

# PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER UND PARTNER GMBH

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR GRUNDBAU, BODEN- UND FELSMCHANIK, DAMMBAU, TUNNELBAU, SPEZIALTIEFBAU, DEPONIE-GRUNDBAU, UNTERGRUND- UND SCHADSTOFFHYDRAULIK, UNTERGRUND- UND OBERFLÄCHENABDICHTUNGEN, SONDERVERFAHREN, GUTACHTEN, STUDIEN, ERKUNDUNGSKONZEPTE, PLANUNG, ENTWICKLUNGEN, FACHBAULEITUNGEN

238 ✓

Eingegangen			
An			Z.d.A.
B17		19. JULI 1998	
ohne Antwort		beantwortet	
Dat./Hdz.		Dat./Hdz.	

PARTNER:  
PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
DR.-ING. JÖRG PRAGER  
DIPL.-ING. REINHARD WICHNER

KURFÜRSTENDAMM 200 10719 BERLIN  
TELEFON(030) 881 2031/32 TELEFAX(030) 881 8624  
883 21 50

CLAUS GmbH  
Herr Riehle  
Holzhauser Straße 16/18  
13509 Berlin

Geführt im Verzeichnis der Institute für Erd- und Grundbau (DIN 1054)

IHR ZEICHEN      IHRE NACHRICHT      UNSER ZEICHEN  
Pa./la.

Berlin, 08. Juli 1998

Verteiler  
IKR ✓  
VWI ✓  
BLZ ✓

**BV: Mühlenbeck, Schönfließer Straße 9**  
**Errichtung von 47 Reihenhäuser**  
- Untergrunderkundungen, Boden- und Gründungsgutachten -  
Projekt-Nr.: 98 04 15

Sehr geehrter Herr Riehle,

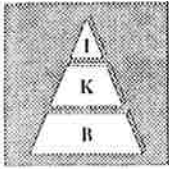
beigefügt erhalten Sie die Ergebnisse der chemischen Bodenanalysen, die zusätzlich zur Brandenburger Liste auch nach den Zuordnungswerten der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) ausgewertet wurden.

Des weiteren erhalten Sie die Brandenburger Liste sowie Auszüge der LAGA, in denen die Zuordnungswerte Z.0, Z.1 und Z.2 näher erläutert werden.

Mit freundlichen Grüßen

i. A.   
Dipl.-Ing. Palm

Anlage



**Analysen  
Gutachten  
Beratungen**

**IKB**  
**Projekt- und Qualitätsmanagement  
Wasser/Umwelt GmbH**

IKB Wasser/Umwelt GmbH · Albestraße 4 · 12159 Berlin

**Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer  
und Partner GmbH  
Kurfürstendamm 200**

10719 Berlin

**Prof. Müller-Kirchenbauer  
und Partner GmbH**

EINGANG: 07.07.98

**Albestraße 4, 12159 Berlin-Friedenau**  
Telefon 030 - 852 70 50/59  
Telefax 030 - 859 27 43

Durch das DAP akkreditiertes Prüflaboratorium  
nach DIN EN 45001 für Wasser, Abwasser, Boden, Schlamm  
(DAP-P-01.304-00-91-01) (DAP-Pi-01.022-02-94-01)  
(DAP-PD-01.022-01-92-01);  
Zulassung nach §526,20 Bundesimmissionsgesetz  
Altlasten BAM/OFD Anerkennung

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unser Zeichen

Datum

CK

06.07.1998 Seite 1 von 10

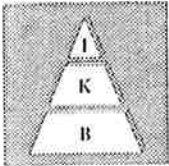
## **INHALTSVERZEICHNIS** zu WU 98/1159 und WU 98/1170

### **I PRÜFBERICHT**

- 1 Veranlassung
- 2 Probenahme
- 3 Untersuchungsumfang
- 4 Untersuchungsergebnisse
  - 4.1 Methoden, Abkürzungen
  - 4.2 Sensorische Prüfung
  - 4.3 Massebilanz
  - 4.4 Untersuchung auf organische Schadstoffe
  - 4.5 Untersuchung auf anorganische Schadstoffe

### **II GUTACHTEN**

**ANLAGEN: Brandenburger Liste**



**Analysen**  
**Gutachten**  
**Beratungen**

**IKB**  
**Projekt- und Qualitätsmanagement**  
**Wasser/Umwelt GmbH**

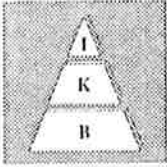
---

**PROJEKT**  
**BODENUNTERSUCHUNG**  
**BV. SCHÖNFLIEBER STR. 9**  
**16567 MÜHLENBECK**

**Auftraggeber:**

**Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer**  
**und Partner GmbH**  
**Kurfürstendamm 200**  
**10719 Berlin**

**Juni 1998**



## I PRÜFBERICHT

Bezeichnung der Proben:	Boden, 29 Proben aus 15 Bohrsondierungen
Probenahme bei:	<b>Bv. Schönfließer Str. 9</b> <b>16567 Mühlenbeck</b>
Probenummer:	WU 98/1159
Probeneingang:	05.06.1998
Probenahme:	05.06.1998
Probenahme durch:	BGU Helmut Küstner Miraustr. 61 B, 13509 Berlin
Auftraggeber:	Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer und Partner GmbH Kurfürstendamm 200, 10719 Berlin
Untersuchungsinstitut:	IKB Institut Kirchhoff Berlin Wasser/Umwelt GmbH Albestr. 4, 12159 Berlin
Projektmanagement:	Christine Köbe

### 1 Veranlassung:

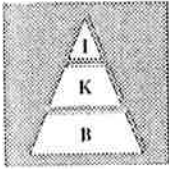
Das Ingenieurbüro Professor Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer und Partner GmbH beauftragte die IKB Institut Kirchhoff Berlin Wasser/Umwelt GmbH, die auf dem o.g. Grundstück entnommenen Bodenproben zur Feststellung einer etwaigen Kontamination auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sowie auf 8 Metalle/Metalloide zu untersuchen.

Zusätzlich wurde ein auf dem Gelände vorhandener Pegel beprobt und das Grundwasser in Anlehnung an die Brandenburger Liste untersucht.

### 2 Probenahme

Die dem Untersuchungsinstitut angelieferten Bodenproben wurden aus insgesamt 15 Bohrsondierungen mit unterschiedlichen Tiefen gewonnen. Die Beprobung erfolgte nach Schichtwechsel unter Herstellung von Mischproben.

Die Lage der Bohrpunkte ist dem Auftraggeber bekannt.



### 3 Untersuchungsumfang:

Jede angelieferte Probe wurde sensorisch überprüft.

Vor Beginn der chemisch-analytischen Untersuchungen wurde die Probenzusammensetzung durch Erstellung einer Massebilanz ermittelt.

Zur Erfassung der Schadstoffbelastung wurden die Proben der obersten Bodenschicht auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und auf die Metalle/Metalloide Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Nickel, Kupfer, Quecksilber und Zink untersucht.

Die Grundwasserprobe wurde auf den Parameterumfang gem. Brandenburger Liste untersucht.

### 4 Untersuchungsergebnisse:

#### 4.1 Methoden zur Bodenuntersuchung und Abkürzungen:

Sensorik		DIN 4022 T 1
Probenvorbereitung		DIN ISO 11464 / E DIN ISO 14507
Trockenmasse/Trockensubstanz	TM/TS	DIN ISO 11465
Aufschluß		DIN ISO 11466

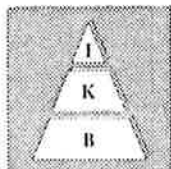
#### Organische Schadstoffe

Mineralöl-Kohlenwasserstoffe	MKW	ISO/TR 11046
16 Polycyclische aromatische KW n. EPA	Σ PAK	LUA Merkblatt 1
Benzo(a)pyren	B(a)P	LUA Merkblatt 1

#### Elemente/Nichtmetalle/Anionen

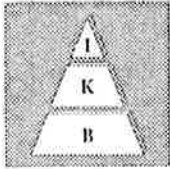
Arsen	As	DIN 38 406-E6-3 (i.A.)
Blei	Pb	E DIN ISO 11047
Cadmium	Cd	E DIN ISO 11047
Chrom, gesamt	Cr	E DIN ISO 11047
Kupfer	Cu	E DIN ISO 11047
Nickel	Ni	E DIN ISO 11047
Quecksilber	Hg	E DIN EN 1483
Zink	Zn	E DIN ISO 11047

Abk. KW = Kohlenwasserstoffe



**4.2 Sensorische Prüfung:**

Probenbzg.	Tiefe [m]	Geruch	Farbe	Feuchte	Textur	Beimengungen [Vol %]
S 1 - 1	0,00-1,00	o.B.	braun	erdfeucht	fs,mS,h	--
S 2 - 1	0,00-0,30	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	u,fS, h	Bauschutt-, Ziegelreste (5 %)
S 2 - 2	0,30-1,00	o.B.	inhomogen	erdfeucht	fS	--
S 3 - 1	0,00-1,05	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	fS,ms,h	Bauschutt, Glas, Ziegel (25%)
S 4 - 1	0,00-1,00	o. B.	dunkelbraun	erdfeucht	fS,ms,h	Kiese
S 5 - 1	0,00-0,95	o. B.	braun	erdfeucht	fS,ms,h	--
S 6 - 1	0,00-0,95	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	fS,ms,u,h	Ziegelsplitter, Schlackereste (3%)
S 7 - 1	0,00-0,85	o.B.	braun	erdfeucht	u,fS,h	Ziegel (10%)
S 8 - 1	0,00-0,45	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	u,fS,ms	Bauschutt, Ziegel (30-40 %)
S 8 - 2	0,45-1,00	o.B.	hellbraun	erdfeucht	fs,mS	--
S 9 - 1	0,00-1,50	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	u,fS,ms,h	Bauschuttreste (2-3%)
S 10 - 1	0,00-0,70	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	u,fS,ms,h	Bauschutt (20%)
S 11 - 1	0,00-0,80	o.B.	braun	erdfeucht	u, fS,h	Bauschuttreste (1-3%)
S 12 - 1	0,00-1,00	o.B.	braun	erdfeucht	u,fS,ms,h	--
S 13 - 1	0,00-1,30	o.B.	braun	erdfeucht	fS,u,h	--
S 13 - 2	1,30-2,40	o.B.	grau-braun	erdfeucht	u,fS	--
S 13 - 3	2,40-3,05	o.B.	grau-braun	naß	mS	--
S 13 - 4	3,05-4,00	o.B.	braun	naß	Mg,fs	--
S 13 - 5	4,00-5,00	o.B.	dunkelgrau	erdfeucht	Mg	--

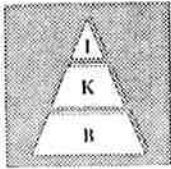


**Fortsetzung: Sensorische Prüfung:**

Probenbzg.	Tiefe [m]	Geruch	Farbe	Feuchte	Textur	Beimengungen [Vol %]
S 14 - 1	0,00-1,05	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	u,fS,ms,h	Bauschutt (30-40%)
S 14 - 2	1,05-2,40	o.B.	hellbraun	feucht	mS	--
S 14 - 3	2,40-2,85	o.B.	grau-braun	naß	mS,Mg	--
S 14 - 4	2,85-4,00	o.B.	dunkelgrau	erdfeucht	Mg	--
S 14 - 5	4,00-5,00	o.B.	dunkelgrau	erdfeucht	Mg	--
S 15 - 1	0,00-1,00	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	u,fS,ms,h	Schlacke-, Bauschuttreste (5%)
S 15 - 2	1,00-2,00	o.B.	dunkelbraun	erdfeucht	u,fS,ms	--
S 15 - 3	2,00-3,00	o.B.	grau-braun	naß	fS, Mg	--
S 15 - 4	3,00-3,60	o.B.	braun	naß	Mg,fs	--
S 15 - 5	3,6-5,00	o.B.	grau	erdfeucht	Mg	--

o. B. ohne Besonderheiten

U,u Schluff (Haupt-, Nebenkomponente)  
 fS,fs Feinsand (Haupt-, Nebenkomponente)  
 mS,ms Mittelsand (Haupt-, Nebenkomponente)  
 H,h Humus (Haupt-, Nebenkomponente)  
 Mg Geschiebemergel



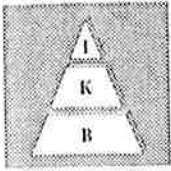
#### 4.3 Massebilanz

Probenbzg.	Tiefe [m]	Gesamtgewicht [g]	Überkorn $\varnothing > 2 \text{ mm}$ [g]	Laborprobe $\varnothing \leq 2 \text{ mm}$ [g]	Trockensubstanz [%]
S 1 - 1	0,00 - 1,00	1.113,3	< 10	1.113,3	94,9
S 2 - 1	0,00 - 0,30	1.665,8	66,5	1.599,3	91,8
S 3 - 1	0,00 - 1,05	1.108,1	223,7	884,4	90,3
S 4 - 1	0,00 - 1,00	1.172,8	25,9	1.146,9	92,0
S 5 - 1	0,00 - 0,95	1.166,5	22,1	1.144,4	95,7
S 6 - 1	0,00 - 0,95	1.118,0	25,9	1.092,1	94,7
S 7 - 1	0,00 - 0,85	1.206,3	104,6	1.101,7	91,6
S 8 - 1	0,00 - 0,45	1.135,4	377,3	758,1	96,1
S 9 - 1	0,00 - 1,50	1.200,7	35,7	1.165,0	91,8
S 10 - 1	0,00 - 0,70	1.128,6	208,0	920,6	920,6
S 11 - 1	0,00 - 0,80	1.115,8	28,8	1.087,0	93,4
S 12 - 1	0,00 - 1,00	1.085,7	23,3	1.062,4	94,7
S 13 - 1	0,00 - 1,30	1.004,8	< 10	1.004,8	92,8
S 14 - 1	0,00 - 1,05	1.178,5	318,1	860,4	94,6
S 15 - 1	0,00 - 1,00	1.207,7	120,9	1.086,8	93,6

Für die nachfolgenden chemisch-analytischen Untersuchungen wurde der Feinanteil ( $\varnothing \leq 2 \text{ mm}$ ) herangezogen.

Die im Folgenden angegebenen Analysenergebnisse beziehen sich – so nicht anders angegeben – auf den Feinanteil und der Trockenmasse/Trockensubstanz bei 105 °C.






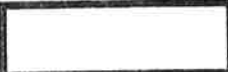
**4.4 Untersuchung auf organische Schadstoffe:**

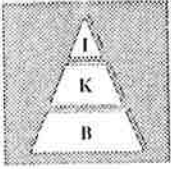
Werte in mg/kg TS

		MKW	Σ PAK	B(a)P
	<i>PW I b</i>	300	1	–
	<i>PW II</i>	1.000	50	–
	<i>Z 1.1</i>	300	5	0,5
	<i>Z 1.2</i>	500	15	1,0
Probenbzg.	Tiefe [m]			
S 1 - 1	0,00 - 1,00	< 100	< 1	< 0,05
S 2 - 1	0,00 - 0,30	< 100	3,1	0,29
S 3 - 1	0,00 - 1,05	< 100	4,7	0,30
S 4 - 1	0,00 - 1,00	150	2,1	0,16
S 5 - 1	0,00 - 0,95	< 100	< 1	< 0,05
S 6 - 1	0,00 - 0,95	< 100	4,6	0,36
S 7 - 1	0,00 - 0,85	< 100	1,2	0,081
S 8 - 1	0,00 - 0,45	< 100	3,0	0,20
S 9 - 1	0,00 - 1,50	< 100	6,1	0,52
S 10 - 1	0,00 - 0,70	< 100	1,8	0,16
S 11 - 1	0,00 - 0,80	< 100	< 1	< 0,05
S 12 - 1	0,00 - 1,00	360	3,8	0,34
S 13 - 1	0,00 - 1,30	120	16	0,79
S 14 - 1	0,00 - 1,05	230	5,5	0,41
S 15 - 1	0,00 - 1,00	270	< 1	< 0,05

 **Prüfwert Ib** (Flächen mit sensibler Nutzung) der Brandenburger Liste (Stand. Frühjahr 1993) überschritten

 **Zuordnungswert Z 1.1** für den Wiedereinbau von Boden auf Sand gem. LAGA überschritten

 **Zuordnungswert Z 1.2** für den Wiedereinbau von Boden auf Deckschichten gem. LAGA überschritten



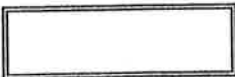
**4.5 Untersuchung auf Metalle/Metalloide:**

Werte in mg/kg TS

		As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
<i>PWI b</i>		7	100	1,5	100	100	50	0,5	300
<i>PW II</i>		20	500	10	400	500	250	1	2.000
<i>Z 1.1</i>		30	200	1	100	100	100	1	300
<i>Z 1.2</i>		50	300	3	200	200	200	3	500
Probenbzg.	Tiefe [m]								
S 1 - 1	0,00 - 1,00	< 1	< 10	< 0,6	< 10	< 10	< 10	< 0,3	97
S 2 - 1	0,00 - 0,30	1,4	17	< 0,6	13	11	< 10	< 0,3	100
S 3 - 1	0,00 - 1,05	1,9	36	< 0,6	16	19	< 10	< 0,3	120
S 4 - 1	0,00 - 1,00	< 1	16	< 0,6	14	11	< 10	< 0,3	61
S 5 - 1	0,00 - 0,95	1,4	< 10	< 0,6	< 10	< 10	< 10	< 0,3	< 50
S 6 - 1	0,00 - 0,95	1,1	46	0,88	12	23	< 10	< 0,3	110
S 7 - 1	0,00 - 0,85	< 1	< 10	< 0,6	< 10	< 10	< 10	< 0,3	< 50
S 8 - 1	0,00 - 0,45	1,8	11	< 0,6	10	< 10	< 10	< 0,3	< 50
S 9 - 1	0,00 - 1,50	1,2	53	< 0,6	11	24	< 10	< 0,3	99
S 10 - 1	0,00 - 0,70	1,1	76	< 0,6	11	27	< 10	< 0,3	130
S 11 - 1	0,00 - 0,80	< 1	< 10	< 0,6	10	< 10	< 10	< 0,3	< 50
S 12 - 1	0,00 - 1,00	1,6	54	0,95	< 10	135	< 10	< 0,3	650
S 13 - 1	0,00 - 1,30	< 1	62	< 0,6	11	37	< 10	< 0,3	120
S 14 - 1	0,00 - 1,05	1,6	39	< 0,6	10	20	< 10	< 0,3	91
S 15 - 1	0,00 - 1,00	1,6	260	< 0,6	10	30	< 10	< 0,3	110



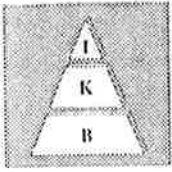
**Prüfwert Ib** (Flächen mit sensibler Nutzung) der Brandenburger Liste (Stand. Frühjahr 1993) überschritten



**Zuordnungswert Z 1.1** für den Wiedereinbau von Boden auf Sand der Berliner Liste bzw. LAGA überschritten



**Zuordnungswert Z 1.2** für den Wiedereinbau von Boden auf Deckschichten der Berliner Liste bzw. LAGA überschritten



## II GUTACHTEN

### Beurteilung:

Im Auftrag des Ingenieurbüros Professor Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer und Partner GmbH wurden auf dem o.g. Grundstück 15 Bohrsondierungen durchgeführt. Die angelieferten Bodenproben wurden nach sensorischer Prüfung zur Erfassung des Schadstoffgehaltes auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sowie auf die Metalle/Metalloide Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Nickel, Kupfer, Quecksilber und Zink untersucht.

Die sensorische Prüfung der Proben zeigte in der oberen Bodenschicht einiger Sondierungen eine bauschutthaltige Auffüllung, die in den Sondierungen BS 3, BS 8, BS 10 und BS 14 erhöhte Anteile an Bauschutt und Ziegel, mit jeweils mehr als 20 Vol % aufweist. Geruchliche Auffälligkeiten wurden nicht angesprochen.

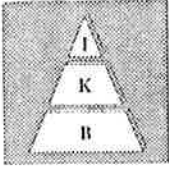
Nach Art und Umfang der durchgeführten Untersuchungen auf organische Schadstoffe wurden in den oberen Bodenschichten der Sondierungen BS 9 und BS 14 schwach erhöhte Gehalte an PAK und Benzo(a)pyren bestimmt, die die entsprechenden Z 1.1 Zuordnungswerte gem. LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen) überschreiten. Zusätzlich wurde im obersten Bodenhorizont der Sondierung BS 13 eine Überschreitung des Z 1.2 Zuordnungswertes nach LAGA für PAK quantifiziert. Bei den Untersuchungen auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) zeigte nur die Probe BS 12-1 einen schwach erhöhten Wert oberhalb des Z 1.1 Zuordnungswertes nach LAGA.

Mit Ausnahme der Proben BS 1-1, BS 5-1, BS 11-1 und BS 15-1 in denen PAK nicht nachweisbar waren, wurden in den übrigen Proben Werte für über dem Prüfwert Ib (Eingreifwert für Flächen mit sensibler Nutzung) der Brandenburger Liste bestimmt.

Im Rahmen der Untersuchungen auf Metalle/Metalloide wurde im obersten Bodenmeter der Bohrsondierung BS 12 neben einem schwach erhöhten Wert für Kupfer eine erhöhte Zinkkonzentration ermittelt. Der Wert für Kupfer überschreitet den entsprechenden Z 1.1 Zuordnungswert, während Zink über dem Z 1.2 Zuordnungswert ermittelt wurde. Zusätzlich weist die Probe BS 15-1 einen schwach erhöhten Gehalt an Blei über dem Z 1.1 Zuordnungswert auf.

Die durchgeführten Untersuchungen zeigen in der überwiegenden Zahl der Bohrsondierungen im obersten Bodenhorizont auffüllungshaltiges Bodenmaterial mit Fremdbestandteilen, wie Bauschutt, Ziegel und Schlacke verbunden mit schwach erhöhten bis erhöhten Schadstoffgehalten auf.

Im Hinblick auf die Beurteilung des im Zuge des Bauvorhabens anfallenden Bodenaushubs kann das Bodenmaterial der Sondierung BS 12 (0,00 - 1,00 m Tiefe) und BS 13 (1,00 - 1,30 m Tiefe), das Überschreitungen von Z 1.2 Zuordnungswerten gem. LAGA aufweist, nur als Z 2 Material verwertet werden. Die Proben aus dem obersten Bodenhorizont der Bohrungen BS 9, BS 12, BS 14 und BS 15 wiesen Überschreitungen von Z 1.1 Zuordnungswerten auf, so daß sie der Einbauklasse Z 1.2 zu zuordnen sind. Für alle übrigen Proben werden die entsprechenden Z 1.1 Zuordnungswerte eingehalten, so daß unter Berücksichtigung der LAGA Richtlinie ein eingeschränkter offener Einbau möglich wäre.



**Analysen**  
**Gutachten**  
**Beratungen**

**IKB**  
**Projekt- und Qualitätsmanagement**  
**Wasser/Umwelt GmbH**  
WU 98/1159 Seite 10 von 10

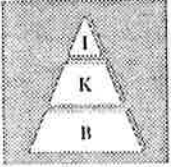
Im Hinblick auf den geplanten Bau einer Wohnanlage weisen wir darauf hin, daß das oberhalb anstehende Bodenmaterial in der überwiegenden Zahl der Sondierungen nicht für eine spätere sensible Nutzung, wie z.B. Kinderspielflächen aufgrund der Überschreitung der Prüfwerte Ib der Brandenburger Liste geeignet ist. Nach abschließender Planung der Außenanlagen empfehlen wir oberflächennah den Boden auszutauschen bzw. durch Untersuchungen der entsprechenden Teilflächen die Schadstofffreiheit des Bodens nachzuweisen.

Die oberen Prüfwerte der Brandenburger Liste, die der Beurteilung kontaminierter Standorte dienen, werden von den untersuchten Parametern eingehalten.

Die Untersuchung des Grundwassers zeigte für Gesamtphosphat, Blei, Kupfer und Zink Überschreitungen des oberen Prüfwertes der Kategorie II der Brandenburger Liste.

Projektmanagement  
*Christina Köbe*  
Dipl.-Ing. Umwelttechnik

*IKB*  
Projekt- und Qualitätsmanagement  
Wasser Umwelt GmbH  
Albestraße 4, 12159 Berlin  
Tel.: 030 / 851 77 00, Fax: 859 27 43



**Analysen**  
**Gutachten**  
**Beratungen**

**IKB**  
**Projekt- und Qualitätsmanagement**  
**Wasser/Umwelt GmbH**

---

**Anlage: - Brandenburger Liste**

## 6/4.3.4 Brandenburg

### 6/4.3.4.1 Brandenburger Liste zur Bewertung kontaminierter Standorte

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (Stand: Frühjahr 1993)

#### Orientierungswerte<sup>1)</sup>

Die Werte der „Brandenburger Liste“ sind als Prüfwerte definiert, die von Zeit zu Zeit einer wissenschaftlichen Überprüfung unterworfen und dabei aktualisiert werden. Diese Prüfwerte dienen lediglich der **Orientierung**; sie haben somit keine Rechtskraft. In jedem Einzelfall ist die zuständige Ordnungsbehörde gehalten, die Prüfwerte in Verbindung mit anderen Vorschriften des öffentlichen Rechts (z.B. Abfall-, Wasser-, Bergrecht, allg. Ordnungsrecht, Bau- und Planungsrecht, Immissionsschutz- und Arbeitsrecht) anzuwenden.

#### Einzelfallprüfung

Bei der Klärung eines Handlungsbedarfes für kontaminierten Boden oder Grundwasser sind stets Gesetze, Verordnungen und Richtlinien betreffend Trinkwasser, Grundwasser, Oberflächenwasser, Klärschlamm, Boden als Kulturboden, Futtermittel, Lebensmittel, Luft und Arbeitsschutz heranzuziehen. Das bedeutet, daß für jede Entscheidung eine Einzelfallprüfung vorzusehen ist. Dabei hat sich die Beurteilung auf Art, Menge, Verteilung und Mobilität von Schadstoffen auf verschiedenen Ausbreitungspfaden zu beziehen. Des weiteren sind die zeitliche und räumliche Beeinflussung aller Schutzgüter und die Wirkungen auf sie zu betrachten.

<sup>1)</sup> Die Stichworte am Rand hat die Redaktion hinzugefügt

Zwei Teile	Die „Brandenburger Liste“ ist in zwei Teile untergliedert. Teil 1 umfaßt die Auflistung von Prüfwerten zur Sanierung kontaminierter Standorte für Boden und Grundwasser. Teil 2 umfaßt Prüfwerte für den Einbau von gereinigten Böden und für die Einleitung von unkontaminiertem/gereinigtem Grundwasser in den Untergrund.
Teil I Prüfwerte	Bei Überschreitung der in der „Brandenburger Liste“, Teil I, enthaltenen Prüfwerte für Boden und Grundwasser ist zu prüfen, ob in diesem Einzelfall unter Beachtung der Ausbreitungspfade akute oder gegenwärtige Gefahren für die Bedrohung/Beeinflussung von Schutzgütern gegeben sind und welche Maßnahmen (Sicherung, Nutzungseinschränkungen, Sanierung) unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit der Mittel anzuordnen sind.
Bodenkategorien	<p>Die „Brandenburger Liste“, Teil I, untergliedert sich für das Umweltkompartiment Boden in die Kategorie Ia (Wasserschutz- und -vorbehaltsgebiete), die Kategorie Ib (Flächen mit sensiblen Nutzungen, z.B. Anbau landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturen, die dem Direktverzehr durch den Menschen dienen, Spielplätze etc.) und die Kategorie II (oberer Prüfwert).</p> <p>Unter Wasserschutz- und -vorbehaltsgebieten versteht man Gebiete, die der öffentlichen Wasserversorgung dienen. Zur Bewertung von Bodenkontaminationen sind in diesen Gebieten grundsätzlich die Werte der Kategorie Ia bzw. bei vorliegenden oder geplanten sensiblen Nutzungen die Werte der Kategorie Ib heranzuziehen. Hierbei ist die geogene Belastung des Umfeldes zu berücksichtigen. Außerhalb dieser Gebiete sind in Abhängigkeit von den Ergebnissen der geologischen und hydrogeologischen Untersuchungen, die oberen Prüfwerte einzubeziehen.</p>
Grundwasser	Die „Brandenburger Liste“, Teil I, gliedert sich für das Umweltkompartiment Grundwasser in die Kategorie I

Teil 2  
Einbauwerte

(Wasserschutz- und -vorbehaltsgebiete) und die Kategorie II (oberer Prüfwert).

Für Grundwasser, die der Trinkwassergewinnung dienen, gelten die Richt- und Grenzwerte der Trinkwasserverordnung als Prüfwerte.

Für Grundwasser außerhalb von Wasserschutz- und -vorbehaltsgebieten können höhere Prüfwerte als die der Kategorie I in Abhängigkeit von den hydrogeologischen und hydraulischen Bedingungen am Kontaminationsstandort festgelegt werden.

Die Prüfwerte der „Brandenburger Liste“, Teil 2, gelten als Hinweise für den Einbau von gereinigten Böden. Bei Unterschreiten der Prüfwerte können die repräsentativ beprobten Bodenmassen überall eingebaut werden. Ansonsten muß im Einzelfall unter Berücksichtigung von Standort, Nutzung und geogener Belastung über die Genehmigung des Einbaus entschieden werden. Entsprechendes gilt für alle „in situ“-Sanierungen.

Die Prüfwerte der „Brandenburger Liste“, Teil 2, gelten als Sanierungsziel für die Reinigung kontaminierten Grundwassers.

Für Parameter, die in der Trinkwasserverordnung nicht enthalten sind, empfehlen sich die halbierten Werte der Kategorie I.

Bei Unterschreitung der Prüfwerte kann unkontaminiertes Wasser bzw. gereinigtes Grundwasser direkt in die wassergesättigte Bodenzone eingeleitet werden.

Bei der Bewertung von Standorten oder kontaminierten/gereinigten Materialien auf der Grundlage der „Brandenburger Liste“ wird empfohlen, das Landesumweltamt Brandenburg in Zweifelsfällen heranzuziehen.



Anhang zur Brandenburger Liste					
Teil 1: Prüfwerte zur Sanierung kontaminierter Standorte					
Stand: Frühjahr 1993					
Schadstoffe	Boden (mg/kg TS)			Grundwasser (µg/l)	
	Kategorie			I	II
	Ia	Ib	II		
<b>1. Anorganische Substanzen</b>					
<b>1.1. Metalle</b>					
Arsen	10	7	20	40	60
Blei	100	100	500	40	60
Cadmium	2	1,5	10	5	10
Chrom, gesamt	150	100	400	50	100
Chrom, VI	5	5	25	20	30
Kobalt	100	100	200	50	150
Kupfer	200	100	500	40	60
Nickel	200	50	250	50	75
Quecksilber	0,5	0,5	1	1	2
Zink	500	300	2000	1000	1500
Zinn	100	100	300	40	100
<b>1.2. Sonstige anorganische Stoffe</b>					
Cyanide, ges.-komplex-geb.	25	25	50	50	100
Cyanide, leicht freisetzb. (DIN 38 405, T13)	1	1	5	5	10
Sulfat	-	-	-	240 mg/l	500 mg/l
Phosphat	-	-	-	500	700
Nitrit	-	-	-	100	200
Nitrat	-	-	-	40 mg/l	50 mg/l
Ammonium	-	-	-	500	2000
Fluoride	500	100	1000	1500	3000
<b>2. Organische Substanzen</b>					
<b>2.1. Aliphatische Kohlenwasserstoffe</b>					
Mineralöl-KW	300	300	1000	500	1000
<b>2.2. Aromatische KW</b>					
<b>2.2.1. Monoaromatische KW</b>					
Summe Monoaromaten	5	2	15	20	40
Benzol	0,5	0,5	3	5	10
Toluol	5	0,5	15	20	40
Xylol	5	0,5	15	20	40
<b>2.2.2. Polycyclische aromatische KW</b>					
Summe PAK (EPA)	10	1	50	5	10
Summe PAK (TVO)	-	-	-	0,2	-
<b>2.3. Substituierte KW</b>					
<b>2.3.1. Aliphatische halogenierte KW</b>					
Flüchtige halogenierte KW, ges. (HKW)	5	5	25	25	40
Flüchtige chlorierte KW, ges. (CKW)	5	5	25	25	40
Monochloroethen	1	1	3	1	1,5
<b>2.3.2. Aromatische halogenierte KW</b>					
Summe PCB (nach AftolV)	1	1	3	0,5	1
Chlorbenzole	1	1	3	0,5	2
2,3,7,8-TCDD-Äquivalente nach BGA (mg/kg TS)	(4)	40	(4)	0	0
<b>2.4. Phenole und Alkohole</b>					
Phenol (EPA), ohne Chlor	10	10	25	10	20
Chlorphenole (EPA), einzeln	2	2	5	0,5	1
Chlorphenole (EPA), gesamt	5	5	10	1	2
Methanol	100	100	200	5 mg/l	10 mg/l
Isopropanol	100	100	200	5 mg/l	10 mg/l
Glykol	100	100	200	5 mg/l	10 mg/l
<b>3. Pestizide, gesamt</b>					
(Einzelsubstanz)	0,5	2*	2	0,5	2
		(0,5)		(0,1)	
Kategorie Ia: Prüfwerte für Wasserschutz- und Vorbehaltsgebiete	Kategorie Ib: Prüfwerte für Flächen mit sensiblen Nutzungen			Kategorie II: obere Prüfwerte	
TS: Trockensubstanz					
*: Gilt für landwirtschaftlich genutzte Flächen					

Anhang zur Brandenburger Liste		
Teil 2: Prüfwerte für gereinigte Böden und Wässer		
Stand: Frühjahr 1993		
Schadstoffe	Boden (mg/kg TS)	Grundwasser (µg/l)
<b>1. Anorganische Substanzen</b>		
<b>1.1. Metalle</b>		
Arsen	5	40
Blei	50	40
Cadmium	1	5
Chrom, gesamt	75	50
Chrom, VI	2,5	10
Kobalt	50	35
Kupfer	100	20
Nickel	100	30
Quecksilber	0,25	1
Zink	250	500
Zinn	50	20
<b>1.2. Sonstige anorganische Stoffe</b>		
Cyanide, ges.-komplex-geb.	10	50
Cyanide, leicht freisetzb. (DIN 38 405, T13)	0,5	2,5
Sulfat	-	240 mg/l
Phosphat	-	250
Nitrit	-	50
Nitrat	-	20 mg/l
Ammonium	-	250
Fluoride	250	1500
<b>2. Organische Substanzen</b>		
<b>2.1. Aliphatische Kohlenwasserstoffe</b>		
Mineralöl-KW	150	250
<b>2.2. Aromatische KW</b>		
<b>2.2.1. Monoaromatische KW</b>		
Summe Monoaromaten	2,5	10
Benzol	0,25	2,5
Toluol	2,5	10
Xylol	2,5	10
<b>2.2.2. Polycyclische aromatische KW</b>		
Summe PAK (EPA)	5	2,5
Summe PAK (TVO)	-	0,2
<b>2.3. Substituierte KW</b>		
<b>2.3.1. Aliphatische halogenierte KW</b>		
Flüchtige halogenierte KW, ges. (HKW)	2,5	25
Flüchtige chlorierte KW, ges. (CKW)	2,5	25
Monochlorethen	0,5	1
<b>2.3.2. Aromatische halogenierte KW</b>		
Summe PCB (nach AltGIV)	0,5	0,5
Chlorbenzole	0,5	0,5
<b>2.3.7.8-TCDD-Äquivalente nach BGA (ng/kg TS)</b>		
	40	0
<b>2.4. Phenole und Alkohole</b>		
Phenol (EPA), ohne Chlor	5	5
Chlorphenole (EPA), einzeln	1	0,25
Chlorphenole (EPA), gesamt	2,5	0,5
Methanol	50	2500
Isopropanol	50	2500
Glykol	50	2500
<b>3. Pestizide, gesamt</b>		
	0,25	0,5
TS: Trockensubstanz		

Der Einbau hat insbesondere unter Beachtung des Schutzes der natürlichen Bodenfunktionen zu erfolgen.

In Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten wird der zu verwertende Boden Einbauklassen zugeordnet. Die Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse bei der Verwendung von Boden im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau (z. B. Abdeckungen) sowie bei der Verfüllung von Baugruben und Rekultivierungsmaßnahmen dar.

#### 1.2.3.1 Z 0 Uneingeschränkter Einbau

Die Gehalte bis zum Zuordnungswert Z 0 kennzeichnen natürlichen Boden. Für Arsen und Schwermetalle decken sie den weit überwiegenden Teil des natürlichen Schwankungsbereiches ab (Hindel/Fleige, 1991). Da bei der zitierten Ermittlung dieser Werte anthropogen beeinflusste Horizonte ausgenommen wurden, spiegeln diese naturnahe Verhältnisse wider.

Für organische Schadstoffe sind die Werte angegeben, die im anthropogen wenig beeinflussten Boden vorkommen.

Bei Unterschreiten der in den Tabellen II. 1.2.2 und II. 1.2-3 aufgeführten Z 0-Werte ist davon auszugehen, daß die in § 2 Abs. 1 AbfG genannten Schutzgüter nicht beeinträchtigt werden. Zusätzliche Regelungen für bestimmte Anwendungsbereiche, z. B. bauphysikalische Anforderungen des Straßen- und Wasserbaus oder die hygienischen Anforderungen an Kinderspielflächen und Sportanlagen bleiben hiervon unberührt.

Für die Bewertung sind in der Regel die Feststoffwerte (Tabelle II. 1.2-2) sowie die Parameter pH-Wert und Leitfähigkeit (Tabelle II. 1.2-3) ausreichend. Liegen weitere Eluatwerte vor, gelten die Zuordnungswerte Z 0 der Tabelle II. 1.2-3.

Folgerungen für die Verwertung:

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 0 ist im allgemeinen ein uneingeschränkter Einbau von Boden möglich.

Auf den Einbau von Boden aus der Bodenbehandlung und der Altlastensanierung soll in der Regel auf besonders sensiblen Flächen aus Vorsorgegründen verzichtet werden. Besonders sensible Flächen sind:

- Kinderspielfläche,
- Bolzplätze,
- Sportanlagen,
- Schulhöfe (nicht versiegelt),
- Klein- und Hausgärten,
- gärtnerisch und landwirtschaftlich genutzte Flächen sowie
- festgesetzte oder geplante Trinkwasserschutzgebiete oder Heilquellenschutzgebiete (Zone I und II).

In Gebieten, in denen die natürliche Hintergrundbelastung einschließlich der allgemein vorhandenen anthropogenen Zusatzbelastung über den Z 0-Werten liegt, ist in der Regel die Verwertung des dort anfallenden Bodens bis

zu diesen höheren Werten möglich. Diese Gebiete sollten von den zuständigen Behörden dargestellt werden. Bestehende Nutzungsbeschränkungen und Vorschriften (z. B. für Kinderspielfläche und Sportanlagen) sowie spezielle Anforderungen, die sich aus der angestrebten Nutzung ergeben, sind zu beachten.

#### 1.2.3.2 Z 1 Eingeschränkter offener Einbau

Die Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und ggf. Z 1.2, Tabelle II. 1.2-2 und II. 1.2-3) stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser.

Grundsätzlich gelten die Z 1.1-Werte. Bei Einhaltung dieser Werte ist selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen davon auszugehen, daß keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten.

Darüber hinaus kann – sofern dieses landesspezifisch festgelegt ist – in hydrogeologisch günstigen Gebieten Boden mit Gehalten bis zu den Zuordnungswerten Z 1.2 eingebaut werden. Dies gilt bei Bodenaustausch und -ersatz nur für Flächen, die bereits eine Vorbelastung des Bodens > Z 1.1 aufweisen (Verschlechterungsverbot).

Hydrogeologisch günstig sind u. a. Standorte, bei denen der Grundwasserleiter nach oben durch flächig verbreitete, ausreichend mächtige Deckschichten mit hohem Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen überdeckt ist. Dieses Rückhaltevermögen ist in der Regel bei mindestens 2 m mächtigen Deckschichten aus Tonen, Schluffen oder Lehmen gegeben.

Sofern diese hydrogeologisch günstigen Gebiete durch die zuständigen Behörden nicht verbindlich festgelegt sind, müssen der genehmigenden Behörde die geforderten günstigen Standortteigenschaften durch ein Gutachten nachgewiesen werden.

Aufgrund der im Vergleich zu den Zuordnungswerten Z 1.1 höheren Gehalte ist bei der Verwertung bis zur Obergrenze Z 1.2 ein Erosionsschutz (z. B. geschlossene Vegetationsdecke) erforderlich.

Folgerungen für die Verwertung:

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und ggf. Z 1.2) ist ein offener Einbau von Boden in Flächen möglich, die im Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich anzunehmen sind.

Dies können sein

- bergbauliche Rekultivierungsgebiete,
- Straßenbau und begleitende Erdbaumaßnahmen,
- Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen,
- Parkanlagen, soweit diese eine geschlossene Vegetationsdecke haben und
- „Ruderalflächen“, soweit für diese nicht Gründe des Biotopschutzes dem entgegenstehen.

In der Regel soll der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 1 m betragen.

- Ausgenommen hiervon sind:
- festgesetzte, vorläufig sichergestellte oder fachbehördlich geplante Trinkwasserschutzgebiete (I-III A),
  - festgesetzte, vorläufig sichergestellte oder fachbehördlich geplante Heilquellenschutzgebiete (I-III),
  - Gebiete mit häufigen Überschwemmungen (z. B. Hochwasserrückhaltebecken, eingedeichte Flächen),
  - Naturschutzgebiete,
  - Biosphärenreservate,
  - unter 1.2.3.1 genannte besonders sensible Flächen bzw. Nutzungen.
- Darüber hinaus ist eine Verwertung bei Überschreitung der Z 1.1-Werte in Gebieten mit agrarischer Nutzung nicht zulässig.

1.2.3.3 Z 2 Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen

Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist das Schutzgut Grundwasser.

Folgerungen für die Verwertung:

Bei Überschreitung der Zuordnungswerte Z 2 ist ein Einbau von unter 1.2.1 genannten Boden unter den nachstehend definierten technischen Sicherungsmaßnahmen bei bestimmten Baumaßnahmen möglich:

- a) bei Erdbaumaßnahmen (kontrollierten Großbaumaßnahmen) in hydrogeologisch günstigen Gebieten als
    - Lärmschutzwall mit mineralischer Oberflächenabdichtung  $d > 0,5$  m und  $k_f < 10^{-8}$  m/s und darüberliegender Rekultivierungsschicht und
    - Straßendamm (Unterbau) mit wasserundurchlässiger Fahrbahndecke und mineralischer Oberflächenabdichtung  $d > 0,5$  m und  $k_f < 10^{-8}$  m/s im Böschungsbereich mit darüberliegender Rekultivierungsschicht.
  - b) ggf. auch im Straßen- und Wegebau, bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten (Parkplätze, Lagerflächen) sowie sonstigen Verkehrsflächen (z. B. Flugplätze, Hafengebiete, Güterverkehrszentren) als
    - Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster) und
    - gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten).
- Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen.

Tabelle II.1.2-2: Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Parameter	Dimension	Zuordnungswert
pH-Wert <sup>1)</sup>		Z 0
KOX	mg/kg	Z 1.1
Kohlensauerstoffe	mg/kg	Z 1.2
Z BTX	mg/kg	Z 1.1
Z LHM	mg/kg	Z 1.2
Z PAK n. EPA	mg/kg	Z 1.1
Z PCB (Congenere nach DIN 51527)	mg/kg	Z 1.2
Arten	mg/kg	Z 1.1
Blei	mg/kg	Z 1.2
Cadmium	mg/kg	Z 1.1
Chrom (ges.)	mg/kg	Z 1.2
Kupfer	mg/kg	Z 1.1
Nickel	mg/kg	Z 1.2
Quecksilber	mg/kg	Z 1.1
Zinn	mg/kg	Z 1.2
Zink	mg/kg	Z 1.1
Cyanide (ges.)	mg/kg	Z 1.2
Asphen	mg/kg	Z 1.1
150	mg/kg	Z 1.2
1000	mg/kg	Z 1.1
600	mg/kg	Z 1.2
600	mg/kg	Z 1.1
200	mg/kg	Z 1.2
600	mg/kg	Z 1.1
200	mg/kg	Z 1.2
600	mg/kg	Z 1.1
10	mg/kg	Z 1.2
1500	mg/kg	Z 1.1
100	mg/kg	Z 1.2
15	mg/kg	Z 1.1
1000	mg/kg	Z 1.2
5-9	mg/kg	Z 1.1
5-8	mg/kg	Z 1.2
1	mg/kg	Z 1.1
100	mg/kg	Z 1.2
300	mg/kg	Z 1.1
500	mg/kg	Z 1.2
3	mg/kg	Z 1.1
15	mg/kg	Z 1.2
1	mg/kg	Z 1.1
1	mg/kg	Z 1.2
0,2	mg/kg	Z 1.1
0,1	mg/kg	Z 1.2
30	mg/kg	Z 1.1
20	mg/kg	Z 1.2
100	mg/kg	Z 1.1
1000	mg/kg	Z 1.2
0,6	mg/kg	Z 1.1
50	mg/kg	Z 1.2
100	mg/kg	Z 1.1
200	mg/kg	Z 1.2
100	mg/kg	Z 1.1
200	mg/kg	Z 1.2
10	mg/kg	Z 1.1
100	mg/kg	Z 1.2
1	mg/kg	Z 1.1
1	mg/kg	Z 1.2
0,5	mg/kg	Z 1.1
120	mg/kg	Z 1.2
1	mg/kg	Z 1.1

<sup>1)</sup> Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlußkriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.  
<sup>2)</sup> Einzelwerte für Naphthalin und Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner als 0,5.  
<sup>3)</sup> Einzelwerte für Naphthalin und Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 1,0.

Tabelle II. 1.2-3: Zuordnungswerte Eluat für Boden

Parameter	Dimension	Zuordnungswert			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert <sup>1)</sup>		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1.000	1.500
Chlorid	mg/l	10	10	20	30
Sulfat	mg/l	50	50	100	150
Cyanid (ges.)	µg/l	< 10	10	50	100 <sup>3)</sup>
PbenolIndex <sup>2)</sup>	µg/l	< 10	10	50	100
Arsen	µg/l	10	10	40	60
Blei	µg/l	20	40	100	200
Cadmium	µg/l	2	2	5	10
Chrom (ges.)	µg/l	15	30	75	150
Kupfer	µg/l	50	50	150	300
Nickel	µg/l	40	50	150	200
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5
Zink	µg/l	100	100	300	600

<sup>1)</sup> Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlußkriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

<sup>2)</sup> Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlußkriterium dar.

<sup>3)</sup> Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.

Der Einsatz bei Großbaumaßnahmen ist zu bevorzugen.

Bei den unter b) genannten Maßnahmen sind die bautechnischen Anforderungen des Straßenbaus (Regelbauweise) zu beachten. Darüber hinaus sollen solche Flächen ausgewählt werden, bei denen nicht mit häufigen Aufbrüchen (z. B. Reparaturarbeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen) zu rechnen ist.

Bei anderen als den unter a) und b) genannten Bauweisen ist in der Abstimmung mit den zuständigen Behörden deren Gleichwertigkeit nachzuweisen.

Eine bautechnische Verwendung von Boden im Deponiekörper, z. B. als Ausgleichsschicht zwischen Abfallkörper und Oberflächenabdichtung, ist ebenfalls möglich.

Ausgeschlossen sind Baumaßnahmen

- in festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten (I-III B),
- in festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten (I-IV),
- in Wasservorranggebieten, die im Interesse der Sicherung der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen sind,

Tabelle II. 1.2-4: Vorgaben für den Umfang der Dokumentation

Lieferant/ Aufbereiter	Transporteur/ Einbaufirma	Träger der Baumaßnahme	
X	X	X	Ort des Einbaus (Lage, Koordinaten, Flurbezeichnung)
X	X	X	Art der Maßnahme
X	X	X	Art und Herkunft des Bodens
X	X	X	Gütenachweis, Analyseergebnisse
X	X	X	Einbauklasse
X	X	X	Menge (ausgeliefert, transportiert eingebaut)
		X	hydrogeologische Verhältnisse (z. B. Abstand zum höchsten Grundwasserstand, Ausbildung der Deckschicht)
		X	bei Einbauklasse 2 die Art der technischen Sicherungsmaßnahme
X	X		Träger der Baumaßnahme
		X	Aufbereiter
X		X	Transporteur
X	X	X	Einbaufirma

— in Gebieten mit häufigen Überschwemmungen (z. B. Hochwasserrückhaltebecken, eingedeckte Flächen),

— in Karstgebieten ohne ausreichende Deckschichten und Randgebieten, die im Karst entwässern sowie in Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund und

— aus Vorsorgegründen auch auf Flächen mit sensibler Nutzung, wie Kinderspielflächen, Sportanlagen, Bolzplätzen und Schulhöfen.

Bodenmaterial dieser Einbauklasse darf nicht in Dränschichten verwendet werden.

#### 1.2.4 Eigenkontrolle, Qualitätssicherung und Dokumentation

Die Vorgaben für die Untersuchung, Bewertung, den Einbau und die sonstige Verwertung von Reststoffen/Abfällen erfordern eine Qualitätssicherung und Kontrolle. Das entsprechende Verfahren und die zuständigen Stellen sind landeseinheitlich festzulegen.

Der Einbau von Boden mit Gehalten > Z 1.1 (Einbauklassen 1.2 und 2) ist zu dokumentieren. Dieses sollte gemäß Tabelle II. 1.2-4 geschehen. Einzelheiten zum Verfahren sind durch die zuständigen Länder festzulegen.

Beim Einbau von Minderungen (< 200 m<sup>3</sup>) in der Einbauklasse 1.2 kann mit Ausnahme von gereinigtem Boden aus Bodenbehandlungsanlagen auf die Dokumentation verzichtet werden.