

## UMWELT- UND ABFALLTECHNISCHES GUTACHTEN

Projekt: Siegen, Breslauer Straße

Projekt-Nr.: 2003144

Auftraggeber: Stadt Siegen, Fachbereich 7/4

Gutachter: Dipl.- Geol. Wolfgang Bobek

Datum: 02. Juni 2003

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. AUFTRAG	1
2. UNTERLAGEN	1
3. SITUATION	1
4. MASSNAHMEN	3
4.1 Außenarbeiten	3
4.2 Laboranalytik	3
5. GEOLOGIE	4
6. ERGEBNISSE DER SONDIERBOHRUNGEN	4
6.1 Schichtenbeschreibung	4
7. ERGEBNISSE UND BEWERTUNG DER BODENUNTERSUCHUNGEN	5
8. ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN	6
9. TABELLEN UND ANLAGENVERZEICHNIS	8

## **1. AUFTRAG**

Von der Stadt Siegen, Fachbereich 7/4, wurden wir am 04.05.2003 auf Grundlage unseres Angebotes AN 200353 vom 10.04.2003 mit der Durchführung einer umwelt- und abfalltechnischen Untersuchung des Flurstückes 276 in Siegen, Breslauer Straße beauftragt.

Ziel der Untersuchung ist die Ermittlung möglicher Untergrundbelastungen sowie die Bewertung des am Standort anstehenden Bodens bzw. Auffüllungsmaterials gemäß BBodSchG. Darüber hinaus soll eine abfalltechnische Einstufung der im vorderen Grundstücksbereich vorhandenen Aufschüttung durchgeführt werden.

## **2. UNTERLAGEN**

Folgende Unterlagen bzw. Maßnahmen wurden zur Standortbewertung herangezogen:

- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100 000, Blatt C 5114 Siegen
- Auszug aus dem Liegenschaftskataster, Flurkarte M 1: 500
- Ergebnisse der Sondierbohrungen vom 07.05.2003
- Ergebnisse der Bodenanalysen
- Informationen zur Historie des Standortes

## **3. SITUATION**

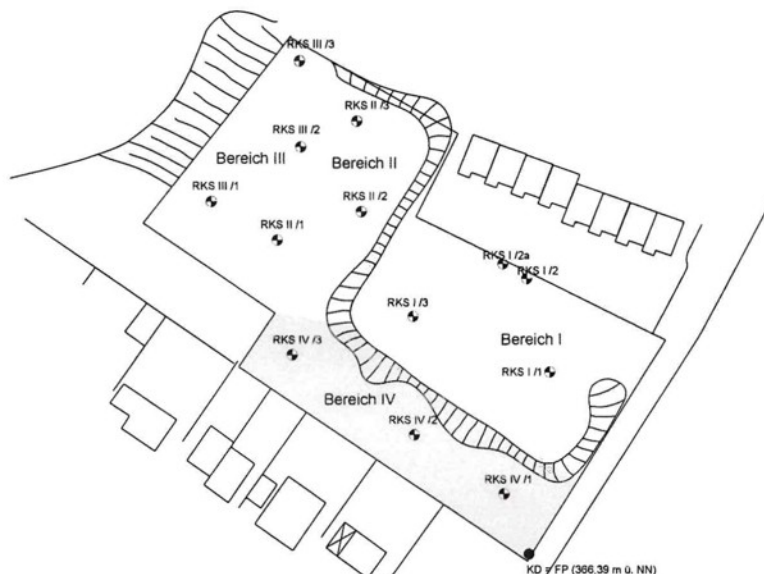
Das zu untersuchende, derzeit nicht bebaute Areal, soll einer Wohnbebauung zugeführt werden. Das Grundstück befindet sich auf dem „Fischbacher Berg im nördlichen Stadtgebiet von Siegen (Anlage 1).

Das zu untersuchende Grundstück umfasst eine Gesamtfläche von etwa 8.000 m<sup>2</sup>. Das Grundstück liegt auf einer Höhe von etwa 366 m ü. NN.

Nach Auskunft des Umweltamtes der Stadt Siegen gehörte das Grundstück zum Bereich eines ausgedehnten Kasernengeländes der Deutschen Wehrmacht. Die ehemaligen Gebäude sind auf den vorliegenden Luftbildern aus den späten 60er Jahren jedoch nicht mehr zu erkennen. Auf dem Grundstück kann man noch alte bzw. ehemalige Gebäudefundamente an der Oberfläche direkt sowie am Vegetationsverlauf erkennen.

Das Grundstück wurde am 03.04.2003 gemeinsam mit Herrn Kraft als Vertreter des städtischen Umweltamtes, Herrn Sassmannshausen von der Unteren Wasserbehörde des Kreises und dem Gutachter besichtigt. Im Rahmen der Ortsbegehung wurde das Untersuchungsprogramm grob abgestimmt. Es beinhaltet die umwelttechnische Untersuchung des Gesamtareals (Gefährdungsabschätzung nach BBodSchG) sowie die abfalltechnische Bewertung und Einstufung der im vorderen Grundstücksbereich, zur Breslauer Straße hin, erkennbaren künstlichen Aufschüttung. Das konkrete Untersuchungsprogramm wurde vom Gutachter im Rahmen der Angebotserstellung ausgearbeitet und beinhaltet die in Kapitel 4 aufgeführten Leistungen und Maßnahmen.

Zur besseren Übersicht wurde das Gesamtareal in vier Teilbereiche (Bereiche I bis IV) aufgeteilt und durch jeweils drei Sondierbohrungen bis in Tiefen von max. 3 m unter Gelände erkundet.



Aus den Bohrungen wurden repräsentative Bodenproben aus den Tiefenbereichen

- 0,0 m bis 0,5 m
  - 0,5 m bis 1 m,
  - 1 m bis 2 m
- und 2 m bis 3 m entnommen.



Die oberflächennahen Einzelproben (Entnahmetiefe bis 0,5 m unter Gelände) der Bereiche II bis IV wurden zu jeweils einer Mischprobe (**MP II** bis **MP IV**) zusammengefasst und nach den Parametern der Bundesbodenschutzverordnung untersucht. Die übrigen Proben werden als Rückstellproben aufbewahrt.

Aus dem Teilbereich I (aufgeschüttete und asphaltierte Fläche vor der Wohnbebauung Breslauer Straße 21-35) wurde das in den Sondierbohrungen angetroffene, oberflächennahe Auffüllungsmaterial als Mischprobe **MP I** zusammengefasst und zur abfalltechnischen Bewertung gemäß LAGA-Liste im Feststoff untersucht.

Darüber hinaus wurde aus der bituminösen Oberflächenbefestigung im Bereich I (Asphaltdecke) eine Asphaltmischprobe entnommen und zur abfalltechnischen Einstufung auf PAK untersucht.

## **4. MASSNAHMEN**

### **4.1 Außenarbeiten**

Die GEOBEK GmbH führte am 07.05.2003 im Rahmen der umwelt- und abfalltechnischen Untersuchungen nachfolgende Arbeiten auf dem Projektareal durch:

- Niederbringen von 12 Sondierbohrungen bis maximal 3 m Tiefe
- Aufnahme und organoleptische Ansprache der angetroffenen Bodenschichten
- Entnahme von insgesamt 36 repräsentativen Bodenproben aus definierten Tiefen
- Zusammenstellen von 4 Bodenmischproben
- Entnahme einer Asphaltmischprobe

### **4.2 Laboranalytik**

- Analyse von 3 Bodenmischproben nach BBodSchG
- Analyse einer Bodenmischprobe nach LAGA im Feststoff
- Analyse einer Asphaltmischprobe auf PAK

Die Analysen führte das staatlich anerkannte Labor LSG-ELAB GmbH in Siegen durch.

## **5. GEOLOGIE**

Nach der geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt 5114 wird das Gebiet von unterdevonischen Gesteinen, den *Oberen Siegener Schichten* aufgebaut. Es handelt sich dabei um Wechsellagerungen von Ton-, Sand- und Schluffsteinen.

## **6. ERGEBNISSE DER SONDIERBOHRUNGEN**

Zur Feststellung des Untergrundaufbaus, möglicher Belastungen durch die frühere Nutzung und zur Entnahme von Bodenproben wurden insgesamt 12 Sondierbohrungen bis in maximal 3 m Tiefe niedergebracht. Die Sondieransatzpunkte sind in dem als Anlage 2 beigefügten Lageplan markiert. Nach Beendigung der Bohrarbeiten wurden alle Bohransatzpunkte einnivelliert. Als Bezugspunkt diente ein Kanaldeckel auf der Breslauer Straße, der mit 366,39 m ü. NN eingemessen wurde.

Die Bodenaufschlüsse ergaben insgesamt ein repräsentatives Bild der Untergrundbeschaffenheit des Untersuchungsstandortes.

Unter einer flächendeckend auf dem Projektareal vertretenden, geringen Auffüllungsschicht aus überwiegend umgelagerten Bodenaushub, setzen schon in geringer Tiefe unter Gelände die örtlich anstehenden Tonschiefer-/ Sandsteinwechselfolgen in Form von verwittertem Festgestein ein. Die Bohrungen enden in diesem unauffälligen Verwitterungshorizonten.

Im vorderen Grundstücksteil (Bereich I) mit der größten Auffüllungsmächtigkeit (bis 1m) ist schon augenscheinlich die Aufhaldung von Boden mit Bauschutteinlagerungen zu erkennen. Dieser Bereich ist asphaltiert und dient als Zufahrt zu den Wohnhäusern Breslauer Straße 21 bis 35 sowie als Park- und Abstellfläche.

### **6.1 Schichtenbeschreibung**

Die angetroffenen Schichten sind in der als Anlage beigefügten Tabelle 1 detailliert beschrieben.

## 7. ERGEBNISSE UND BEWERTUNG DER BODENUNTERSUCHUNGEN

Zur Untersuchung nach BBodSchG gelangten die Mischproben MP II bis MP IV aus den oberflächennahen Einzelproben (siehe Tabelle 1), während die Mischprobe MP I gemäß LAGA-Liste für die abfalltechnische Bewertung von Böden untersucht wurde.

Die Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen sind in der Tabelle 2 den entsprechenden Prüfwerten des BBodSchG für *Wohnbebauung* und darüber hinaus für *Kinderspielflächen* gegenübergestellt.

In der Tabelle 3 werden die Ergebnisse der LAGA-Analytik aufgeführt.

Die entsprechenden Analysenprotokolle sind als Anlage 3 dem Gutachten beigelegt.

### 7.1 Umwelttechnische Bewertung

In den Untersuchungsergebnissen sind keine Überschreitungen der Prüfwerte nach BBodSchG für *Wohngebiete* nachweisbar.

Geringe Überschreitungen der zum Teil bis 50% niedrigeren Prüfwerte für *Kinderspielflächen* sind dagegen in den Proben **MP I** durch *Arsen* (32 mg/kg) und in **MP III** durch *Chrom* (340 mg/kg) nachweisbar.

Der am Projektort anstehende, oberflächennahe Boden (teilweise aufgefülltes und/oder umgelagertes Bodenmaterial) weist damit für den Wirkungspfad *Boden-Mensch* keine Gefährdungen auf. Die geringen Prüfwertüberschreitungen durch Chrom und Arsen sind lediglich für Kinderspielflächen relevant. Und sollten bei der Projektplanung entsprechend beachtet werden. Weitere, eingrenzende Untersuchungen sind jedoch derzeit nicht notwendig, da kein konkreter Gefährdungsverdacht bzw. keine detaillierte Planung oder Ausweisung einer Kinderspielfläche vorliegt.



## 7.2 Abfalltechnische Bewertung

Zur abfalltechnischen Bewertung des Auffüllungsmaterials wurde die Mischprobe **MP I** nach LAGA –Boden im Feststoff analysiert.

Leicht erhöhte Konzentrationen liegen lediglich für die Parameter PAK (15 mg/kg) und Zink (370 mg/kg) vor. Die Ursache der PAK-Belastung ist vermutlich auf die in den Sondierbohrungen angetroffenen Holzkohle bzw. Schlackenreste zurückzuführen. Die insgesamt leicht erhöhten Schwermetallgehalte können dagegen auf geogene Ursachen zurückgeführt werden.

Wegen der geringen Feststoffkonzentrationen der untersuchten Parameter wurde auf entsprechende Eluatuntersuchungen verzichtet.

Das Auffüllungsmaterial ist nach LAGA in die Einbauklasse **Z 1.2** (eingeschränkter offener Einbau) einzustufen.

Wir empfehlen das Material unter versiegelten Flächen (wie z.B. Straßen oder befestigte Wege) einzubauen. Eine Grundwassergefährdung geht von dem untersuchten Boden jedoch nicht aus.

Die zur Bestimmung auf teerhaltige Bestandteile untersuchte Mischprobe aus dem Asphaltbelag weist keine PAK-Konzentrationen auf. Der Asphalt kann entsprechend wiederverwertet werden (siehe Anlage 4 – Laborprotokoll).

## 8. ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN

Auf dem Untersuchungsareal an der Breslauer Straße in 57072 Siegen wurden gemäß dem angebotenen und mit den zuständigen Fachbehörden abgestimmten Untersuchungsprogramm insgesamt 12 Sondierbohrungen niedergebracht. Die angetroffenen Bodenschichten wurden repräsentativ beprobt, das Material wurde geologisch angesprochen und organoleptisch bewertet (Tabelle 1).

Untersuchungsergebnisse:

Auf dem Areal wurde flächenhaft eine künstliche Auffüllung (vermutlich umgelagerter Erdaushub) mit teilweise eingeschalteten Bauschuttbeimengungen angetroffen. Darunter folgen die örtlich anstehenden, organoleptisch unauffälligen, verwitterten Festgesteine der Oberen Siegener Schichten (Ton-/Sandstein-Wechselfolgen).

Aus je drei Einzelproben einer Teilfläche wurden die Mischproben MP I bis MP IV zusammengefasst und nach BBodSchG (MP II bis MP IV) sowie nach LAGA-Liste (MP I) untersucht. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 2 und 3 aufgeführt.

Darüber hinaus wurde eine Asphaltprobe aus der örtlichen Bitumenabdeckung zur Bestimmung teerhaltiger Bestandteile auf PAK untersucht (Anlage 4 - Laborbericht).

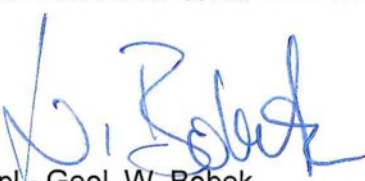
Aus den organoleptischen Befunden sowie den Analysenergebnissen der umwelt- und abfalltechnisch untersuchten Proben lassen sich keine signifikanten Belastungen des angetroffenen Bodens ableiten, die eine Gefährdung für die derzeitige bzw. geplanten Grundstücksnutzung (Wohnbebauung) darstellen würde.

Wir empfehlen jedoch das Auffüllungsmaterial (etwa 0,5 bis 1m mächtig) im Zuge späterer Baumaßnahmen vom anstehenden Boden zu trennen und nur unter versiegelten Flächen oder in unsensiblen Bereichen (keine Spielplätze, Kleingärten o. ä.) einzubauen.

Grundsätzlich ist bei Aushubmaßnahmen darauf zu achten, dass wenn Auffüllungsmaterial angetroffen wird, dieses nicht mit dem übrigen Erdaushub vermischt wird und eine entsprechende umwelt- und abfalltechnische Bewertung durch einen qualifizierten Gutachter vorgenommen wird.

Weitere Maßnahmen zur Bewertung des Standortes sind auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse derzeit nicht erforderlich.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

  
Dipl.- Geol. W. Bobek



Wetzlar, 02.06.2003



## **9. TABELLEN UND ANLAGENVERZEICHNIS**

Tabelle 1	Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Feststoff
Tabelle 2	Ergebnisse der umwelttechnischen Bodenuntersuchungen
Tabelle 3	Ergebnisse der abfalltechnischen Bodenuntersuchungen im Feststoff
Anlage 1	Übersichtskarte mit Kennzeichnung des Untersuchungsareals
Anlage 2	Flurkarte (M 1:500) mit Eintragung der Sondierbohrungen
Anlage 3	Laborprotokolle der Bodenanalysen
Anlage 3	Laborprotokolle der Bodenanalysen
Anlage 4	Laborprotokolle der Asphaltanalyse

**Tabelle 1: Boden, Bodenproben, Organoleptische Beurteilung, Analytik**

Bohrung	Proben- bezeichnung	Entnahmetiefe [m u.GOK]	Bodenansprache		Organoleptische Auffälligkeiten	Analytik
I / 1	I / 1-1	0,0 - 0,5	A	G, s, t, locker, graubraun, Wurzeln	Betonreste	MP 1
I / 1	I / 1-2	0,5 - 1,0	A?	G, s, t, locker, braun	keine	
I / 1	I / 1-3	1,0 - 3,0	N	G, s, t, locker-mitteldicht, braun	keine	
I / 2	I / 2-1	0,0 - 0,7	A	S, g, locker, dunkel- braun, Wurzeln	Holz, Schlacke	MP 1
I / 2a	I / 2a-1	0,0 - 0,5	A	G, s, locker, braun, Wurzeln	keine	MP 1
I / 2a	I / 2a-2	0,5 - 1,0	A?	G, s, locker-mitteldicht, braun	keine	
I / 2a	I / 2a-3	1,0 - 2,7	N	G, s, t, locker-mitteldicht, braun	keine	
I / 3	I / 3-1	0,0 - 0,5	A	G, s, u, locker, graubraun, Wurzeln	keine	MP 1
I / 3	I / 3-2	0,5 - 1,0	A?	G, s, locker-mitteldicht, braun	keine	
I / 3	I / 3-3	1,0 - 2,6	N	G, s, t, locker- mitteldicht, braun	keine	

**Fortsetzung Tabelle 1**

Bohrung	Proben- bezeichnung	Entnahmetiefe [m u.GOK]	Bodenansprache		Organoleptische Auffälligkeiten	Analytik
II / 1	II / 1-1	0,0 - 0,5	A	G, s, locker, graubraun	Betonreste	MP 2
II / 1	II / 1-2	0,5 - 1,0	N	G, s, t', locker- mitteldicht, graubraun	keine	
II / 1	II / 1-3	1,0 - 2,4	N	G, s, t', locker- mitteldicht, graubraun	keine	
II / 2	II / 2-1	0,0 - 0,5	A	U, t', g, weich-steif, braun	Ziegelreste	MP 2
II / 2	II / 2-2	0,5 - 1,0	N	G, s, t', locker, braun	keine	
II / 2	II / 2-3	1,0 - 3,0	N	G, s, t', locker, braun	keine	
II / 3	II / 3-1	0,0 - 0,5	A	G, s, u, locker, braun bis schwarz	Ziegelreste, Schlacke	MP 2
II / 3	II / 3-2	0,5 - 1,0	N	G, t, locker, braun	keine	
II / 3	II / 3-3	1,0 - 3,0	N	G, t, locker, braun	keine	
III / 1	III / 1-1	0,0 - 0,5	A	G, s, locker, dunkel- braun	Betonreste, Ziegelreste, Schlacke	MP 3
III / 1	III / 1-2	0,5 - 1,0	N	G, s', t, locker- mitteldicht, graubraun	keine	
III / 1	III / 1-3	1,0 - 3,0	N	G, s', t, locker- mitteldicht, graubraun	keine	
III / 2	III / 2-1	0,0 - 0,5	A	G, s, locker- mitteldicht, dunkelbraun	Betonreste, Ziegelreste, Schlacke	MP 3
III / 2	III / 2-2	0,5 - 1,0	N	G, s', t, locker- mitteldicht, braun	keine	
III / 2	III / 2-3	1,0 - 3,0	N	G, s', t, locker- mitteldicht, braun	keine	
III / 3	III / 3-1	0,0 - 0,5	N	G, t, locker, grau, Wurzeln	keine	MP 3
III / 3	III / 3-2	0,5 - 1,0	N	G, s, t, locker-mitteldicht, braun	keine	
III / 3	III / 3-3	1,0 - 3,0	N	G, s, t, locker-mitteldicht, braun	keine	
IV / 1	IV / 1-1	0,0 - 0,5	A	G, s, u, t', locker, grau	keine	MP 4
IV / 1	IV / 1-2	0,5 - 1,0	N	G, s, t', locker- mitteldicht, graubraun	keine	
IV / 1	IV / 1-3	1,0 - 3,0	N	G, s, t', locker- mitteldicht, graubraun	keine	
IV / 2	IV / 2-1	0,0 - 0,5	A?	G, s, t', locker- mitteldicht, graubraun	keine	MP 4
IV / 2	IV / 2-2	0,5 - 1,2	A?	G, s, t', locker- mitteldicht, graubraun	keine	
IV / 3	IV / 3-1	0,0 - 0,5	A?	G, s, locker, graubraun, Wurzeln	keine	MP 4
IV / 3	IV / 3-2	0,5 - 1,0	N	G, s, t', locker- mitteldicht, braun-beige	keine	
IV / 3	IV / 3-3	1,0 - 2,3	N	G, s, t', locker- mitteldicht, braun-beige	keine	



**Tabelle 2: Ergebnisse der umwelttechnischen Bodenuntersuchungen**

Projekt: Siegen, Breslauer Straße

Projekt - Nr.: 2003144

Parameter (Angaben in mg/kg)	Bundesbodenschutzgesetz		MP I *	MP II	MP III	MP IV
	Prüfwerte für		Bereich I (aufgefülltes Gelände vor der bestehenden Wohnbebauung)	Bereich II (bewaldete Grundstücksfläche)	Bereich III (nördliche Grundstücksfläche am Rand des Waldes)	Bereich IV (südliche Grundstücksfläche, angrenzend zur Nachbarbebauung)
	Kinder-spielflächen	Wohngebiete	Einzelproben RKS I/1-1, RKS I/2-1, RKS I/1-3	Einzelproben RKS II/1-1, RKS I I/2-1, RKS I I/1-4	Einzelproben RKS III/1-1, RKS III/2-1, RKS III/1-5	Einzelproben RKS IV/1-1, RKS IV/2-1, RKS IV/1-6
Entnahmetiefe (m u. GOK)			0,0 - 0,5	0,0 - 0,5	0,0 - 0,5	0,0 - 0,5
Trockensubstanz (Masse %)	-	-	84,3	82,8	86,6	86,0
Arsen	25	50	32	17	21	15
Blei	200	400	110	150	130	85
Cadmium	2	20	0,86	<0,5	0,96	<0,5
Cyanide ges.	50	50	<0,30	<0,3	<0,3	<0,3
Chrom	200	400	190	28	340	37
Nickel	70	140	67	31	53	57
Quecksilber	10	20	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Aldrin	2	4	n.a	n.n.	n.n.	n.n.
Benzo (a) pyren	2	4	1,0	0,6	0,15	0,88
DDT	40	80	n.a	n.n.	n.n.	n.n.
Hexachlorbenzol	4	8	n.a	n.n.	n.n.	n.n.
Lindan	5	10	n.a	n.n.	n.n.	n.n.
PCP	50	100	n.a	<0,1	<0,1	<0,1
Summe PCB	0,4	0,8	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

n.a. nicht analysiert

n.n. = nicht nachweisbar

\* MP I wurde nach LAGA -Liste untersucht

**Tabelle 3: Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchungen im Feststoff**

Projekt: Siegen, Breslauer Straße

Projekt-Nr.: 2003144

Parameter (Angaben in mg/kg)	Zuordnungswerte Feststoff für Böden				MP I
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Untersuchungsbericht U03-01907
					oberflächenahes Auffüllungsmaterial
Trockensubstanz (%)	-	-	-	-	84,3
pH-Wert	5,5 - 8,0	5,5 - 8,0	5,0 - 9,0	--	8,41
Arsen	20,0	30,0	50	150	32
Blei	100,0	200,0	300	1.000	110
Cadmium	0,6	1,0	3	10	0,86
Chrom (ges.)	50,0	100,0	200	600	190
Kupfer	40,0	100,0	200	600	160
Nickel	40,0	100,0	200	600	67
Quecksilber	0,3	1,0	3	10	0,11
Thallium	0,5	1,0	3	10	<0,5
Zink	120,0	300,0	500	1.500	370
Cyanid, ges.	1,0	10,0	30	100	<0,3
MKW	100,0	300,0	500	1.000	52
EOX	1,0	3,0	10	15	<0,6
Σ PCB	0,02	0,1	1	1	n.n.
Σ LHKW	<1	1,0	3	5	n.n.
Σ BTX	<1	1,0	3	5	n.n.
Naphthalin	-	<0,5	<1	-	0,63
Benzo(a)pyren	-	<0,5	<1	-	0,98
Σ PAK n. EPA	1,0	5 <sup>a</sup>	15 <sup>b</sup>	20	15,0
LAGA - Einstufung					Z 1.2

Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - LAGA

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen

Technische Regeln November 1997

n.n. = nicht nachweisbar

n.a. = nicht analysiert

Z 0 = uneingeschränkter Einbau

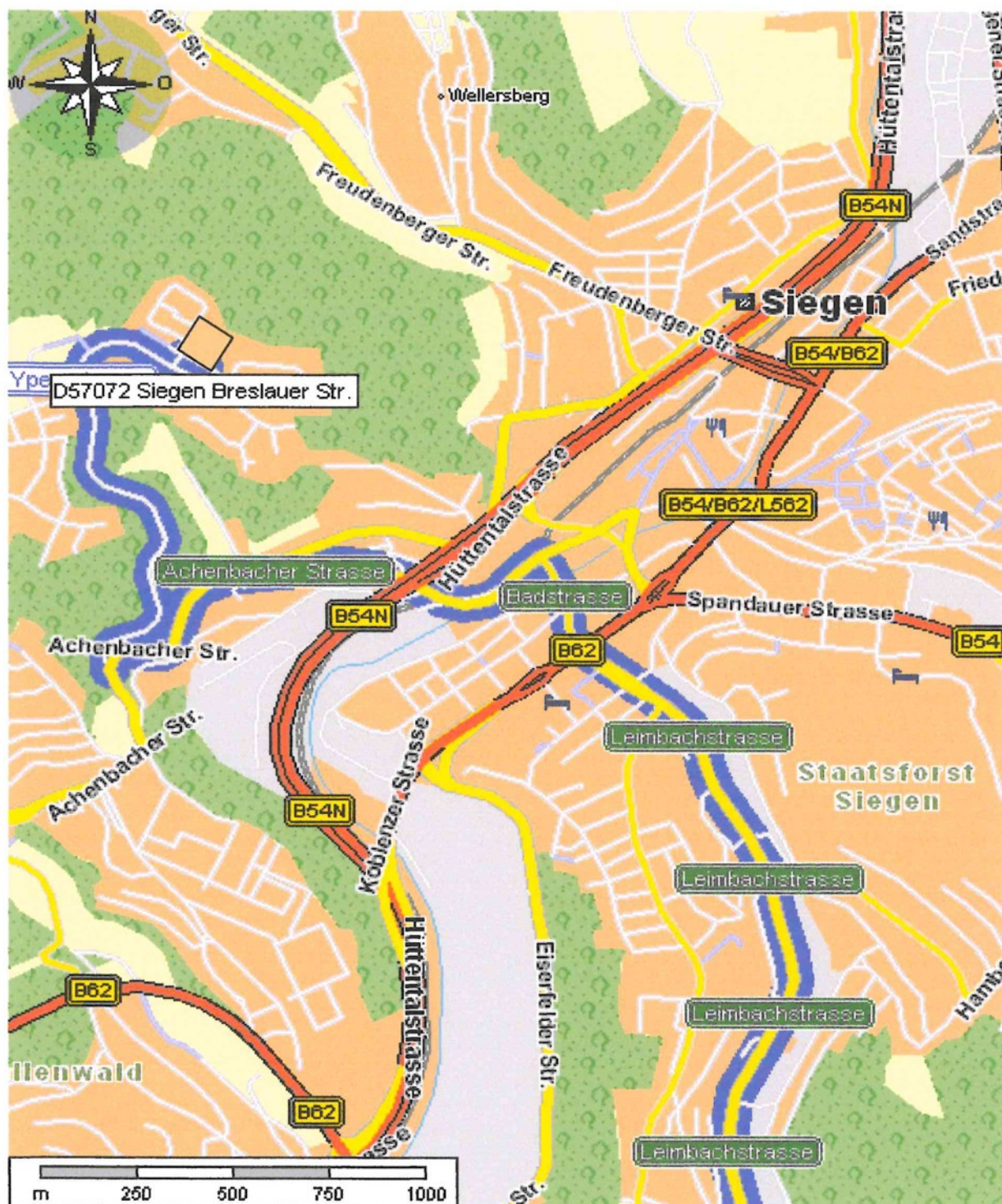
Z 1 = offener eingeschränkter Einbau

Z 2 = eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen

a Einzelwerte für Naphthalin und Benzo(a)pyren jeweils kleiner als 0,5 mg/kg

b Einzelwerte für Naphthalin und Benzo(a)pyren jeweils kleiner als 1,0 mg/kg





Übersichtskarte mit Kennzeichnung des Untersuchungsareals	
Bearbeiter: W. Bobek	Projekt: Siegen, Breslauer Straße
Datum: 26.05.2003	Projekt-Nr.: 2003144 (Gefährdungsabschätzung)
<b>GEOBEK</b> Ingenieurgesellschaft für Geowissenschaften mbH Nauborner Straße 184 - 35578 Wetzlar Tel: 06441/569655 - Fax: 06441/569665	Ohne Maßstab <b>Anlage 1</b>



Auszug aus der Flurkarte mit  
Eintragung der Sondieransatzpunkte

M 1:1000

**ANLAGE 2**





LSG-ELAB GmbH  
Birlenbacher Str. 14, D-57078 Siegen

**GEOBEK GmbH**  
**Naubornerstr. 184**

**35578 Wetzlar**

Bankverbindungen:  
Deutsche Bank AG, Frankfurt  
Kto.-Nr. 600011100, BLZ 500 70010  
Sparkasse Siegen  
Kto.-Nr. 30 375 984, BLZ 460 500 01

USt-ID-Nr.: DE 164903772

St-Nr. LH 5214/5822/0047

Telefon 02 71/77 50-3  
Telefax 02 71/77 50-500  
E-Mail lsg-elab@lsg-elab.de



DAP-P-03.072-00-96-00  
DAP-ZE-3072-01

Ihr Zeichen/Datum

Unsere Durchwahl

Unsere Telefax-Durchwahl

Unser Zeichen/Datum

-501

be/ 16.05.2003

### **Untersuchungsbericht U03-01907**

Bei Rückfragen zu diesem Prüfbericht stehen Ihnen Frau Meisterjahn (0271/7750-491) oder Herr Löbig (0271/7750-464) gerne zur Verfügung.

<b>Auftrag:</b>	Chemische Analyse	
<b>Probenbezeichnung:</b>	MP I	
<b>Probenart:</b>	Boden	
<b>Eingangsart:</b>	Abholung beim Auftraggeber	<b>am: 14.05.2003</b>
<b>Projekt:</b>	Siegen, Breslauer Str.	
<b>Projekt Nr.:</b>	2003145	
<b>Probenahme:</b>	Fa. GEOBEK/H.Bobek	<b>am: 13.05.2003</b>
<b>Verpackung:</b>	3 x Schraubdeckelglas	
<b>Auftraggeber:</b>	GEOBEK GmbH	
<b>Menge:</b>	1982 g	
<b>Untersuchungsbeginn:</b>	14.05.2003	

**Untersuchungsbericht U03-01907**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** MP I  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Str.

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	84,3	Masse-%
pH-Wert (Orig.)	DIN 19684*	8,41	
EOX	DIN 38414-S17*	<0,60	mg/kgTS
Kohlenwasserstoffe (Mineralöl)	LAGA-RL KW/85*	52	mg/kgTS
Cyanid, gesamt	LAGA-RL CN 2/79	<0,30	mg/kgTS
<b>BTX mg/kg TS</b>			
Benzol	DIN 38407-F9*	n.n.	mg/kgTS
Toluol	DIN 38407-F9*	n.n.	mg/kgTS
Ethylbenzol	DIN 38407-F9*	n.n.	mg/kgTS
p-Xylol	DIN 38407-F9*	n.n.	mg/kgTS
m-Xylol	DIN 38407-F9*	n.n.	mg/kgTS
o-Xylol	DIN 38407-F9*	n.n.	mg/kgTS
Summe BTEX	berechnet	nicht berechnet	mg/kgTS
<b>LHKW mg/kgTS EN ISO 10301</b>			
Dichlormethan	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
trans-1,2-Dichlorethen	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
cis-1,2-Dichlorethen	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
Chloroform	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
1,1,1-Trichlorethan	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
Tetrachlormethan	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
Trichlorethen	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
Bromdichlormethan	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
Dibromchlormethan	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
Tetrachlorethen	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
Bromoform	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
Summe LHKW	berechnet	nicht berechnet	mg/kgTS
<b>PAK nach EPA</b>			
Naphthalin	DIN 38414-S21*	0,63	mg/kgTS
Acenaphthylen	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Acenaphthen	DIN 38414-S21*	0,09	mg/kgTS
Fluoren	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Phenanthren	DIN 38414-S21*	0,78	mg/kgTS
Anthracen	DIN 38414-S21*	0,31	mg/kgTS
Fluoranthren	DIN 38414-S21*	3,1	mg/kgTS
Pyren	DIN 38414-S21*	3,2	mg/kgTS
Benzo(a)anthracen	DIN 38414-S21*	1,1	mg/kgTS
Chrysen	DIN 38414-S21*	1,1	mg/kgTS

**Untersuchungsbericht U03-01907**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** MP I  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Str.

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Benzo(b)fluoranthen	DIN 38414-S21*	2,0	mg/kgTS
Benzo(k)fluoranthen	DIN 38414-S21*	0,49	mg/kgTS
Benzo(a)pyren	DIN 38414-S21*	0,98	mg/kgTS
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN 38414-S21*	0,26	mg/kgTS
Benzo(ghi)perylene	DIN 38414-S21*	0,58	mg/kgTS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN 38414-S21*	0,76	mg/kgTS
Summe PAK nach EPA	berechnet	15	mg/kgTS
<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>			
PCB 28	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 52	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 101	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 153	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 138	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 180	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB Summe (DIN)	berechnet	nicht berechnet	mg/kgTS
PCB Summe (LAGA)	berechnet	nicht berechnet	mg/kgTS
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	32	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	110	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	0,86	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	190	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	160	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	67	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	0,11	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	370	mg/kgTS
Thallium	DIN 38406-E26	<0,5	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet.  
 \* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
 Heinrich M. Löbig  
 Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser





**LSG ELAB**

Bankverbindungen:  
Deutsche Bank AG, Frankfurt  
Kto.-Nr. 800011100, BLZ 500 700 10  
Sparkasse Siegen  
Kto.-Nr. 30 375 984, BLZ 460 500 01

USt-ID-Nr.: DE 164903772

St-Nr. LH 5214/5822/0047

Telefon 02 71/77 50-3  
Telefax 02 71/77 50-500  
E-Mail lsg-elab@lsg-elab.de



DAP-P-03.072-00-96-00  
DAP-2E-3072-01

LSG-ELAB GmbH  
Birlenbacher Str. 14, D-57078 Siegen

**GEOBEK GmbH**  
**Naubornerstr. 184**

**35578 Wetzlar**

Ihr Zeichen/Datum

Unsere Durchwahl

Unsere Telefax-Durchwahl

Ihrer Zeichen/Datum

-501

be/ 16.05.2003

### **Untersuchungsbericht U03-01908**

Bei Rückfragen zu diesem Prüfbericht stehen Ihnen Frau Meisterjahn (0271/7750-491) oder Herr Löbig (0271/7750-464) gerne zur Verfügung.

<b>Auftrag:</b>	Chemische Analyse	
<b>Probenbezeichnung:</b>	MP II	
<b>Probenart:</b>	Boden	
<b>Eingangsart:</b>	Abholung beim Auftraggeber	<b>am: 14.05.2003</b>
<b>Projekt:</b>	Siegen, Breslauer Str.	
<b>Projekt Nr.:</b>	2003145	
<b>Probenahme:</b>	Fa. GEOBEK/H.Bobek	<b>am: 13.05.2003</b>
<b>Verpackung:</b>	3 x Schraubdeckelglas	
<b>Auftraggeber:</b>	GEOBEK GmbH	
<b>Menge:</b>	1982 g	
<b>Untersuchungsbeginn:</b>	14.05.2003	

**Untersuchungsbericht U03-01908**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** MP II  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Str.

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	82,8	Masse-%
Cyanid, gesamt	LAGA-RL CN 2/79	<0,30	mg/kgTS
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	17	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	150	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	28	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	31	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Aldrin	DIN 38407-F2	n.n.	mg/kgTS
Benzo(a)pyren	DIN 38414-S21*	0,60	mg/kgTS
DDT	DIN 38407-F2	n.n.	mg/kg TS
Hexachlorbenzol	EN ISO 10301	n.n.	mg/kgTS
<b>Lindan (gamma-HCH) mg/kg TS</b>			
Lindan		n.n.	mg/kgTS
<b>Pentachlorphenol (PCP) mg/kg TS</b>			
Pentachlorphenol	GC-ECD n. Derivatis.	<0,1	mg/kgTS
<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>			
PCB 28	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 52	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 101	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 153	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 138	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 180	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB Summe (DIN)	berechnet	nicht berechnet	mg/kgTS
PCB Summe (LAGA)	berechnet	nicht berechnet	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet;  
 \* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang, \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
 Heinrich M. Lobig  
 Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser



**LSG ELAB**

Bankverbindungen:  
Deutsche Bank AG, Frankfurt  
Kto.-Nr. 600011100, BLZ 500 70010  
Sparkasse Siegen  
Kto.-Nr. 30375 994, BLZ 460 500 01

USt-ID-Nr.: DE 164803772

St-Nr. LH 5214/5822/0047

Telefon 0271/77 50-3  
Telefax 0271/77 50-500  
E-Mail lsg-elab@lsg-elab.de



DAP-P-03 072-00-98-00  
DAP-ZE-3072-01

LSG-ELAB GmbH  
Birlenbacher Str. 14, D-57078 Siegen

**GEOBEK GmbH**  
**Naubornerstr. 184**

**35578 Wetzlar**

Ihr Zeichen/Datum

Unsere Durchwahl

Unsere Telefax-Durchwahl

Unser Zeichen/Datum

-501

be/ 16.05.2003

### **Untersuchungsbericht U03-01909**

Bei Rückfragen zu diesem Prüfbericht stehen Ihnen Frau Meisterjahn (0271/7750-491) oder Herr Löbig (0271/7750-464) gerne zur Verfügung.

**Auftrag:** Chemische Analyse

**Probenbezeichnung:** MP III

**Probenart:** Boden

**Eingangsart:** Abholung beim Auftraggeber

**am:** 14.05.2003

**Projekt:** Siegen, Breslauer Str.

**Projekt Nr.:** 2003145

**Probenahme:** Fa. GEOBEK/H. Bobek

**am:** 13.05.2003

**Verpackung:** 3 x Schraubdeckelglas

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH

**Menge:** 1896 g

**Untersuchungsbeginn:** 14.05.2003

**Untersuchungsbericht U03-01909**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** MP III  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Str.

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	86,6	Masse-%
Cyanid, gesamt	LAGA-RL CN 2/79	<0,30	mg/kgTS
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	21	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	130	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	0,96	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	340	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	53	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Aldrin	DIN 38407-F2	n.n.	mg/kgTS
Benzo(a)pyren	DIN 38414-S21*	0,15	mg/kgTS
DDT	DIN 38407-F2	n.n.	mg/kg TS
Hexachlorbenzol	EN ISO 10301	n.n.	mg/kgTS
<b>Lindan (gamma-HCH) mg/kg TS</b>			
Lindan		n.n.	mg/kgTS
<b>Pentachlorphenol (PCP) mg/kg TS</b>			
Pentachlorphenol	GC-ECD n. Derivatis.	<0,1	mg/kgTS
<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>			
PCB 28	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 52	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 101	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 153	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 138	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 180	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB Summe (DIN)	berechnet	nicht berechnet	mg/kgTS
PCB Summe (LAGA)	berechnet	nicht berechnet	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet.  
 \* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
 Heinrich M. Lobig  
 Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser



**LSG ELAB**

Bankverbindungen:  
Deutsche Bank AG, Frankfurt  
Kto.-Nr. 600011100, BLZ 500 70010  
Sparkasse Siegen  
Kto.-Nr. 30 375 984, BLZ 460 500 01

USt-ID-Nr.: DE 164903772

St-Nr. LH 5214/5822/0047

Telefon 02 71/ 77 50-3  
Telefax 02 71/ 77 50-500  
E-Mail lsg-elab@lsg-elab.de



DAP-P.03 072-00-96-00  
DAP-ZE-3072-01

LSG-ELAB GmbH  
Birlenbacher Str. 14, D-57078 Siegen

**GEOBEK GmbH**  
**Naubornerstr. 184**

**35578 Wetzlar**

Ihr Zeichen/Datum

Unsere Durchwahl

Unsere Telefax-Durchwahl

Unser Zeichen/Datum

-501

be/ 16.05.2003

### **Untersuchungsbericht U03-01910**

Bei Rückfragen zu diesem Prüfbericht stehen Ihnen Frau Meisterjahn (0271/7750-491) oder Herr Löbig (0271/7750-464) gerne zur Verfügung.

<b>Auftrag:</b>	Chemische Analyse	
<b>Probenbezeichnung:</b>	MP IV	
<b>Probenart:</b>	Boden	
<b>Eingangsart:</b>	Abholung beim Auftraggeber	<b>am:</b> 14.05.2003
<b>Projekt:</b>	Siegen, Breslauer Str.	
<b>Projekt Nr.:</b>	2003145	
<b>Probenahme:</b>	Fa. GEOBEK/H.Bobek	<b>am:</b> 13.05.2003
<b>Verpackung:</b>	3 x Schraubdeckelglas	
<b>Auftraggeber:</b>	GEOBEK GmbH	
<b>Menge:</b>	1896 g	



**Untersuchungsbericht U03-01910**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** MP IV  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Str.

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	86,0	Masse-%
Cyanid, gesamt	LAGA-RL CN 2/79	<0,30	mg/kgTS
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	15	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	85	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	37	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	57	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Aldrin	DIN 38407-F2	n.n.	mg/kgTS
Benzo(a)pyren	DIN 38414-S21*	0,88	mg/kgTS
DDT	DIN 38407-F2	n.n.	mg/kg TS
Hexachlorbenzol	EN ISO 10301	n.n.	mg/kgTS
<b>Lindan (gamma-HCH) mg/kg TS</b>			
Lindan		n.n.	mg/kgTS
<b>Pentachlorphenol (PCP) mg/kg TS</b>			
Pentachlorphenol	GC-ECD n. Derivatis.	<0,1	mg/kgTS
<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>			
PCB 28	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 52	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 101	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 153	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 138	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 180	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB Summe (DIN)	berechnet	nicht berechnet	mg/kgTS
PCB Summe (LAGA)	berechnet	nicht berechnet	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet;  
 \* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH



Heinrich M. Lobig  
 Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser



Bankverbindungen:  
Deutsche Bank AG, Frankfurt  
Kto.-Nr. 600011100, BLZ 500 700 10  
Sparkasse Siegen  
Kto.-Nr. 30 375 954, BLZ 460 500 01

USt-ID-Nr. DE 164903772

St.Nr. LH 3214/8622/0047

Telefon 02 71 77 50-1  
Telefax 02 71 77 50-710  
E-Mail lsg-elab@lsg-elab.de



DAP-B-03.072:00-96-00  
DAP-ZE-30/2-01

LSG ELAB GmbH  
Eisenbacher Str. 14, D-37075 Siegen

**GEOBEK GmbH**  
**Naubornerstr. 184**

**35578 Wetzlar**

Ihr Zeichen/Datum

Unsere Durchwahl

Unsere Telefax/Durchwahl

Unser Zeichen/Datum

-501

be/ 16.05.2003

## Untersuchungsbericht U03-01906

Bei Rückfragen zu diesem Prüfbericht stehen Ihnen Frau Meisterjahn (0271/7750-491) oder Herr Löbig (0271/7750-464) gerne zur Verfügung.

<b>Auftrag:</b>	Chemische Analyse	
<b>Probenbezeichnung:</b>	Asphaltprobe	
<b>Probenart:</b>	Asphalt	
<b>Eingangsart:</b>	Abholung beim Auftraggeber	<b>am:</b> 14.05.2003
<b>Projekt:</b>	Siegen, Breslauer Str.	
<b>Projekt Nr.:</b>	2003145	
<b>Probenahme:</b>	Fa. GEOBEK/H. Bobek	<b>am:</b> 13.05.2003
<b>Verpackung:</b>	Kunststoffbeutel	
<b>Auftraggeber:</b>	GEOBEK GmbH	
<b>Menge:</b>	1392 g	
<b>Untersuchungsbeginn:</b>	14.05.2003	

**Untersuchungsbericht U03-01906**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Asphaltprobe  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Str.

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	99,1	Masse-%
<b>PAK nach EPA</b>			
Naphthalin	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Acenaphthylen	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Acenaphthen	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Fluoren	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Phenanthren	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Anthracen	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Fluoranthren	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Pyren	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Benzo(a)anthracen	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Chrysen	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Benzo(b)fluoranthren	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Benzo(k)fluoranthren	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Benzo(a)pyren	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Benzo(ghi)perylene	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Summe PAK nach EPA	berechnet	nicht berechnet	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar, n.b. = nicht berechnet;  
\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang. \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

**LSG-ELAB GmbH**

  
Heinrich M. Lobig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser



- BAUGRUND
- ALTLASTEN
- SANIERUNG



## UMWELT- und ABFALLTECHNISCHES GUTACHTEN

Projekt: Siegen, Breslauer Straße  
2. Bericht zur Gefährdungsabschätzung

Projekt-Nr.: 2003172

Auftraggeber: Stadt Siegen, Fachbereich 7/4

Gutachter: Dipl.- Geol. Wolfgang Bobek

Datum: 09. Januar 2004

- Ingenieurgesellschaft für Geowissenschaften mbH
- Nauborner Straße 184  
35578 Wetzlar
- Tel: 06441 / 56 96 55  
Fax: 06441 / 56 96 65  
Mail: [info@geobek.de](mailto:info@geobek.de)

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. AUFTRAG	1
2. UNTERLAGEN	1
3. SITUATION	1
4. MASSNAHMEN	4
4.1 Außenarbeiten	4
4.2 Laboranalytik	4
5. GEOLOGIE	4
6. ERGEBNISSE DER SONDIERBOHRUNGEN	5
6.1 Schichtenbeschreibung	5
7. ERGEBNISSE UND BEWERTUNG DER BODENUNTERSUCHUNGEN	6
7.1 Wirkungspfad Boden/Mensch	6
7.2 Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchung	7
8. ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN	8
9. TABELLEN UND ANLAGENVERZEICHNIS	10

## 1. AUFTRAG

Von der Stadt Siegen, Fachbereich 7/4, wurden wir am 29.09.2003 auf Grundlage unseres Angebotes AN 2003060 vom 25.09.2003 mit der Durchführung weiterführender umwelttechnischer Untergrunduntersuchungen für den Bereich des BBP Nr. 328 „Breslauer Straße“ beauftragt. Ziel der Untersuchung ist die Eingrenzung der festgestellten Bodenkontaminationen.

## 2. UNTERLAGEN

Folgende Unterlagen bzw. Maßnahmen wurden zur Standortbewertung herangezogen:

- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100 000, Blatt C 5114 Siegen
- Auszug aus dem Liegenschaftskataster, Flurkarte M 1: 500
- Bebauungsplan Nr. 328 „Breslauer Straße“
- Ergebnisse der Sondierbohrungen vom 05. und 20.11.2003
- Ergebnisse der Bodenanalysen
- Informationen zur Historie des Standortes
- Umwelt- und abfalltechnisches Gutachten GEOBEK Nr. 2003144 vom 02.06.2003

## 3. SITUATION

Das Untersuchungsareal befindet sich auf dem „Fischbacher Berg“ im nördlichen Stadtgebiet von Siegen und soll einer Wohnbebauung zugeführt werden (Bebauungsplan Nr. 328 – als Anlage 1 beigelegt). Die Gesamtfläche beträgt etwa 8.000 m<sup>2</sup>.

### Historie des Standortes

Nach Auskunft des Umweltamtes der Stadt Siegen gehörte das Grundstück zum Bereich eines ausgedehnten Kasernengeländes der Deutschen Wehrmacht. Die ehemaligen Gebäude sind auf den vorliegenden Luftbildern aus den späten 60er Jahren nicht mehr



zu erkennen. Teilweise kann man jedoch noch Reste der ehemaligen Fundamente an der Grundstücksoberfläche erkennen.

## Ergebnisse der Erstuntersuchungen vom Mai 2003:

Das Untersuchungsprogramm der Erstuntersuchung wurde am 03.04.2003 gemeinsam mit Herrn Kraft als Vertreter des städtischen Umweltamtes, Herrn Sassmannshausen von der Unteren Wasserbehörde des Kreis Siegen-Wittgenstein sowie dem Gutachter im Rahmen einer Ortsbegehung abgestimmt. Es beinhaltete eine umwelttechnische Untersuchung des Gesamtareals angelehnt an die BBodSchV sowie die abfalltechnische Bewertung und Einstufung der im vorderen Grundstücksbereich, zur Breslauer Straße hin, erkennbaren künstlichen Aufschüttung.

Das Gesamtareal wurde zur besseren Übersicht in die Bereiche I bis IV aufgeteilt und durch jeweils drei Sondierbohrungen bis in Tiefen von max. 3 m unter Gelände erkundet.



Aus den Bohrungen wurden repräsentative Bodenproben aus den Tiefenbereichen 0,0 m (Geländeoberkante) bis 0,5 m, 0,5 m bis 1 m, 1 m bis 2 m und 2 m bis 3 m entnommen.

Die oberflächennahen Einzelproben (Entnahmetiefe bis 0,5 m unter Gelände) der **Bereiche II, III und IV** wurden zu jeweils einer Mischprobe (**MP II bis MP IV**) zusammengefasst und nach den Parametern der Bundesbodenschutzverordnung untersucht. Die übrigen Proben werden als Rückstellproben aufbewahrt.

Aus dem **Teilbereich I** (aufgeschüttete und asphaltierte Fläche vor der Wohnbebauung Breslauer Straße 21-35) wurde das in den Sondierbohrungen angetroffene, oberflächennahe Auffüllungsmaterial als Mischprobe **MP I** zusammengefasst und zur abfalltechnischen Bewertung gemäß LAGA-Liste im Feststoff untersucht.

Darüber hinaus wurde aus der bituminösen Oberflächenbefestigung im **Bereich I** (Asphaltdecke) eine repräsentative Mischprobe entnommen und zur abfalltechnischen Einstufung auf PAK untersucht.

#### Untersuchungsergebnisse:

Auf dem Areal wurde flächenhaft eine künstliche Auffüllung (umgelagerter Erdaushub mit bereichsweise eingeschalteten Bauschuttbeimengungen) angetroffen, deren Mächtigkeit maximal 1 m beträgt. Darunter folgen die örtlich anstehenden, organoleptisch unauffälligen, verwitterten Festgesteine der Oberen Siegener Schichten (Ton-/Sandstein Wechselfolgen).

Überschreitungen der Prüfwerte nach BBodSchG für **Wohngebiete** waren nicht nachweisbar.

Geringe Überschreitungen der zum Teil bis 50% niedrigeren Prüfwerte der Kategorie **Kinderspielflächen** liegen jedoch in den Proben **MP I** mit 32 mg/kg Arsen und in **MP III** mit 340 mg/kg Chrom vor.

Auf Grund der Untersuchungsergebnisse der Ersterkundung beauftragte uns das Umweltamt der Stadt Siegen mit eingrenzenden Untersuchungen auf dem Projektareal. Darüber hinaus sollte eine zusätzliche Grundstücksfläche (Bereich V) in die Untersuchung mit einbezogen werden (Anlage 2).

Das weiterführende Untersuchungsprogramm beinhaltet das Niederbringen von je 4 Sondierbohrungen in den Bereichen I bis IV, sowie von 6 Sondierbohrungen im neu hinzugekommenen Bereich V. Alle oberflächennahen Proben (Tiefenhorizont von 0 bis 0,5 m) sollen zur Abgrenzung der vorgefundenen Belastungen auf Schwermetalle im Feststoff untersucht werden.

## **4. MASSNAHMEN**

### **4.1 Außenarbeiten**

Die GEOBEK GmbH führte am 05. und 20.11.2003 im Rahmen der umwelt- und abfall-technischen Untersuchungen nachfolgende Arbeiten auf dem Projektareal durch:

- Niederbringen von 22 Sondierbohrungen bis maximal 2 m Tiefe
- Aufnahme und organoleptische Ansprache der angetroffenen Bodenschichten
- Entnahme von insgesamt 40 repräsentativen Bodenproben aus definierten Tiefen

### **4.2 Laboranalytik**

- Analyse von 22 Bodenproben auf Schwermetalle im Feststoff
- Analyse von 2 Bodenproben auf PAK
- Analyse einer Bodenmischprobe nach LAGA im Feststoff und im Eluat

Die Analysen führte das staatlich anerkannte Labor LSG-ELAB GmbH in Siegen durch.

## **5. GEOLOGIE**

Nach der geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt 5114 wird das Gebiet von unterdevonischen Gesteinen, den *Oberen Siegener Schichten* aufgebaut. Es handelt sich dabei um Wechsellagerungen von Ton-, Sand- und Schluffsteinen.



## 6. ERGEBNISSE DER SONDIERBOHRUNGEN

Zur Eingrenzung der festgestellten Belastungen wurden auf den vier bereits ausgewiesenen Flächen (Bereich I bis Bereich IV) sowie der neu hinzu gekommenen „fünften Fläche“ (Bereich V im nordwestlichen Areal) insgesamt 22 Sondierbohrungen bis in maximal 2 m Tiefe niedergebracht. Die Sondieransatzpunkte sind in der Anlage 2 dargestellt.

### 6.1 Schichtenbeschreibung

Die in den Sondierbohrungen angetroffenen Bodenschichten sind in der Tabelle 1 (Anhang) detailliert beschrieben.

In allen Bohrungen wurde Auffüllungsmaterial (meist umgelagerter Erdaushub) mit teilweise eingeschalteten Bauschuttbeimengungen angetroffen.

Die A-Mächtigkeiten reichen bis maximal 1,5 m. Darunter folgen die örtlich anstehenden, organoleptisch unauffälligen, verwitterten Festgesteine (Felszersatz) der Oberen Sieger Schichten (Ton-/Sandstein-Wechselfolgen).

Die in den Sondierbohrungen angetroffenen Böden sind mit den Ergebnissen der ersten Untersuchungen vom Mai 2003 vergleichbar. Die organoleptisch auffälligste Bohrung war die **RKS II/6** (am nördlichen Rand des kleinen Wäldchens gelegen), die eine Auffüllungsmächtigkeit von 1,5 m aufweist und deren künstliche Auffüllung sich aus einem kiesigen schwarzem Material mit Lederesten zusammensetzt. Hier scheint es sich um eine, von der Ausdehnung begrenzte Fläche von maximal 100 m<sup>2</sup> (eventuell eine verfüllte Grube oder Senke) zu handeln, da die umgebenden Bohrungen diese A-Mächtigkeit bzw. auffällige Zusammensetzung nicht mehr aufwiesen. Eine ebenfalls erhöhte Auffüllungsmächtigkeit bis 1,5 m, mit eingeschaltetem Beton- und Ziegelsteinbruch, wurde im **Bereich V** (Bohrung **RKS V/5**) angetroffen.

## 7. ERGEBNISSE UND BEWERTUNG DER BODENUNTERSUCHUNGEN

Zur Bewertung des Untersuchungsareals hinsichtlich der in der Erstuntersuchung festgestellten Schwermetallbelastungen (insbesondere durch die Parameter Arsen und Chrom) wurden alle oberflächennahen Bodenproben (Entnahmetiefe 0 bis 0,5 m) auf die Parameter *Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber* und *Zink* im Feststoff analysiert.

Die Ergebnisse der Bodenanalysen sind in der Tabelle 2 den entsprechenden Prüfwerten des BBodSchG für *Wohngebiete* und *Kinderspielflächen* gegenübergestellt.

Zusätzlich wurden zwei organoleptisch auffällige Proben (RKS III/5-1 und RKS III/6-1) auf PAK untersucht.

Zur abfalltechnischen Bewertung des organoleptisch auffälligen Ablagerungsmaterials im Bereich der Bohrung RKS II/6 wurde die Probe **RKS II/6-1** abfalltechnisch nach LAGA-Liste untersucht. In der Tabelle 3 werden die Ergebnisse der LAGA-Analytik aufgeführt. Die entsprechenden Analysenprotokolle sind als Anlage 3 (SM, PAK-Analytik) und Anlage 4 (LAGA-Analytik) dem Gutachten beigelegt.

### 7.1 Wirkungspfad Boden/Mensch

In den Untersuchungsergebnissen sind bereichsweise deutliche Überschreitungen der Prüfwerte nach BBodSchG für *Kinderspielflächen* und auch für *Wohngebiete* nachweisbar. Als Hauptbelastungsparameter treten die Schwermetalle **Blei, Chrom, Zink** sowie **Arsen** auf. Darüber hinaus liegen erhöhte **Cadmium**-Konzentrationen (Überschreitungen des Prüfwertes für Kinderspielflächen) in den Proben II/6-1, III/5-1 und III/6-1, sowie der **Nickel-Konzentration** in der Probe III/4-1 vor (siehe Tabelle 2).

Die signifikantesten Belastungen wurden im **Bereich III** sowie in dem schon organoleptisch hervorgetretenen Auffüllungsmaterial der Bohrung **RKS II/6** nachgewiesen.

Die Ergebnisse der Erstuntersuchungen, die erhöhte Chromwerte im Bereich III aufzeigten, wurden damit bestätigt, während die erhöhten Arsenbelastungen im Bereich I nicht mehr angetroffen wurden.

Insgesamt sind jedoch deutlich höhere Belastungen in den *Einzelprobenanalysen* gegenüber den *Mischprobenuntersuchungen* der Erstuntersuchung nachweisbar.

Zusätzlich zum Standardprogramm „Schwermetalle“ wurden die organoleptisch auffälligen Proben **RKS III/5-1** und **RKS III/6-1** auf PAK untersucht. Die Ergebnisse weisen für RKS III/5-1 einen Gehalt von 1,1 mg/kg und für RKS III/6-1 einen Gehalt von 5,6 mg/kg auf. Die Konzentrationen sind als gering einzustufen. Eine Gefährdung ist nicht gegeben.

## 7.2 Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchung

Zur gesonderten abfalltechnischen Bewertung des Auffüllungsmaterials wurde die Bodenprobe RKS 6/II-1 nach LAGA-Liste im Feststoff analysiert.

### Feststoff:

Die Ergebnisse zeigen leicht bis stark erhöhte Arsen-, Blei-, Cadmium- und PAK-Gehalte im Feststoff, die abfalltechnisch nach LAGA-Liste als größer Z 2 einzustufen sind. Insbesondere die Blei-, Zink- und PAK-Konzentrationen liegen zum Teil deutlich über den Z 2 Werten.

### Eluat:

In den Eluatanalysen sind nur gering erhöhte Konzentrationen nachweisbar. Auch die in den Feststoffanalysen erhöht vorliegenden Parameter sind in den Eluaten eher unauffällig. Demnach liegt eine nur sehr geringe Auslaugbarkeit der Stoffe vor. Dies führt zu einer günstigeren abfalltechnischen Bewertung.

Das übrige Material (hier liegen lediglich Schwermetallanalysen im Feststoff vor) ist abfalltechnisch gemäß LAGA-Liste als Z 1.1 bis > Z 2 einzustufen.



## 8. ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN

Auf dem Untersuchungsareal an der Breslauer Straße in 57072 Siegen wurden insgesamt 22 „eingrenzende“ Sondierbohrungen niedergebracht. Aus den oberflächennahen (0 bis 0,5m Tiefe) Bodenhorizonten wurden Bodenproben entnommen und auf die in der Erstuntersuchung vom Mai 2003 festgestellten Belastungsparameter „Schwermetalle“ untersucht.

In allen Bohrungen wurde Auffüllungsmaterial (meist umgelagerter Erdaushub) mit teilweise eingeschalteten Bauschuttbeimengungen angetroffen. Darunter folgen die örtlich anstehenden, organoleptisch unauffälligen, verwitterten Festgesteine der Oberen Sieger Schichten (Ton-/Sandstein-Wechselfolgen).

### Untersuchungsergebnisse:

Das beprobte und untersuchte Bodenmaterial weist bereichsweise erhöhte Schwermetallkonzentrationen, insbesondere durch **Arsen, Blei, Chrom und Zink** auf.

Die Gehalte überschreiten zum Teil die Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete und Kinderspielflächen.

Die deutlichsten Belastungen wurden hierbei im **Teilbereich III** sowie in einer lokal begrenzten Auffüllung (vermutlich verfüllte Grube) im **Bereich III** (RKS III/6) nachgewiesen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass in den oberflächennahen Bodenschichten von **Bereich III** sowie lokal begrenzte Flächen der Bereiche **II (RKS II/6), IV (RKS IV/5) und V (RKS V/3 und V/5)** Prüfwertüberschreitungen nach BBodSchG durch Schwermetalle nachgewiesen wurden, die eine Gefährdung über den Wirkungspfad *Boden-Mensch* nicht ausschließen und hinsichtlich der geplanten Wohnbebauung berücksichtigt werden müssen.

Auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse sowie der im Bebauungsplan ausgewiesenen Gebäudeplanung kann für das zukünftige Baugebiet ein konkretes Sanierungs- und Entsorgungskonzept mit Kostenschätzung erstellt werden.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

  
Dipl.- Geol. W. Bobek



Wetzlar, 09.01.2004

## 9. TABELLEN UND ANLAGENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Feststoff
Tabelle 2	Ergebnisse der umwelttechnischen Bodenuntersuchungen
Tabelle 3a, 3b	Ergebnisse der abfalltechnischen Bodenuntersuchungen
Anlage 1	Auszug aus dem Bebauungsplan 328 „Breslauer Straße“
Anlage 2	Flurkarte mit Eintragung der Teilbereiche und Sondierbohrungen
Anlage 3	Laborprotokolle der Bodenanalysen
Anlage 4	Laborprotokolle der abfalltechnischen Untersuchungen

**Tabelle 1 : Entnahmestellen, -tiefen, Bodenansprache und Analytik**

Projekt: Siegen, Breslauer Straße

Projekt Nr. 2003172

Bereich / Teilfläche	Bohrung	Probe	Entnahmetiefe (m u. GOK)			Bodenansprache	Organoleptische Auffälligkeiten	Analytik
Bereich I	RKS I / 4	RKS I/4-1	0,00	0,50	A	Kies, sandig, schluffig, dunkelbraun	keine	SM
		RKS I/4-2	0,50	1,00	N	Sand, kiesig (FZ)	keine	-
			1,00	1,40	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	keine	-
	RKS I / 5	RKS I/5-1	0,00	0,50	A	Schluff, stark kiesig, feinsandig, braun (umgelagerter Erdaushub)	keine	SM
		RKS I/5-2	0,50	1,00	N	Schluff, stark kiesig, feinsandig, braun	keine	-
			1,00	2,00	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	keine	-
	RKS I / 6	RKS I/6-1	0,00	0,50	N	Schluff, tonig, schwach kiesig, dunkelbraun	keine	SM
		RKS I/6-2	0,50	0,80	N	Schluff, tonig, stark kiesig, dunkelbraun	keine	-
			0,80	1,50	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	keine	-
	RKS I / 7	RKS I/7-1	0,00	0,50	A	Kies, sandig, tonig, braun	keine	SM
		RKS I/7-2	0,50	1,20	N	Schluff, stark kiesig, feinsandig, braun	keine	-
			1,20	1,70	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	keine	-
Bereich II	RKS II / 4		0,00	0,30	A	Mutterboden	keine	-
		RKS II/4-1	0,30	0,60	A	Sand, kiesig (hellgrau)	keine	SM
			0,60	1,30	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	-	-
	RKS II / 5		0,00	0,20	A	Waldboden	keine	-
		RKS II/5-1	0,20	1,00	A	Schluff, kiesig, tonig	keine	SM
			1,00	1,30	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	-	-
	RKS II / 6		0,00	0,20	A	Waldboden	keine	-
		RKS II/6-1	0,20	1,50	A	Kies, Sand, schluffig, schwarz	Lederreste, Bauschutt	LAGA
			1,50	2,00	N	Schluff, tonig, kiesig, braun	-	-
	RKS II / 7		0,00	0,20	A	Waldboden	keine	-
		RKS II/7-1	0,20	0,60	A	Kies, Sand, schluffig, braun	keine	SM
		RKS II/7-2	0,60	1,00	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	-	-
Bereich III	RKS III / 4	RKS III/4-1	0,00	0,70	A	Sand, kiesig, Betonreste, Ziegelbruch	Bauschutt	SM
		RKS III/4-2	0,70	1,30	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	keine	-
	RKS III / 5	RKS III/5-1	0,00	0,70	A	Kies, sandig, schwarz	Schlackерeste	SM, PAK
		RKS III/5-2	0,70	1,00	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	keine	-
	RKS III / 6	RKS III/6-1	0,00	0,50	A	Kies, sandig, schwarz	Schlackерeste	SM, PAK
		RKS III/6-2	0,50	0,90	N	Sand, schluffig, kiesig	-	-
			0,90	2,00	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	-	-
	RKS III / 7	RKS III/7-1	0,00	0,50	A	Kies, sandig, grau	Schlackерeste	SM
		RKS III/7-2	0,50	1,00	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	keine	-



**Tabelle 1 : Entnahmestellen, -tiefen, Bodenansprache und Analytik**

Projekt: Siegen, Breslauer Straße

Projekt Nr. 2003172

Bereich / Teilfläche	Bohrung	Probe	Entnahmetiefe (m u. GOK)			Bodenansprache	Organoleptische Auffälligkeiten	Analytik
Bereich IV	RKS IV / 4	RKS IV/4-1	0,00	0,70	A	Kies, sandig, grau-braun	-	SM
			0,70	1,40	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	keine	-
	RKS IV / 5	RKS IV/5-1	0,00	0,50	A	Kies, sandig, grüngrau	-	SM
		RKS IV/5-2	0,50	1,70	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	keine	-
	RKS IV / 6	RKS IV/6-1	0,00	0,50	A	Kies, sandig, grüngrau	-	SM
		RKS IV/6-2	0,50	1,20	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	-	-
	RKS IV / 7	RKS IV/7-1	0,00	0,50	A	Kies, sandig, grau	Ziegelreste	SM
		RKS IV/7-2	0,50	1,50	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	keine	-
Bereich V	RKS V / 1		0,00	0,10	A	Oberboden (Schluff, sandig, tonig)	-	-
		RKS V/1-1	0,10	0,50	N	Kies, sandig, schluffig, grau-braun	-	SM
		RKS V/1-2	0,50	1,00	N	Kies, sandig, schluffig, grau-braun	-	-
			1,00	1,50	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	-	-
	RKS V / 2		0,00	0,10	A	Oberboden (Schluff, sandig, tonig)	-	-
		RKS V/2-1	0,10	0,50	N	Kies, sandig, schluffig, grau-braun	-	SM
		RKS V/2-2	0,50	2,00	N	Kies, sandig, schluffig, grau-braun	-	-
	RKS V / 3		0,00	0,10	A	Oberboden (Schluff, sandig, tonig)	-	-
		RKS V/3-1	0,10	0,50	N	Kies, sandig, schluffig, grau-braun	-	SM
		RKS V/3-2	0,50	1,00	N	Kies, sandig, schluffig, braun	-	-
			1,00	2,00	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	-	-
	RKS V / 4	RKS V/4-1	0,00	0,50	A	Oberboden (Schluff, sandig, tonig)	-	SM
		RKS V/4-2	0,50	1,00	N	Kies, sandig, schluffig, grau-braun	-	-
			1,00	2,00	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	-	-
	RKS V / 5		0,00	1,00	A	Verlust (kiesiges Auffüllungsmaterial)	-	-
		RKS V/5-1	1,00	1,50	A	Kies, tonig, grau	Ziegel, Beton	SM
		RKS V/5-2	1,50	2,00	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	-	-
	RKS V / 6	RKS V/6-1	0,00	0,50	A	Kies, sandig, tonig, braun (umgelagerter Erdaushub)	-	SM
		RKS V/6-2	0,50	1,00	A	Kies, sandig, graubraun, Betonreste	-	-
			1,00	2,00	N	Felszersatz (Tonstein, grau)	-	-

**Tabelle 2: Ergebnisse der umwelttechnischen Bodenuntersuchungen**

Projekt: Siegen, Breslauer Straße

Projekt-Nr.: 2003172

			Parameter (Angaben in mg/kg)								
			Trocken- substanz (Masse %)	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
<b>BBodSchV (Prüfwerte für)</b>	Kinderspielflächen		-	25	200	2	200	-	70	10	-
	Wohngebiete		-	50	400	20	400	-	140	20	-
	PROBE	Bodenansprache									
<b>Bereich I</b> (südliche Grundstücksfläche, aufgefülltes Gelände vor der bestehenden Wohnbebauung)	I / 4-1	Kies, sandig, schluffig, dunkelbraun	86,4	14	94	<0,5	45	30	54	<0,1	150
	I / 5-1	Schluff, stark kiesig, feinsandig, braun (umgelagerter Erdaushub)	86,4	<10	45	<0,5	35	22	46	<0,1	120
	I / 6-1	Schluff, tonig, schwach kiesig, dunkelbraun	79,1	11	76	0,64	37	32	48	<0,1	180
	I / 7-1	Kies, sandig, tonig, braun	87,4	12	43	<0,5	26	33	54	<0,1	120
<b>Bereich II</b> (bewaldete Grundstücksfläche)	II / 4-1	Sand, kiesig (hellgrau)	91,4	<10	27	<0,5	12	27	16	<0,1	150
	II / 5-1	Schluff, kiesig, tonig	78,4	11	77	<0,5	45	46	29	0,16	210
	II / 6-1	A [kiesiges Material, schwarz mit Lederresten]	77,1	87	1100	3,9	180	100	27	3,3	1700
	II / 7-1	Kies, Sand, schluffig, braun	86,5	10	37	<0,5	49	26	31	<0,1	83
<b>Bereich III</b> (nordöstliche Grundstücksfläche am Rand des Waldes)	III / 4-1	Sand, kiesig, Betonreste, Ziegelbruch	88	50	170	2	770	350	98	<0,1	490
	III / 5-1	Kies, sandig, schwarz	89,6	30	170	3	820	190	41	<0,1	440
	III / 6-1	Kies, sandig, schwarz	88,7	29	210	3,6	590	270	51	<0,1	630
	III / 7-1	Kies, sandig, grau	89	40	180	1,8	530	340	82	<0,1	450
<b>Bereich IV</b> (südwestliche Grundstücksfläche, angrenzend zur Nachbarbebauung)	IV / 4-1	Kies, sandig, grau-braun	89,5	12	110	1	50	35	47	0,12	260
	IV / 5-1	Kies, sandig, grüngrau	90,4	31	50	<0,5	35	73	60	<0,1	170
	IV / 6-1	Kies, sandig, grüngrau	92,7	20	77	<0,5	44	66	76	<0,1	150
	IV / 7-1	Kies, sandig, grau	90,5	13	41	<0,5	36	45	58	<0,1	160
<b>Bereich V</b> (nordwestliche Grundstücksfläche, angrenzend zur Nachbarbebauung)	V / 1-1	Kies, sandig, schluffig, grau-braun	86,8	12	23	<0,5	21	38	62	<0,1	100
	V / 2-1	Kies, sandig, schluffig, grau-braun	87,1	17	39	<0,5	36	50	54	<0,1	130
	V / 3-1	Oberboden (Schluff, sandig, tonig)	85	30	63	<0,5	34	82	52	<0,1	140
	V / 4-1	Oberboden (Schluff, sandig, tonig)	83,9	11	49	<0,5	41	41	46	<0,1	130
	V / 5-1	Kies, tonig, grau	84	17	67	<0,5	310	79	43	<0,1	150
	V / 6-1	Kies, sandig, tonig, braun (umgelagerter Erdaushub)	86,2	20	62	<0,5	58	75	61	<0,1	190



**Tabelle 3a: Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchungen im Feststoff**

Projekt: Siegen, Breslauer Straße

Projekt-Nr.: 2003172

Parameter (Angaben in mg/kg)	Zuordnungswerte Feststoff für Böden				Probe RKS II/6-1
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Untersuchungsbericht U04931
Trockensubstanz (%)	-	-	-	-	77,1
pH-Wert	5,5 - 8,0	5,5 - 8,0	5,0 - 9,0	—	8,19
Arsen	20	30	50	150	87
Blei	100	200	300	1.000	<b>1.100</b>
Cadmium	0,6	1	3	10	3,9
Chrom (ges.)	50	100	200	600	180
Kupfer	40	100	200	600	64
Nickel	40	100	200	600	27
Quecksilber	0,3	1	3	10	3,3
Thallium	0,5	1	3	10	<0,5
Zink	120	300	500	1.500	<b>1.700</b>
Cyanid, ges.	1	10	30	100	<0,3
MKW	100	300	500	1.000	400
EOX	1	3	10	15	<0,6
Σ PCB	0,02	0,1	1	1	n.n.
Σ LHKW	<1	1	3	5	0,052
Σ BTX	<1	1	3	5	n.n.
Naphthalin	-	<0,5	<1	-	<b>4,2</b>
Benzo(a)pyren	-	<0,5	<1	-	<b>3,6</b>
Σ PAK n. EPA	1	5 <sup>a</sup>	15 <sup>b</sup>	20	<b>64</b>
<b>LAGA - Einstufung</b>					<b>&gt; Z 2</b>

Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - LAGA

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen

Technische Regeln November 1997

n.n. = nicht nachweisbar

n.a. = nicht analysiert

Z 0 = uneingeschränkter Einbau

Z 1 = offener eingeschränkter Einbau

Z 2 = eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen

a Einzelwerte für Naphthalin und Benzo(a)pyren jeweils kleiner als 0,5 mg/kg

b Einzelwerte für Naphthalin und Benzo(a)pyren jeweils kleiner als 1,0 mg/kg

Tabelle 3b: Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchungen im Eluat					
Projekt: Siegen, Breslauer Straße				Projekt-Nr.: 2003172	
Parameter (Angaben in mg/l)	Zuordnungswerte Eluat für Böden				Probe RKS II/6-1
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Untersuchungsbericht U04931
pH-Wert	5,5 - 8,0	5,5 - 8,0	5,0 - 9,0	--	9,02
el. Leitfähigkeit (µS/cm)	500	500	1.000	1.500	271
Chlorid	10	10	20	30	3,9
Sulfat	50	50	100	150	39
Cyanid <sub>ges.</sub>	0,01	0,01	0,05	0,1	<0,01
Phenolindex	0,01	0,01	0,05	0,1	0,047
Arsen	0,01	0,01	0,04	0,06	0,015
Blei	0,04	0,1	0,2	0,2	0,003
Cadmium	0,002	0,002	0,005	0,01	<0,0005
Chrom (ges.)	0,015	0,03	0,075	0,15	<0,01
Kupfer	0,05	0,05	0,15	0,3	0,019
Nickel	0,04	0,05	0,15	0,2	<0,01
Quecksilber	0,0002	0,0002	0,001	0,002	<0,0002
Thallium	<0,001	0,001	0,003	0,005	<0,001
Zink	0,1	0,1	0,3	0,6	<0,01

Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - LAGA  
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen  
Technische Regeln November 1997

n.n. = nicht nachweisbar

n.a. = nicht analysiert

Z 0 = uneingeschränkter Einbau

Z 1 = offener eingeschränkter Einbau

Z 2 = eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen

a Einzelwerte für Naphthalin und Benzo(a)pyren jeweils kleiner als 0,5 mg/kg

b Einzelwerte für Naphthalin und Benzo(a)pyren jeweils kleiner als 1,0 mg/kg



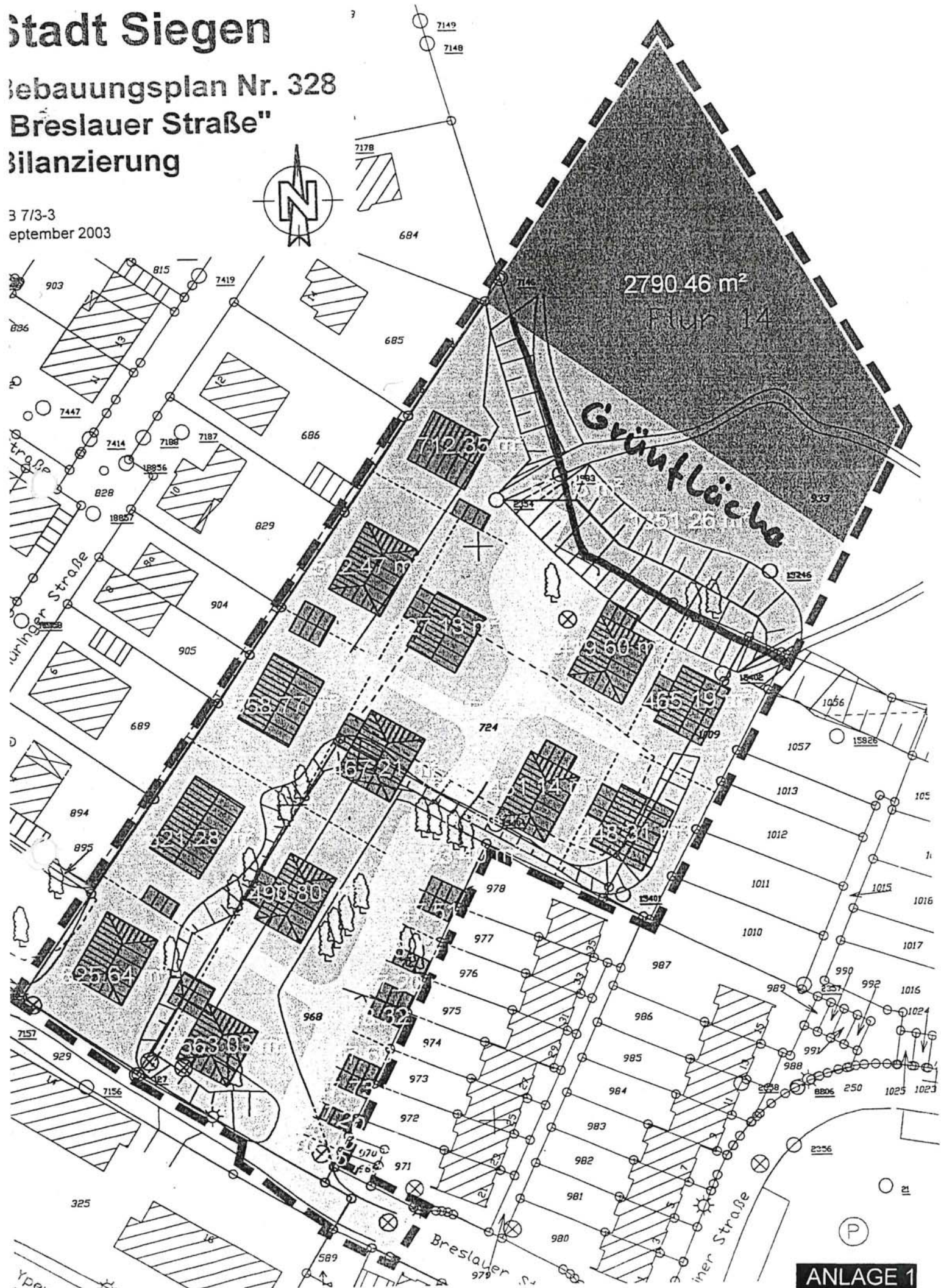
# Stadt Siegen

Bebauungsplan Nr. 328

"Breslauer Straße"

Bilanzierung

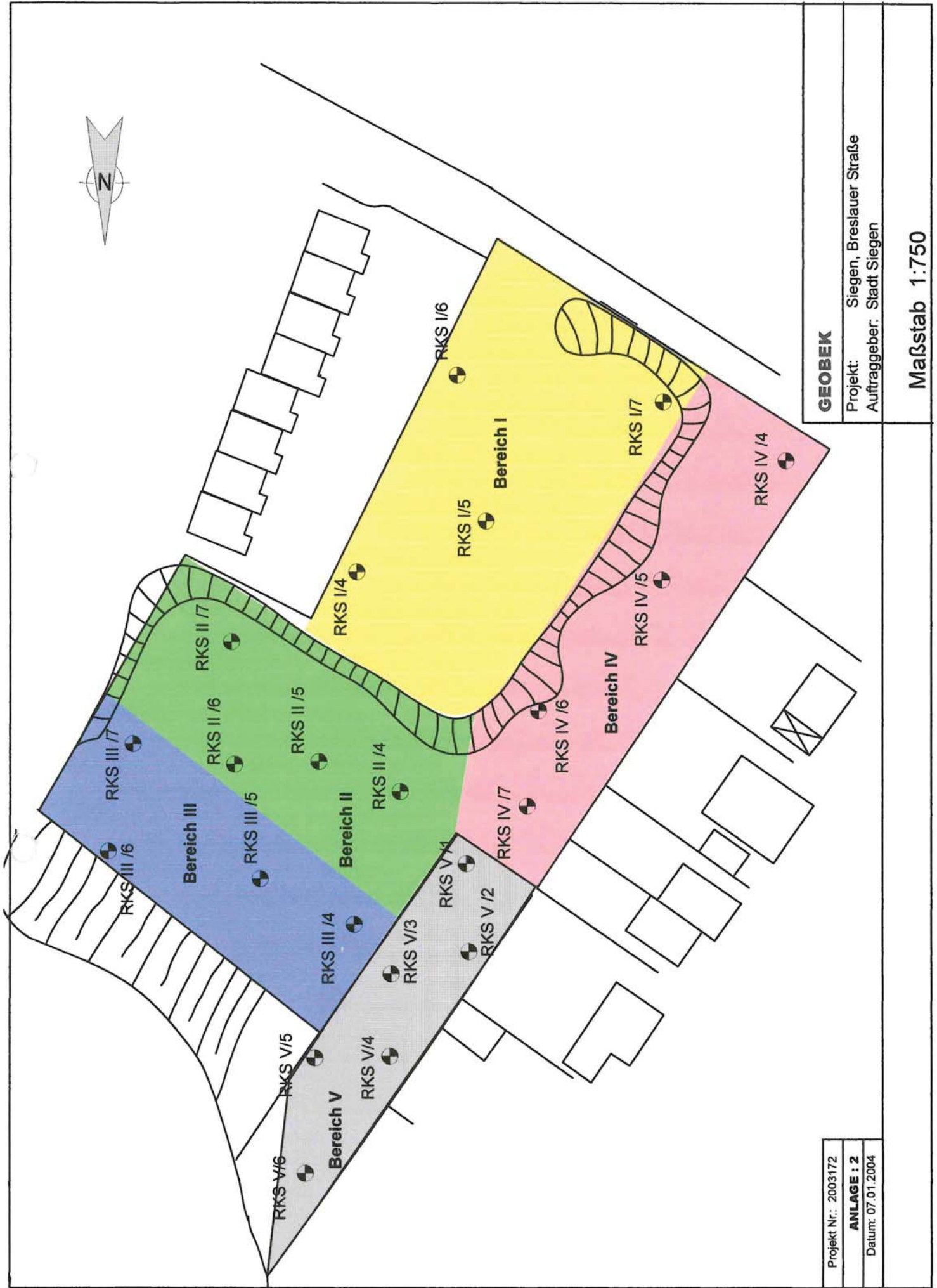
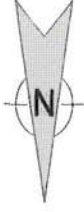
3 7/3-3  
september 2003



ANLAGE 1

1:750





**GEOBEK**

Projekt: Siegen, Breslauer Straße

Auftraggeber: Stadt Siegen

Maßstab 1:750

Projekt Nr.: 2003172

**ANLAGE : 2**

Datum: 07.01.2004

**Untersuchungsbericht U03-04702**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe I/4-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	86,4	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	14	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	94	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	45	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	30	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	54	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	150	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet;

\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
Heinrich M. Lobig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser

**Untersuchungsbericht U03-04703**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe I/5-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	86,4	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	<10	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	45	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	35	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	22	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	46	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	120	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet.

\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
Heinrich M. Lobig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser



**Untersuchungsbericht U03-04704**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe I/6-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	79,1	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	11	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	76	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	0,64	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	37	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	32	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	48	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	180	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet;

\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
Heinrich M. Löbig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser

**Untersuchungsbericht U03-04705**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe I/7-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	87,4	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	12	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	43	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	26	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	33	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	54	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	120	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet;  
\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang. \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
Heinrich M. Löbig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser

**Untersuchungsbericht U03-04927**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe II/4-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	91,4	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	<10	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	27	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	12	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	27	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	16	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	150	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet.

\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
Heinrich M. Löbig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser

**Untersuchungsbericht U03-04928**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe II/5-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	78,4	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	11	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	77	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	45	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	46	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	29	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	0,16	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	210	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet.  
\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
Heinrich M. Lobig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser



**Untersuchungsbericht U03-04931**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe II/6-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	µg/l
Chrom	EN ISO 11885-E22*	<10	µg/l
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	19	µg/l
Nickel	EN ISO 11885-E22*	<10	µg/l
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,20	µg/l
Zink	EN ISO 11885-E22*	<10	µg/l
Thallium	DIN 38406-E26	<1,0	µg/l

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet;

\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
Heinrich M. Löbig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser

**Untersuchungsbericht U03-04929**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe II/7-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	86,5	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	10	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	37	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	49	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	26	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	31	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	83	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet;  
 \* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
 Heinrich M. Lobig  
 Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser

**Untersuchungsbericht U03-04706**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe III/4-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	88,0	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	50	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	170	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	1,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	770	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	350	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	98	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	490	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet;  
\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH



Heinrich M. Löbig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser

**Untersuchungsbericht U03-04707**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe III/5-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	89,6	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	30	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	170	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	3,0	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	820	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	190	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	41	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	440	mg/kgTS
<b>PAK nach EPA</b>			
Naphthalin	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Acenaphthylen	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Acenaphthen	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Fluoren	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Phenanthren	DIN 38414-S21*	0,11	mg/kgTS
Anthracen	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Fluoranthren	DIN 38414-S21*	0,29	mg/kgTS
Pyren	DIN 38414-S21*	0,25	mg/kgTS
Benzo(a)anthracen	DIN 38414-S21*	0,10	mg/kgTS
Chrysen	DIN 38414-S21*	0,11	mg/kgTS
Benzo(b)fluoranthren	DIN 38414-S21*	0,36	mg/kgTS
Benzo(k)fluoranthren	DIN 38414-S21*	0,07	mg/kgTS
Benzo(a)pyren	DIN 38414-S21*	0,12	mg/kgTS
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Benzo(ghi)perylene	DIN 38414-S21*	0,10	mg/kgTS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN 38414-S21*	0,12	mg/kgTS
Summe PAK nach EPA	berechnet	1,6	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet.

\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH



Heinrich M. Löbig  
 Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser



**Untersuchungsbericht U03-04708**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe III/6-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	88,7	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	29	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	210	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	3,6	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	590	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	270	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	51	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	630	mg/kgTS
<b>PAK nach EPA</b>			
Naphthalin	DIN 38414-S21*	0,43	mg/kgTS
Acenaphthylen	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Acenaphthen	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Fluoren	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Phenanthren	DIN 38414-S21*	0,26	mg/kgTS
Anthracen	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Fluoranthren	DIN 38414-S21*	1,1	mg/kgTS
Pyren	DIN 38414-S21*	0,83	mg/kgTS
Benzo(a)anthracen	DIN 38414-S21*	0,42	mg/kgTS
Chrysen	DIN 38414-S21*	0,60	mg/kgTS
Benzo(b)fluoranthren	DIN 38414-S21*	0,95	mg/kgTS
Benzo(k)fluoranthren	DIN 38414-S21*	0,20	mg/kgTS
Benzo(a)pyren	DIN 38414-S21*	0,28	mg/kgTS
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN 38414-S21*	<0,05	mg/kgTS
Benzo(ghi)perylene	DIN 38414-S21*	0,23	mg/kgTS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN 38414-S21*	0,29	mg/kgTS
Summe PAK nach EPA	berechnet	5,6	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet.  
\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

**LSG-ELAB GmbH**

  
Heinrich M. Löbig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser

**Untersuchungsbericht U03-04930**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe III/7-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	89,0	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	40	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	180	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	1,8	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	530	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	340	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	82	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	450	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet.

\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
Heinrich M. Lobig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser

**Untersuchungsbericht U03-04709**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe IV/4-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	89,5	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	12	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	110	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	0,59	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	50	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	35	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	47	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	0,12	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	260	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet;  
\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
Heinrich M. Lobig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser



**Untersuchungsbericht U03-04710**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe IV/5-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	90,4	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	31	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	50	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	35	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	73	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	60	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	170	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet.  
\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
Heinrich M. Löbig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser

**Untersuchungsbericht U03-04975**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe IV/6-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	92,7	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	20	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	77	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	44	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	66	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	76	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	150	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet;  
\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt.

LSG-ELAB GmbH

  
Heinrich M. Löbig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser

**Untersuchungsbericht U03-04712**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe IV/7-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	90,5	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	13	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	41	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	36	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	45	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	58	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	160	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet;  
\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
Heinrich M. Löbig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser



**Untersuchungsbericht U03-04713**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe V/1-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	86,8	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	12	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	23	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	21	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	38	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	62	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	100	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet;  
\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH



Heinrich M. Löbig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser

**Untersuchungsbericht U03-04714**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe V/2-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	87,1	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	17	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	39	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	36	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	50	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	54	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	130	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet;

\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
Heinrich M. Löblich  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser

**Untersuchungsbericht U03-04715**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe V/3-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	85,0	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	30	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	63	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	34	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	82	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	52	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	140	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet.  
\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
Heinrich M. Lobig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser



**Untersuchungsbericht U03-04716**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe V/4-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	83,9	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	11	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	49	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	41	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	41	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	46	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	130	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet;  
\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH



Heinrich M. Löbig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser

**Untersuchungsbericht U03-04717**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe V/5-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	84,0	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	17	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	67	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	310	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	79	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	43	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	150	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet;  
\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
Heinrich M. Löbig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser

**Untersuchungsbericht U03-04718**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe V/6-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	86,2	Masse-%
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	20	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	62	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	<0,5	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	58	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	75	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	61	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	<0,1	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	190	mg/kgTS

Die Bemerkungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungsumfang. n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht berechnet;

\* = Parameter befindet sich im Akkreditierungsumfang; \*\* = Untersuchung wurde von einem qualifizierten Unterauftragnehmer durchgeführt

LSG-ELAB GmbH

  
Heinrich M. Löbig  
Geschäftsbereichsleiter Umwelt/Wasser

**Untersuchungsbericht U03-04931**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe II/6-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Trockensubstanz (105°C)	DIN 38414-S2*	77,1	Masse-%
pH-Wert (Orig.)	DIN 19684*	8,19	
EOX	DIN 38414-S17*	<0,60	mg/kgTS
Kohlenwasserstoffe (Mineralöl)	LAGA-RL KW/85*	400	mg/kgTS
Cyanid, gesamt	LAGA-RL CN 2/79	<0,30	mg/kgTS
<b>BTX mg/kg TS</b>			
Benzol	DIN 38407-F9*	<0,1	mg/kgTS
Toluol	DIN 38407-F9*	<0,1	mg/kgTS
Ethylbenzol	DIN 38407-F9*	<0,1	mg/kgTS
p-Xylol	DIN 38407-F9*	<0,1	mg/kgTS
m-Xylol	DIN 38407-F9*	<0,1	mg/kgTS
o-Xylol	DIN 38407-F9*	<0,1	mg/kgTS
Summe BTEX	berechnet	nicht berechnet	mg/kgTS
<b>LHKW mg/kgTS EN ISO 10301</b>			
Dichlormethan	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
trans-1,2-Dichlorethen	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
cis-1,2-Dichlorethen	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
Chloroform	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
1,1,1-Trichlorethan	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
Tetrachlormethan	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
Trichlorethen	EN ISO 10301*	0,052	mg/kgTS
Bromdichlormethan	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
Dibromchlormethan	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
Tetrachlorethen	EN ISO 10301*	<0,002	mg/kgTS
Bromoform	EN ISO 10301*	n.n.	mg/kgTS
Summe LHKW	berechnet	0,052	mg/kgTS
<b>PAK nach EPA</b>			
Naphthalin	DIN 38414-S21*	4,2	mg/kgTS
Acenaphthylen	DIN 38414-S21*	0,34	mg/kgTS
Acenaphthen	DIN 38414-S21*	1,3	mg/kgTS
Fluoren	DIN 38414-S21*	0,09	mg/kgTS
Phenanthren	DIN 38414-S21*	7,9	mg/kgTS
Anthracen	DIN 38414-S21*	1,8	mg/kgTS
Fluoranthren	DIN 38414-S21*	12	mg/kgTS
Pyren	DIN 38414-S21*	9,9	mg/kgTS
Benzo(a)anthracen	DIN 38414-S21*	3,4	mg/kgTS
Chrysen	DIN 38414-S21*	3,8	mg/kgTS



**Untersuchungsbericht U03-04931**

**Auftraggeber:** GEOBEK GmbH  
**Probenbezeichnung:** Probe II/6-1  
**Projekt:** Siegen, Breslauer Straße

Parameter	Verfahren	Meßwert	Einheit
Benzo(b)fluoranthren	DIN 38414-S21*	8,9	mg/kgTS
Benzo(k)fluoranthren	DIN 38414-S21*	1,8	mg/kgTS
Benzo(a)pyren	DIN 38414-S21*	3,6	mg/kgTS
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN 38414-S21*	0,52	mg/kgTS
Benzo(ghi)perylene	DIN 38414-S21*	1,9	mg/kgTS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN 38414-S21*	3,0	mg/kgTS
Summe PAK nach EPA	berechnet	64	mg/kgTS
<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>			
PCB 28	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 52	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 101	DIN 38414-S20*	n.n.	mg/kgTS
PCB 153	DIN 38414-S20*	<0,025	mg/kgTS
PCB 138	DIN 38414-S20*	<0,025	mg/kgTS
PCB 180	DIN 38414-S20*	<0,025	mg/kgTS
PCB Summe (DIN)	berechnet	nicht berechnet	mg/kgTS
PCB Summe (LAGA)	berechnet	nicht berechnet	mg/kgTS
<b>Schwermetalle im Feststoff</b>			
Königswasseraufschluß	DIN 38414-S7*		
Arsen	EN ISO 11885-E22*	87	mg/kgTS
Blei	EN ISO 11885-E22*	1100	mg/kgTS
Cadmium	EN ISO 11885-E22*	3,9	mg/kgTS
Chrom	EN ISO 11885-E22*	180	mg/kgTS
Kupfer	EN ISO 11885-E22*	100	mg/kgTS
Nickel	EN ISO 11885-E22*	27	mg/kgTS
Quecksilber	EN 1483-E12*	3,3	mg/kgTS
Zink	EN ISO 11885-E22*	1700	mg/kgTS
Thallium	DIN 38406-E26	<0,5	mg/kgTS
<b>Eluatuntersuchung</b>			
pH-Wert	DIN 38404-C5*	9,02	
Elektr. Leitfähigkeit	EN 27888-C8*	271	µS/cm
Chlorid	EN 10304-1/2*	3,9	mg/l
Sulfat	EN 10304-1/2*	39	mg/l
Cyanid, gesamt	DIN 38405-D13-1-2	<10	µg/l
Phenolindex n. Extraktion	DIN 38409-H16-1*	47	µg/l
<b>Schwermetalle</b>			
Arsen (As)	EN ISO 11885-E22*	15	µg/l
Blei	EN ISO 11885-E22*	3,5	µg/l