-2	RKS OMP 130-3
			Labornummer	014148263	014148264	014148265	014148266
Methode							

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 128-2	RKS OMP 130-1	RKS OMP 130-2	RKS OMP 130-3
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	55,2	94,7	100,0	98,7
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	44,8	5,3	< 0,1	1,3
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	94,6	80,9	80,9	82,9

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 128-2	RKS OMP 130-1	RKS OMP 130-2	RKS OMP 130-3
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	5,9	6,4	6,2	6,8
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	0,3	2,4	1,0	0,4

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 128-2	RKS OMP 130-1	RKS OMP 130-2	RKS OMP 130-3
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	8,7	13,2	11,7	10,5
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	55	312	306	308
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,3	0,9	0,7	0,6
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	14	32	27	26
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	13	27	23	19
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	21	32	30	31
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,10	0,64	0,66	0,62
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	73	228	190	165

Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 131-1	RKS OMP 131-2	RKS OMP 131-3
			Labornummer	014148267	014148268	014148269
			Methode			

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 131-1	RKS OMP 131-2	RKS OMP 131-3
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	100,0	100,0	99,4
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	< 0,1	< 0,1	0,6
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	83,0	84,3	85,9

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 131-1	RKS OMP 131-2	RKS OMP 131-3
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	6,2	5,8	6,0
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	1,0	0,5	0,3

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 131-1	RKS OMP 131-2	RKS OMP 131-3
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	12,0	10,7	9,4
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	407	432	385
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,8	0,7	0,7
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	31	23	20
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	23	20	16
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	28	27	25
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,70	0,74	0,71
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	214	204	192

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**Ingenieurbüro Feldwisch  
Karl-Philipp-Straße 1**

**51429 Bergisch Gladbach**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01462126**  
**Prüfberichtsnummer: Nr. 79096001N1**

**Projektnummer: Nr. 79096**  
**Projektbezeichnung: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf**  
**Probenumfang: 9 Proben**  
**Probenart: Feststoff**  
**Probeneingang: 05.09.2014**  
**Prüfzeitraum: 05.09.2014 - 28.11.2014**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

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

Wesseling, den 01.12.2014



**Dr. Anette Gerull**  
Prüfleiterin  
Tel.: 02236 / 897 185



Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 104-1	RKS OMP 105-1	RKS OMP 111-1
			Labornummer	014148209	014148211	014148227
			Methode			

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 104-1	RKS OMP 105-1	RKS OMP 111-1
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	97,7	93,7	92,0
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	2,3	6,3	8,0
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	81,4	81,4	81,8

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 104-1	RKS OMP 105-1	RKS OMP 111-1
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	6,1	7,5	5,3
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	1,1	0,4	1,5

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 104-1	RKS OMP 105-1	RKS OMP 111-1
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	10,7	8,1	12,3
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	292	223	288
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,8	0,6	1,2
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	31	18	58
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	20	18	34
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	26	23	29
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,55	0,38	0,51
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	184	157	257

**Bestimmung aus dem Ammoniumnitratextrakt (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 104-1	RKS OMP 105-1	RKS OMP 111-1
Blei	mg/kg TS	0,025	DIN EN ISO 17294-2	< 0,025	-	-
Cadmium	mg/kg TS	0,0025	DIN EN ISO 17294-2	0,006	-	-

**Bestimmung des resorptionsverfügbaren Anteils nach DIN 19738**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 104-1	RKS OMP 105-1	RKS OMP 111-1
Blei Messung A	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	80,1	73,0	97,8
Blei Messung B	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	78,4	75,8	103,8
Mittelwert	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	79,2	74,4	100,8
Standardabweichung	%	1	DIN EN ISO 17294-2	1,5	2,7	4,2
<b>Mobilisierbarer Anteil</b>	<b>%</b>	<b>1</b>	<b>DIN EN ISO 17294-2</b>	<b>27</b>	<b>33</b>	<b>35</b>

Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 112-1	RKS OMP 118-1	RKS OMP 119-1
			Labornummer	014148229	014148242	014148244
			Methode			

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 112-1	RKS OMP 118-1	RKS OMP 119-1
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	90,6	95,5	99,8
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	9,4	4,5	0,2
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	83,5	84,1	79,4

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 112-1	RKS OMP 118-1	RKS OMP 119-1
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	7,0	6,0	5,2
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	1,3	1,5	1,5

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 112-1	RKS OMP 118-1	RKS OMP 119-1
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	9,3	10,5	8,5
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	227	230	218
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,9	1,3	1,0
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	24	20	19
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	23	22	19
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	22	23	22
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,33	0,42	0,26
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	242	190	155

**Bestimmung aus dem Ammoniumnitratextrakt (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 112-1	RKS OMP 118-1	RKS OMP 119-1
Blei	mg/kg TS	0,025	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-
Cadmium	mg/kg TS	0,0025	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-

**Bestimmung des resorptionsverfügbaren Anteils nach DIN 19738**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 112-1	RKS OMP 118-1	RKS OMP 119-1
Blei Messung A	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	7,9	80,8	62,3
Blei Messung B	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	8,5	80,6	64,4
Mittelwert	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	8,2	80,7	63,3
Standardabweichung	%	1	DIN EN ISO 17294-2	4,5	0,1	2,4
<b>Mobilisierbarer Anteil</b>	<b>%</b>	<b>1</b>	<b>DIN EN ISO 17294-2</b>	<b>4</b>	<b>35</b>	<b>29</b>

Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 124-1	RKS OMP 130-1	RKS OMP 131-1
			Labornummer	014148255	014148264	014148267
			Methode			

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 124-1	RKS OMP 130-1	RKS OMP 131-1
Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	97,8	94,7	100,0
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	2,2	5,3	< 0,1
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	79,4	80,9	83,0

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 124-1	RKS OMP 130-1	RKS OMP 131-1
pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	6,2	6,4	6,2
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	1,9	2,4	1,0

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 124-1	RKS OMP 130-1	RKS OMP 131-1
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	10,9	13,2	12,0
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	217	312	407
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,9	0,9	0,8
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	24	32	31
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	27	27	23
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	26	32	28
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,45	0,64	0,70
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	206	228	214

**Bestimmung aus dem Ammoniumnitratextrakt (Fraktion <2mm)**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 124-1	RKS OMP 130-1	RKS OMP 131-1
Blei	mg/kg TS	0,025	DIN EN ISO 17294-2	-	-	< 0,025
Cadmium	mg/kg TS	0,0025	DIN EN ISO 17294-2	-	-	0,003

**Bestimmung des resorptionsverfügbaren Anteils nach DIN 19738**

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS OMP 124-1	RKS OMP 130-1	RKS OMP 131-1
Blei Messung A	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	78,9	97,7	114
Blei Messung B	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	74,1	95,3	123
Mittelwert	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	71,5	96,5	118,5
Standardabweichung	%	1	DIN EN ISO 17294-2	5,1	1,8	5,4
<b>Mobilisierbarer Anteil</b>	<b>%</b>	<b>1</b>	<b>DIN EN ISO 17294-2</b>	<b>33</b>	<b>31</b>	<b>29</b>

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**Ingenieurbüro Feldwisch  
Karl-Philipp-Straße 1**

**51429 Bergisch Gladbach**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01462126**  
**Prüfberichtsnummer: Nr. 79096001N2**

**Projektnummer: Nr. 79096**  
**Projektbezeichnung: Rhein-Sieg-Kreis Aggerae Troisdorf**  
**Probenumfang: 1 Probe**  
**Probenart: Feststoff**  
**Probeneingang: 05.09.2014**  
**Prüfzeitraum: 05.09.2014 - 11.12.2014**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

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

Wesseling, den 18.12.2014



**Dr. Anette Gerull**  
**Prüfleiterin**  
**Tel.: 02236 / 897 185**



Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS OMP 112-1			
			Labornummer	014148229	1. Best.	2. Best.	3. Best.
			Methode				

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	90,6			
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	9,4			
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	83,5			

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	7,0			
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	1,3		1,3	1,2

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	9,3			
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	243	227	252	250
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,9			
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	24			
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	23			
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	22			
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,33			
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	242			



EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**Ingenieurbüro Feldwisch  
Karl-Philipp-Straße 1****51429 Bergisch Gladbach**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01462126**  
**Prüfberichtsnummer: Nr. 79096001K1**  
***Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. 79096001N2 vom 18.12.2014***

**Projektnummer: Nr. 79096**  
**Projektbezeichnung: Rhein-Sieg-Kreis Aggerau Troisdorf**  
**Probenumfang: 1 Probe**  
**Probenart: Feststoff**  
**Probeneingang: 05.09.2014**  
**Prüfzeitraum: 05.09.2014 - 22.01.2015**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

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

Wesseling, den 22.01.2015



**Dr. Anette Gerull**  
**Prüfleiterin**  
**Tel.: 02236 / 897 185**



Projekt: Rhein-Sieg-Kreis Aggeraue Troisdorf

			<b>Probenbezeichnung</b>	<b>RKS OMP 112-1</b>
			<b>Labornummer</b>	<b>014148229</b>
<b>Parameter</b>	<b>Einheit</b>	<b>BG</b>	<b>Methode</b>	

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	90,6
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464	9,4
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	83,5

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

pH-Wert	ohne		DIN ISO 10390	7,0
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN ISO 10694	1,3

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	9,3
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	243
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,9
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	24
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	23
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	22
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,33
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	242

**Bestimmung des resorptionsverfügbaren Anteils nach DIN 19738**

Blei Messung A	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	71,3
Blei Messung B	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	66,5
Mittelwert	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	68,9
Standardabweichung	%	1	DIN EN ISO 17294-2	4,8
Mobilisierbarer Anteil	%	1	DIN EN ISO 17294-2	28