



Entwicklung eines Neubaugebietes
in Eschweiler-Dürwiß

Detailuntersuchungen zur
Feststellung der Bodenqualität

Aachen, April 2014

Entwicklung eines Neubaugebietes in Eschweiler-Dürwiß
Detailuntersuchungen zur Feststellung der Bodenqualität

Auftraggeber: RWE Power AG
Gebirgs- und Bodenmechanik
Herr Ulrich Wilden
Zum Gut Bohlendorf

50126 Bergheim

Ansprechpartner: Herr Wilden

Bestellnummer: -

Auftragnehmer: Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann GmbH
Neuenhofstraße 112
52078 Aachen

Projektbearbeiter: M.Sc. A. Vollmert

Bearbeitungsnummer: 13.089

Berichtsdatum: 17.04.2014

Berichtsumfang: 11 Seiten (einschließlich Deckblatt und Inhaltsverzeichnis)
2 Anlagen (Chemische Analytik)



Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang / Veranlassung.....	4
2	Verwendete Unterlagen.....	4
3	Lage / Morphologie.....	4
4	Durchgeführte Untersuchungen	5
5	Untersuchungsergebnisse	7
5.1	Kippenböden	7
5.2	Sportplatzbelag.....	10

Verzeichnis der Anlagen:

1	Ergebnisse Auffüllungen;
2	Ergebnisse Sportplatzaufbau.



1 Vorgang / Veranlassung

Die RWE Power AG plant gemeinsam mit der Stadt Eschweiler die Entwicklung eines Neubaugebietes in Eschweiler-Dürwiß. Das Plangebiet wird durch die in Nord-Süd Richtung verlaufende Abbaugrenze des ehemaligen Tagebaus Zukunft gequert. Der westliche Teil des Plangebietes liegt im Bereich gewachsener Böden während im östlichen Teil verkippte Böden anstehen.

Es ist bekannt, dass innerhalb der alten Tagebaukippe für die Region nicht untypische Schwermetallbelastungen vorkommen. Zur Klärung der Frage ob auch in diesem Gebiet schwermetallbelastete Böden vorkommen, wurde die Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann GmbH innerhalb des bestehenden Rahmenvertrages von der RWE Power AG beauftragt, eine vertiefte Untersuchung der Kippenböden östlich der ehemaligen tagebaugrenze durchzuführen.

2 Verwendete Unterlagen

- [1] Baugrundgutachten Entwicklung eines Neubaugebietes in Eschweiler-Dürwiß - Orientierende Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung, Bericht der 'Geotechnisches Büro GmbH im Auftrag der RWE Power AG, 13.11.2013,
- [2] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Technische Regeln (TR), M20, 05.11.2004,

3 Lage / Morphologie

Das Plangebiet liegt im östlichen Bereich der Ortslage Eschweiler-Dürwiß (Abb. 1). Es umfasst eine Fläche von ca. 2,5 ha. Davon liegt ein kleiner Teil von ca. 0,5 ha westlich der ehemaligen Tagebaugrenze (gewachsene Böden). Mehrheitlich erstreckt sich das Gebiet im Bereich der verkippten Böden im Osten der Abbaugrenze.

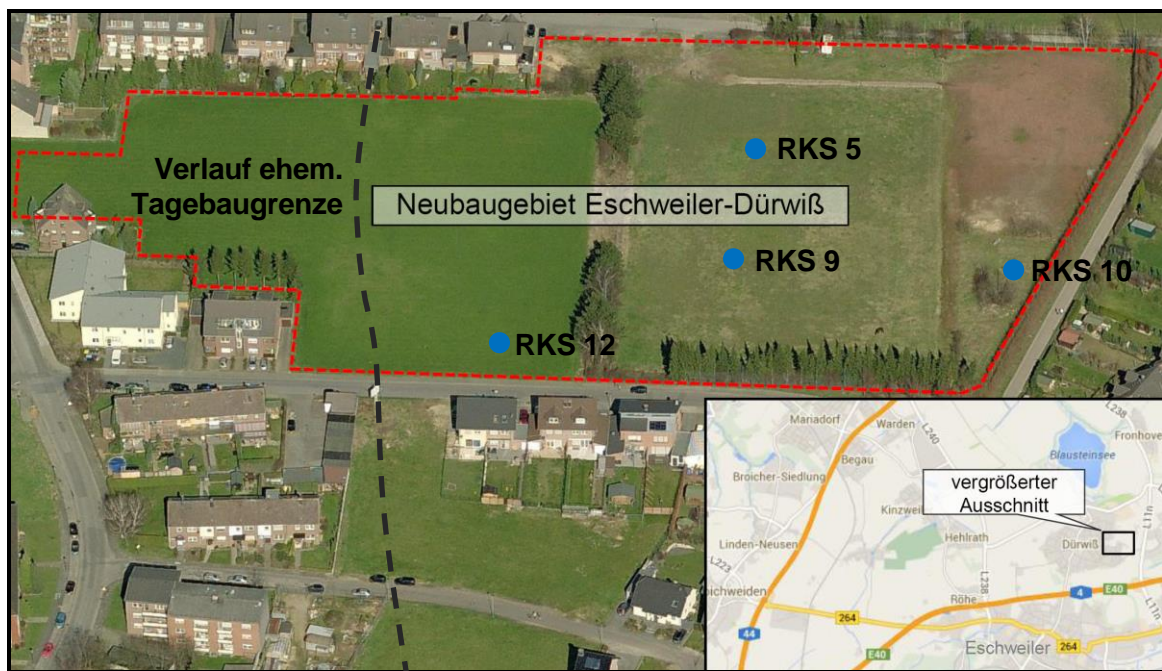


Abb 1: Lage des Projektgebietes (Screenshot aus bingmaps ohne Maßstab)

Derzeit wird das Areal landwirtschaftlich bzw. als Weidefläche genutzt. Im äußersten Nordosten befindet sich ein alter Sportplatz mit einem Ascheaufbau.

Die Höhen liegen zwischen ca. 158 m im Westen und ca. 156 m im Osten. Die Geländeoberkante fällt somit leicht in östliche Richtung ab.

4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Kippenböden (Bereich Baugebiet)

Aus den Rückstellproben der im Rahmen der Baugrunduntersuchung im August 2013 abgeteufte Rammkernsondierungen RKS 5, RKS 9, RKS 10 und RKS 12 wurden 12 Einzelproben ausgewählt. Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus Abbildung 1 hervor. Alle Aufschlüsse liegen östlich der ehemaligen Tagebaugrenze im wiederverfüllten Bereich.

Jeweils eine Probe stammt aus der oberflächennah anstehenden, zumeist feinsandigen Schicht (0 m – 0,8 m u. GOK), je eine zweite aus der darunter anstehenden schluffigen Lage (0,1 m – 2,5 m u. GOK) und je eine weitere Probe aus der im Liegenden folgenden wieder sandigen Schicht (0,8 m – 2,8 m u. GOK). Eine detaillierte Beschreibung der anstehenden Schichten kann dem Baugrundgutachten vom 13.11.2013 entnommen werden.



Die Analytik erfolgte durch die Eurofins Umwelt West GmbH. Der Analysenumfang umfasste einheitlich die Parameter Arsen sowie die Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink im Feststoff.

4.2 Sportplatzbelag

Zusätzlich wurden am 26.02.2014 in einem Handschurf zwei weitere Proben aus dem Sportplatzbelag entnommen. Der Aufbau des Sportplatzbelages sowie die Tiefenlage der Proben gehen aus Abbildung 2 hervor. Bodenmaterial aus Schicht 1 wurde bereits in früheren Untersuchungen analysiert (P2, 0-0,1), so dass in der Nachuntersuchung darauf verzichtet wurde. Die Untersuchungsergebnisse von alle 3 Proben aus dem Sportplatzaufbau können Tab. 4 entnommen werden.

Das Analysenprogramm für die Proben aus dem Sportplatzbelag umfasste die Parameter gemäß LAGA TR (2004), Tab. II.1.2-2 bzw. II.1.2-4 sowie II.1.2-3 sowie II.1.2-5 und zusätzlich die fehlenden Parameter gemäß DepV 2009 Anh. 3 Tab. 2 DK 0 bis III.

Die Analyseprotokolle sind dem Bericht als Anlage 1 und Anlage 2 beigelegt.

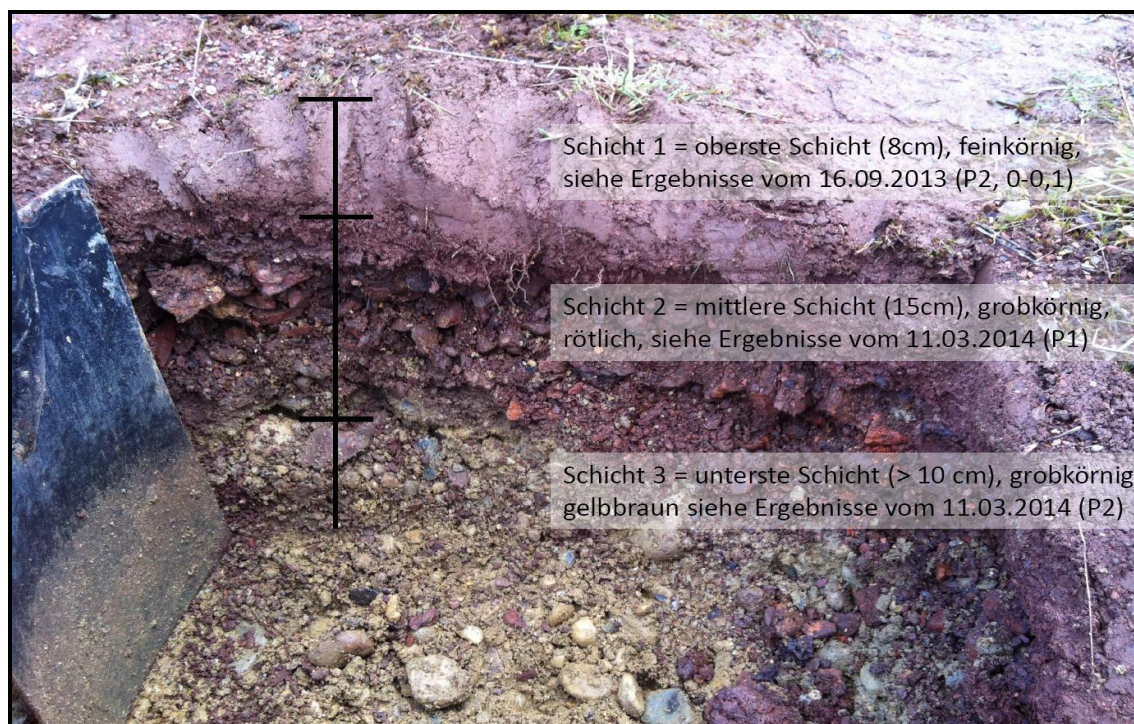


Abb 2: Schnitt durch den Sportplatzaufbau und Tiefenlage der entnommenen Proben



5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Kippenböden

Die Ergebnisse der Feststoffanalysen sind in Tabelle 1 den Zuordnungswerten nach LAGA TR Boden (2004) gegenübergestellt. Die Z0-Werte gelten als durchschnittliche geogene Hintergrundbelastungen.

Tab. 1: Analysenergebnisse der Bodenproben im Vergleich zu den Zuordnungswerten nach LAGA Boden (2004)

Probe	Entnahmestelle	Tiefe [m]	Bodenart	Substanz							
				Arsen	Blei	Cadmium	Chrom ges	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
				[mg/kg]							
P 5/1	RKS 5	0,0 – 0,1	fS	7,9	25	0,4	28	11	19	<0,07	82
P 5/3		1,1 – 2,5	U	8,1	11	<0,2	15	7	13	<0,07	44
P 5/4		2,5 – 4,0	fS	9,1	13	<0,2	12	6	12	<0,07	53
P 9/1	RKS 9	0,0 – 0,1	fS	5,0	17	<0,2	19	7	11	<0,07	43
P 9/2		0,1 – 0,8	U	8,4	16	<0,2	24	10	17	<0,07	52
P 9/3		0,8 – 2,0	fS	2,9	13	<0,2	5	4	6	<0,07	29
P 10/1	RKS 10	0,0 – 0,1	fS	180	4210	13,6	29	1.070	73	0,31	9.480
P 10/3		0,1 – 0,6	U	8,5	23	0,6	264	14	37	<0,07	67
P 10/4		1,5 – 2,8	mS	11,2	24	0,6	24	14	25	<0,07	93
P 12/1	RKS 12	0,0 – 0,3	fS	12,1	35	0,5	31	28	24	<0,07	123
P 12/2		0,3 – 1,0	U	10,5	19	<0,2	33	15	25	<0,07	66
P 12/3		1,0 – 1,6	fS	5,3	20	1,4	14	8	12	0,11	55
Z0*				15	140	1	120	80	100	1	300
Z1.1				45	210	3	180	120	150	1,5	450
Z1.2				45	210	3	180	120	150	1,5	450
Z2				150	700	10	600	400	500	5	1.500

Bis auf wenige Ausnahmen unterschreiten die Schwermetallkonzentrationen die Z0-Werte und liegen damit im Bereich natürlicher Belastungen. Die Cadmium-Konzentration der Probe RKS 12/3 überschreitet den Z0-Wert nur geringfügig und ist als unkritisch einzustufen.

Die Probe 1 aus RKS 10 (im Nahbereich des Sportplatzes) ist dagegen deutlich belastet. Die Arsen-, Blei-, Cadmium-, Kupfer- und Zink-Konzentrationen überschreiten die Z2-Werte.



Der Boden ist hier offensichtlich mit Schlacke aus der einer Blei-Zink-Verhüttung verunreinigt. Diese wurde vermutlich beim Bau des Sportplatzes eingetragen, in dessen Nähe der Aufschluss liegt.

In der Probe RKS 10/3 überschreitet die Chrom-Konzentration den Z2-Wert. Dieses Ergebnis ist eher untypisch für die Region und lässt nicht auf Schlacke schließen. Die Herkunft bleibt unklar.

Da das in Rede stehende Gelände künftig zu Wohnzwecken genutzt werden soll, sind die Analyseergebnisse in den Tabellen 2 und 3 zur Orientierung auch den Prüfwerten der BBodSchV für die Wirkungspfade Boden⇒Mensch und Boden⇒Nutzpflanze gegenübergestellt, auch wenn diese für Mischproben gelten, im vorliegenden Fall jedoch Einzelproben untersucht wurden. Da in Mischproben durch Verdünnungseffekte eher geringere Konzentrationen als in Einzelproben gemessen werden, ist die Betrachtung sehr konservativ.

Erwartungsgemäß werden die Prüfwerte der BBodSchV nur in den Proben RKS 10/1 und RKS 10/3 überschritten. Alle übrigen Proben halten die Prüfwerte ein. Hinweise auf mögliche Gefährdungen liegen damit nicht vor.

Die Analyseergebnisse für Blei können nicht im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden⇒Nutzpflanze bewertet werden, da der Prüfwert für die aus einem Ammonium-Nitrat-Extrakt gewonnene Konzentration gilt. Eine solche Untersuchung wurde nicht durchgeführt. Da alle Proben mit Ausnahme von RKS 10/2 Blei-Gehalte unterhalb der Vorsorgewerte für Sand bzw. Lehm/Schluff aufweisen, erübrigen sich derartige Untersuchungen aber auch.

In den Proben RKS 10/1 und RKS 10/3 liegen eine Überschreitung der Prüfwerte für Kinderspielflächen vor. In der Probe RKS 10/3 wird zudem der integrative Prüfwert für Cadmium (Nutzung sowohl als Kinderspielfläche als auch als Nutzgarten) überschritten.

Für den Bereich um den Aufschluss RKS 10 sind somit - zumindest bislang - keine gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse sichergestellt. Daher sind die mit Schlacke verunreinigten Böden der Fläche südlich des Sportplatzes im Zuge des Sportplatzrückbaus mit abzutragen (vgl. Abschn. 5.2).



Tab. 2: Analysenergebnisse im Vergleich zu den Prüfwerten BBodSchV für den Wirkungspfad Boden⇒Mensch

Probe	Tiefe [m u. GOK]	Bodenart	As	Pb	Cd	Cr ges	Cu	Ni	Hg	Zn	
			[mg/kg]								
P 5/1	RKS 5	0,0 – 0,1	fS	7,9	25	0,4	28	11	19	<0,07	82
P 5/3		1,1 – 2,5	U	8,1	11	<0,2	15	7	13	<0,07	44
P 5/4		2,5 – 4,0	fS	9,1	13	<0,2	12	6	12	<0,07	53
P 9/1	RKS 9	0,0 – 0,1	fS	5,0	17	<0,2	19	7	11	<0,07	43
P 9/2		0,1 – 0,8	U	8,4	16	<0,2	24	10	17	<0,07	52
P 9/3		0,8 – 2,0	fS	2,9	13	<0,2	5	4	6	<0,07	29
P 10/1	RKS 10	0,0 – 0,1	fS	180	4.210	13,6	29	1070	73	0,31	9480
P 10/3		0,1 – 0,6	U	8,5	23	0,6	264	14	37	<0,07	67
P 10/4		1,5 – 2,8	mS	11,2	24	0,6	24	14	25	<0,07	93
P 12/1	RKS 12	0,0 – 0,3	fS	12,1	35	0,5	31	28	24	<0,07	123
P 12/2		0,3 – 1,0	U	10,5	19	<0,2	33	15	25	<0,07	66
P 12/3		1,0 – 1,6	fS	5,3	20	1,4	14	8	12	0,11	55
Kinderspielfläche				25	200	10 ¹⁾	200	-	70	10	-
Wohngebiet				50	400	20 ¹⁾	400	-	140	20	-
Park-/Freizeitfläche				50	1000	50	1000	-	350	50	-
Gewerbefläche				100	2000	60	1000	-	900	80	-

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 als Prüfwert anzuwenden.

Tab. 3: Analysenergebnisse im Vergleich zu den Prüfwerten BBodSchV für den Wirkungspfad Boden⇒Nutzpflanze

Probe	Tief [m u. GOK]	Bodenart	As	Pb	Cd	Cr ges	Cu	Ni	Hg	Zn	
			[mg/kg]								
P 5/1	RKS 5	0,0 – 0,1	fS	7,9	25	0,4	28	11	19	<0,07	82
P 5/3		1,1 – 2,5	U	8,1	11	<0,2	15	7	13	<0,07	44
P 5/4		2,5 – 4,0	fS	9,1	13	<0,2	12	6	12	<0,07	53
P 9/1	RKS 9	0,0 – 0,1	fS	5,0	17	<0,2	19	7	11	<0,07	43
P 9/2		0,1 – 0,8	U	8,4	16	<0,2	24	10	17	<0,07	52
P 9/3		0,8 – 2,0	fS	2,9	13	<0,2	5	4	6	<0,07	29
P 10/1	RKS 10	0,0 – 0,1	fS	180	4.210	13,6	29	1.070	73	0,31	9.480
P 10/3		0,1 – 0,6	U	8,5	23	0,6	264	14	37	<0,07	67
P 10/4		1,5 – 2,8	mS	11,2	24	0,6	24	14	25	<0,07	93
P 12/1	RKS 12	0,0 – 0,3	fS	12,1	35	0,5	31	28	24	<0,07	123
P 12/2		0,3 – 1,0	U	10,5	19	<0,2	33	15	25	<0,07	66
P 12/3		1,0 – 1,6	fS	5,3	20	1,4	14	8	12	0,11	55
Prüfwert				200 ¹⁾	0,1 ²⁾	(2 ³⁾)	-	-	-	5	-
1,5-facher Prüfwert für Boden ab 0,3 m Tiefe				300 ¹⁾	0,15 ²⁾	(3 ³⁾)	-	-	-	7,5	-

¹⁾ Bei Böden mit zeitweise reduzierenden Verhältnissen gilt ein Prüfwert von 50 bzw. 75 mg/kg Trockenmasse

²⁾ ermittelt im Ammoniumnitrat-Extrakt

³⁾ 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 als Prüfwert anzuwenden.



5.2 Sportplatzbelag

Die Analyseergebnisse der Proben aus dem Sportplatzaufbau sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tab. 4: Analyseergebnisse der Proben aus dem Sportplatzaufbau im Vergleich zu den Zuordnungswerten nach LAGA Boden (2004) und DepV

Parameter	Einheit	P2 (GB-Bericht 11/2013)	P1	P2	Zuordnungswerte nach LAGA (2004), Boden					DepV
		0-0,1m	0,1-0,3m	0,3-0,4m	Z 0 (Sand)	Z 0*	Z 1	Z 2	>Z 2	
Feststoff					Z 0 (Sand)	Z 0*	Z 1	Z 2	>Z 2	DKI
Glühverlust	[Gew.-%]	2,7	2,4	0,6						3
TOC	[Gew.-%]	1,1	1,2	<0,1	0,5 (1,0) ⁶	0,5 (1,0) ⁶	1,5	5		1
KW-Index (C10 bis C40)		<40	<40	<40	100	200 (400) ²	300 (600) ²	1.000 (2.000) ²		
EOX		<1	<1	<1	1	1 ¹	3 ¹	10		
lipophile Stoffe		0,03	<0,02	<0,02						0,4
∑ BTEX		(n.b.)*	(n.b.)*	(n.b.)*	1	1	1	1		
∑ CKW		(n.b.)*	(n.b.)*	(n.b.)*	1	1	1	1		
∑ PAK (EPA)		0,7	0,5	(n.b.)*	3	3	3(9) ³	30		
B(a)p		0,08	<0,05	<0,05	0,3	0,6	0,9	3		
∑ PCB ₆		(n.b.)*	(n.b.)*	(n.b.)*	0,05	0,1	0,15	0,5		
Cyanid ges.	[mg/kg]	<0,5	<0,5	<0,5	-	-	3	10		
Arsen		158	242	17,1	10	15	45	150		
Blei		3.400	4.100	184	40	140	210	700		
Cadmium		8,1	3,9	0,9	0,4	1	3	10		
Chrom		28	20	16	30	120	180	600		
Kupfer		1.010	678	98	20	80	120	400		
Nickel		68	169	17	15	100	150	500		
Quecksilber		0,19	0,14	<0,07	0,1	1,0	1,5	5		
Thallium		0,3	0,2	<0,2	0,4	0,7	2,1	7		
Zink		8.580	7.230	3.550	60	300	450	1.500		
Eluat					Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	>Z 2	DKI
pH-Wert	[]	7,5	8,2	7,2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12		5,5-13
Leitfähigkeit	[µS/cm]	38,0	96,0	37,2	250	250	1.500	2.000		
DOC		<1,0	1,0	<1,0						50
Phenolindex		<0,010	<0,010	<0,010	0,020	0,020	0,040	0,100		0,2
Antimon		0,002	0,030	0,001						0,03
Arsen		0,004	0,070	0,002	0,014	0,014	0,020	0,060 ⁴		0,2
Barium		0,008	0,005	0,003						5
Blei		0,005	0,007	<0,001	0,040	0,040	0,080	0,200		0,2
Cadmium		<0,003	<0,003	<0,003	0,0015	0,002	0,003	0,006		0,05
Chrom ges.		<0,001	<0,001	<0,001	0,0125	0,013	0,025	0,060		0,3
Fluorid		<2	0,30	0,18						5
Kupfer		0,01	<0,005	<0,005	0,020	0,020	0,060	0,100		1
Molybdän		0,002	0,001	<0,001						0,3
Nickel		<0,001	0,001	<0,001	0,015	0,015	0,020	0,070		0,2
Quecksilber		<0,002	<0,002	<0,002	<0,0005	<0,000	0,001	0,002		0,005
Selen		<0,001	<0,001	<0,001						0,03
Thallium		<0,0002	<0,0002	<0,0002						
Zink		0,03	<0,01	0,02	0,150	0,150	0,200	0,600		2
Cyanid ges.		<0,005	<0,005	<0,005	0,005	0,005	0,010	0,020		
Chlorid		<1	<1	<1	30	30	50	100 ⁵		1500
Sulfat		3	10	<1	20	20	50	200		2000



- 1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
 - 2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen 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 natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 0,120 mg/l
 - 5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
 - 6) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- (n. b.*) : nicht berechenbar, da Werte zur Summenbestimmung < Bestimmungsgrenze

Alle Proben im Bereich des Sportplatzes sind schwermetallbelastet. Im Vordergrund stehen die für die Region typischen Stoffe Blei, Kupfer, Zink sowie Arsen. Vermutlich wurden für die Befestigung des Platzes Metallschlacken aus der Umgebung eingesetzt.

Die Stoffkonzentrationen nehmen von oben nach unten tendenziell ab.

Die Stoffe liegen überwiegend in schwerlöslichen Verbindungen vor. Die Eluatkonzentrationen unterschreiten mehrheitlich die Z0-Werte. Lediglich in der Probe P1 werden die zulässigen Arsen- und Antimonkonzentration nicht eingehalten. Gemäß DepV erfolgt hier eine Klassifizierung der Böden nach DK I.

Organische Verbindungen wurden nicht nachgewiesen.

Der Sportplatz ist bei der geplanten Umnutzung separat zurückzubauen. Nach Möglichkeit sollte dabei auch südlich des Platzes lagernde Schlacke mit aufgenommen werden. Die zur Befestigung eingesetzten Materialien sind einer dafür zugelassenen Entsorgung zuzuführen.


M.Sc. A. Vollmert



Dr. I. Obernosterer

Verteiler:

Hr. Wilden, RWE Power AG (3-fach)

EUROFINS Umwelt West GmbH · Ndl. Aachen · Kronprinzenstr. 5 · D-52066 Aachen

**Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. Düllmann GmbH
Neuenhofstr. 112****52078 Aachen**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01416283
Prüfberichtsnummer: Nr. 71428003

Projektnummer: Nr. 71428
Projektbezeichnung: 13.089 (Neubaugebiet Eschweiler-Dürwiß)
Probenumfang: 12 Proben
Probenart: Feststoff
Probeneingang: 28.02.2014
Prüfzeitraum: 28.02.2014 - 10.03.2014

Untervergabe im Firmenverbund:
Analyse erfolgte in einem akkreditierten Partnerlabor der EUROFINS-Gruppe:
(WE)

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.

Aachen, den 10.03.2014



Dipl.-Geol. R. Schulz
Prüfleiter
Tel.: 0241 / 9468 623



Prüfbericht zu Auftrag 01416283

Nr. 71428003 Seite 2 von 2



Umwelt

Projekt: 13.089 (Neubaugebiet Eschweiler-Dürwiß)

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	P 5/1	P 5/3	P 5/4	P 9/1	P 9/2	P 9/3	P 10/1
			Labornummer	014031400	014031401	014031402	014031403	014031404	014031405	014031406
			Methode							
Trockenmasse (WE)	%	0,1	DIN EN 14346	94,4	86,6	81,3	94,9	94,0	90,0	89,8
Arsen (WE)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	7,9	8,1	9,1	5,0	8,4	2,9	180
Blei (WE)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	25	11	13	17	16	13	4210
Cadmium (WE)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,4	< 0,2	< 0,2	0,2	< 0,2	< 0,2	13,6
Chrom gesamt (WE)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	28	15	12	19	24	5	29
Kupfer (WE)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	11	7	6	7	10	4	1070
Nickel (WE)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	19	13	12	11	17	6	73
Quecksilber (WE)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,31
Zink (WE)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	82	44	53	43	52	29	9480

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	P 10/3	P 10/4	P 12/1	P 12/2	P 12/3
			Labornummer	014031407	014031408	014031409	014031410	014031411
			Methode					
Trockenmasse (WE)	%	0,1	DIN EN 14346	84,9	92,0	87,8	87,7	88,1
Arsen (WE)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	8,5	11,2	12,1	10,5	5,3
Blei (WE)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	23	24	35	19	20
Cadmium (WE)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,6	0,6	0,5	< 0,2	1,4
Chrom gesamt (WE)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	264	24	31	33	14
Kupfer (WE)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	14	14	28	15	8
Nickel (WE)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	37	25	24	25	12
Quecksilber (WE)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,11
Zink (WE)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	67	93	123	66	55

EUROFINS Umwelt West GmbH · Ndl. Aachen · Kronprinzenstr. 5 · D-52066 Aachen

**Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. Düllmann GmbH
Neuenhofstr. 112****52078 Aachen**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01416787
Prüfberichtsnummer: Nr. 71428002N1

Projektnummer: Nr. 71428
Projektbezeichnung: 13.089 (Neubaugebiet Eschweiler-Dürwiß)
Probenumfang: 2 Proben
Probenart: Feststoff
Probeneingang: 28.02.2014
Prüfzeitraum: 28.02.2014 - 10.03.2014

Untervergabe im Firmenverbund:
Analyse erfolgte in einem akkreditierten Partnerlabor der EUROFINS-Gruppe:
(WE)

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.

Aachen, den 11.03.2014



Dipl.-Geol. R. Schulz
Prüfleiter
Tel.: 0241 / 9468 623



Niederlassung Aachen
Kronprinzenstr. 5 · D-52066 Aachen
Tel. +49 (0) 241 9 46 86 - 0
Fax +49 (0) 241 5 33 19 5
umwelt-aachen@eurofins.de

Hauptsitz:
Vorgebirgsstraße 20
D-50389 Wesseling
www.eurofins-umwelt-west.de
umwelt-west@eurofins.de

Geschäftsführer: Dr. Tilman Burggraef, Dr. Thomas Henk, Bankverbindung: NORD LB
Dr. Hartmut Jäger, Veronika Kutscher BLZ 250 500 00
Amtsgericht Köln HRB 44724 Kto 199 977 984
USt.-ID.Nr. DE 121 85 3679 IBAN DE23 250 500 00 0199 977 9 84
Steuernummer 47/719/01226 BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Projekt: 13.089 (Neubaugebiet Eschweiler-Dürwiß)

Untersuchung nach DepV, DK 0-III, Stand 01.12.2011

Parameter	Einheit	BG	Grenzwerte				Probenbezeichnung	P1	P2
			DK 0	DK I	DK II	DK III	Labornummer	014031741	014031742
						Methoden Einstufung	DK II	DK 0	

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (WE)	%	0,1					DIN EN 14346	94,9	95,6
Glühverlust (WE)	Ma.-% TS	0,1	3	3	5	10	DIN EN 15169	2,4	0,6
TOC (WE)	Ma.-% TS	0,1	1	1	3	6	DIN EN 13137	1,2	< 0,1
pH-Wert (WE)	ohne						DIN ISO 10390	6,4	6,7
Cyanid, gesamt (WE)	mg/kg TS	0,5					DIN ISO 17380	< 0,5	< 0,5
EOX (WE)	mg/kg TS	1					DIN 38414-S17	< 1	< 1
lipophile Stoffe (WE)	Ma.-% OS	0,02	0,1	0,4	0,8	4	LAGA KW/04	< 0,02	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (WE)	mg/kg TS	40					DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (WE)	mg/kg TS	40	500				DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40
Benzol (WE)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Toluol (WE)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol (WE)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol (WE)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
o-Xylol (WE)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (WE)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol (WE)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol (WE)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX/TMB (WE)	mg/kg TS						DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	(n. b.*)	(n. b.*)
Dichlormethan (WE)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen (WE)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen (WE)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan (WE)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan (WE)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan (WE)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen (WE)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen (WE)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Summe CKW (WE)	mg/kg TS						berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)

Projekt: 13.089 (Neubaugebiet Eschweiler-Dürwiß)

Untersuchung nach DepV, DK 0-III, Stand 01.12.2011

Parameter	Einheit	BG	Grenzwerte				Probenbezeichnung	P1	P2
			DK 0	DK I	DK II	DK III	Labornummer	014031741	014031742
							DK II	DK 0	
PCB 28 (WE)	mg/kg TS	0,01				DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,01	< 0,01	
PCB 52 (WE)	mg/kg TS	0,01				DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,01	< 0,01	
PCB 101 (WE)	mg/kg TS	0,01				DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,01	< 0,01	
PCB 138 (WE)	mg/kg TS	0,01				DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,01	< 0,01	
PCB 153 (WE)	mg/kg TS	0,01				DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,01	< 0,01	
PCB 180 (WE)	mg/kg TS	0,01				DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,01	< 0,01	
Summe 6 PCB (WE)	mg/kg TS					berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	
PCB 118 (WE)	mg/kg TS	0,01				DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,01	< 0,01	
Summe 7 PCB (WE)	mg/kg TS		< 1			berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	
Naphthalin (WE)	mg/kg TS	0,05				DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	
Acenaphthylen (WE)	mg/kg TS	0,05				DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,05	< 0,05	
Acenaphthen (WE)	mg/kg TS	0,05				DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	
Fluoren (WE)	mg/kg TS	0,05				DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	
Phenanthren (WE)	mg/kg TS	0,05				DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,07	< 0,05	
Anthracen (WE)	mg/kg TS	0,05				DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	
Fluoranthen (WE)	mg/kg TS	0,05				DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,1	< 0,05	
Pyren (WE)	mg/kg TS	0,05				DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,09	< 0,05	
Benz(a)anthracen (WE)	mg/kg TS	0,05				DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,06	< 0,05	
Chrysen (WE)	mg/kg TS	0,05				DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,06	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthen (WE)	mg/kg TS	0,05				DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,07	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthen (WE)	mg/kg TS	0,05				DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	
Benzo(a)pyren (WE)	mg/kg TS	0,05				DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	
Indeno(1,2,3-cd)pyren (WE)	mg/kg TS	0,05				DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	
Dibenz(a,h)anthracen (WE)	mg/kg TS	0,05				DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	
Benzo(g,h,i)perylen (WE)	mg/kg TS	0,05				DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	
Summe PAK (EPA) (WE)	mg/kg TS		30			berechnet	0,5	(n. b.*)	

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (WE)	mg/kg TS	0,8				DIN EN ISO 17294-2	242	17,1
Blei (WE)	mg/kg TS	2				DIN EN ISO 17294-2	4100	184
Cadmium (WE)	mg/kg TS	0,2				DIN EN ISO 17294-2	3,9	0,9
Chrom gesamt (WE)	mg/kg TS	1				DIN EN ISO 17294-2	20	16
Kupfer (WE)	mg/kg TS	1				DIN EN ISO 17294-2	678	98
Nickel (WE)	mg/kg TS	1				DIN EN ISO 17294-2	169	17
Quecksilber (WE)	mg/kg TS	0,07				DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,14	< 0,07
Thallium (WE)	mg/kg TS	0,2				DIN EN ISO 17294-2	0,2	< 0,2
Zink (WE)	mg/kg TS	1				DIN EN ISO 17294-2	7230	3550

Projekt: 13.089 (Neubaugebiet Eschweiler-Dürwiß)

Untersuchung nach DepV, DK 0-III, Stand 01.12.2011

Parameter	Einheit	BG	Grenzwerte				Probenbezeichnung	P1	P2
			DK 0	DK I	DK II	DK III	Labornummer	014031741	014031742
			DK 0	DK I	DK II	DK III	Methode Einstufung	DK II	DK 0
Bestimmung aus dem Eluat									
pH-Wert (WE)	ohne		5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13	DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523	8,2	7,2
el. Leitfähigkeit (25 °C) (WE)	µS/cm	1					DIN EN 27888	96,0	37,2
DOC (WE)	mg/l	1	50	50	80	100	DIN EN 1484	1,0	< 1,0
Phenolindex (wdf.) (WE)	mg/l	0,01	0,1	0,2	50	100	DIN EN ISO 14402	< 0,010	< 0,010
Chlorid (WE)	mg/l	1	80	1500	1500	2500	DIN EN ISO 10304-1/2	< 1	< 1
Sulfat (WE)	mg/l	1	100	2000	2000	5000	DIN EN ISO 10304-1/2	10	< 1
Fluorid (WE)	mg/l	0,1	1	5	15	50	DIN 38405-D4	0,30	0,18
Cyanid, gesamt (WE)	mg/l	0,005					DIN EN ISO 14403	< 0,005	< 0,005
Cyanid, leicht freisetzbar (WE)	mg/l	0,005	0,01	0,1	0,5	1	DIN EN ISO 14403	< 0,005	< 0,005
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen (WE)	mg/l	50	400	3000	6000	10000	DIN EN 15216/DIN 38409-H1	83	< 50
Antimon (WE)	mg/l	0,001	0,006	0,03	0,07	0,5	DIN EN ISO 17294-2	0,030	0,001
Arsen (WE)	mg/l	0,001	0,05	0,2	0,2	2,5	DIN EN ISO 17294-2	0,070	0,002
Barium (WE)	mg/l	0,001	2	5	10	30	DIN EN ISO 17294-2	0,005	0,003
Blei (WE)	mg/l	0,001	0,05	0,2	1	5	DIN EN ISO 17294-2	0,007	< 0,001
Cadmium (WE)	mg/l	0,0003	0,004	0,05	0,1	0,5	DIN EN ISO 17294-2	< 0,0003	0,0004
Chrom gesamt (WE)	mg/l	0,001	0,05	0,3	1	7	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001	< 0,001
Kupfer (WE)	mg/l	0,005	0,2	1	5	10	DIN EN ISO 17294-2	< 0,005	< 0,005
Molybdän (WE)	mg/l	0,001	0,05	0,3	1	3	DIN EN ISO 17294-2	0,005	0,002
Nickel (WE)	mg/l	0,001	0,04	0,2	1	4	DIN EN ISO 17294-2	0,001	< 0,001
Quecksilber (WE)	mg/l	0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2	DIN EN 1483/DIN EN ISO 12846	< 0,0002	< 0,0002
Selen (WE)	mg/l	0,001	0,01	0,03	0,05	0,7	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001	< 0,001
Thallium (WE)	mg/l	0,0002					DIN EN ISO 17294-2	< 0,0002	< 0,0002
Zink (WE)	mg/l	0,01	0,4	2	5	20	DIN EN ISO 17294-2	< 0,01	0,02

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

EUROFINs UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Labornummer: 014031741
Probenbezeichnung: P1

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Probenahme erfolgte durch:	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	nein
Separierung / Aussonderung von Stoffgruppen:	nein
Siebrückstand > 40 mm:	nein
Probenteilung / Homogenisierung durch:	fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe (= vorbereitete Prüfprobe, Rückstellfrist 12 Monate):	0,1 kg

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK 0	DK I, II, III	Rek.	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	x	x	x	Trockenmasse	< 5 mm	nein	nein	15 g
1.01	x	x		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	x	x		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	x			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	nein	nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	x		x	PAK/PCB	< 5 mm	nein	nein	12,5 g
2.03	x			MKW (C ₁₀ - C ₄₀)	< 5 mm	nein	nein	20 g
2.07	x	x		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	nein	20 g
2.08 - 2.14			x	Metalle, Königswasseraufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	x	x	x	Eluat	nein / < 40 mm	nein	nein	100 g
1.01/1.02 *)	x	x		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	x	x		AT4	< 10 mm	nein	nein	300 g
1.01/1.02 *)	x	x		GB21	< 10 mm	nein	nein	200 g
1.01/1.02 *)	x	x		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Labornummer: 014031742

Probenbezeichnung: P2

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Probenahme erfolgte durch:	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	nein
Separierung / Aussonderung von Stoffgruppen:	nein
Siebrückstand > 40 mm:	ja
Siebrückstand wurde auf < 40 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt:	ja
Probenteilung / Homogenisierung durch:	fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe (= vorbereitete Prüfprobe, Rückstellfrist 12 Monate):	0,1 kg

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK 0	DK I, II, III	Rek.	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	x	x	x	Trockenmasse	< 5 mm	nein	nein	15 g
1.01	x	x		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	x	x		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	x			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	nein	nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	x		x	PAK/PCB	< 5 mm	nein	nein	12,5 g
2.03	x			MKW (C ₁₀ - C ₄₀)	< 5 mm	nein	nein	20 g
2.07	x	x		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	nein	20 g
2.08 - 2.14			x	Metalle, Königswasseraufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	x	x	x	Eluat	nein / < 40 mm	nein	nein	100 g
1.01/1.02 *)	x	x		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	x	x		AT4	< 10 mm	nein	nein	300 g
1.01/1.02 *)	x	x		GB21	< 10 mm	nein	nein	200 g
1.01/1.02 *)	x	x		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter