

terrnorm 25
Gesellschaft für
Umweltechnik und
Angewandte Geologie mbH

Geschäftsstelle Berlin
Urbanstraße 114
10967 Berlin
Tel: 030 / 69 40 14 - 06
Fax: 030 / 69 40 14 - 08

terrnorm GmbH · Urbanstr. 114 · 10967 Berlin
Bezirksamt Tempelhof von Berlin
Abt. Bau, Wohnungswesen und Umweltschutz
Umweltamt
Postfach 42 08 65

12068 Berlin

Berlin, 09.06.97

Prüfbericht Nr. 003057-C

Auftraggeber:

Bezirksamt Tempelhof von Berlin
Abt. Bau, Wohnungswesen und Umweltschutz
Umweltamt
Postfach 42 08 65
12068 Berlin

Auftrag:

- ① Entnahme von Bodenproben
- ② Bodenuntersuchungen auf ...
 - PAK (EPA)
 - Blei
 - Cadmium
 - Zink
 - Kupfer
 - Chrom_{ges.}
 - Nickel
 - Quecksilber
 - Arsen
 - pH-Wert
 - Glühverlust

Lokalität:

Kleingartenanlage "Am Freizeitpark"
Berlin Tempelhof

Datum der Probenahme:

07. Mai 1997

Laboranalytik:

BIFAU
Berliner Institut für Analytik und
Umweltforschung

Geschäftsführer:	Manfred Auer Siegfried Ewald	Sitz der Gesellschaft:	Wolfratshausen Amtsgericht München HRB: 101 540	Bankverbindung:	Berliner Volksbank BLZ: 100 900 00 Kto: 070 70 330
------------------	---------------------------------	------------------------	---	-----------------	--



INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	4
1.1 Anlaß und Auftrag	4
1.2 Zielsetzung	4
1.3 Vorgehensweise, Zeitplan	4
2. Charakterisierung des Untersuchungsgebietes	5
2.1 Allgemeine Standortdaten	5
2.2 Geologie	5
2.3 Parzellennutzung	5
3. Untersuchungsprogramm	7
3.1 Geländearbeiten	7
3.2 Laborarbeiten	8
3.3 Probenvorbereitung	9
4. Untersuchungsergebnisse	10
4.1 Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA)	10
4.2 Schwermetalle (Pb, Cd, Zn, Cu, Cr, Ni, Hg, As)	13
4.3 pH-Wert und Glühverlust	15
4.4 tabellarische Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse	16
5. Zusammenfassung und Beurteilung	18
5.1 Beurteilung gem. Berl. Liste, 1996, Teil 1.2, Risikowerte für Kinderspielplätze	19
5.2 Beurteilung gem. Berl. Liste, 1996, Teil 1.4, Risikowerte für Kleingärten	24
5.3 Beurteilung gem. Berl. Liste, 1996, Teil 2.3.2, GWST > 5 m unter Flur	30

Anlage I	Übersichtsplan im Maßstab 1:5000
Anlage II	Lageplan im Maßstab 1:500
Anlage III	Soldner Koordinaten
Anlage IV	Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile
Anlage V	Fotodokumentation
Anlage VI	Ergebnistabelle



1. Einleitung

1.1 Anlaß und Auftrag

Das Bezirksamt Tempelhof von Berlin, vertreten durch das Umweltamt, beauftragte die Firma terranorm GmbH im April 1997 mit der Durchführung orientierender Bodenuntersuchungen auf dem Gelände der Kleingartenanlage "Am Freizeitpark". Auf 8 Parzellen waren Bodenproben zu entnehmen und laboranalytisch zu untersuchen.

1.2 Zielsetzung

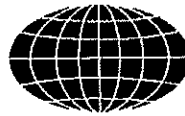
Mit der Durchführung der zuvor beschriebenen Leistungen sollte Kontaminationen des Oberbodens, insbesondere im Bereich von Freiflächen und Gemüseanbaugeländen, erfaßt werden. Die historische Recherche sowie die Auswertung von Luftbildern ergab in großen Bereichen der Kleingartenkolonie Verfüllungsareale aus z.T. nicht rekonstruierbaren anthropogenen Schüttungen. Ziel der durchgeführten Maßnahme war die Erfassung und lokale Eingrenzung der anthropogen beeinflussten Areale sowie die Ermittlung schadstoffspezifischer Kontaminationen der oberen Bodenhorizonte. Die Auswertung der laboranalytischen Ergebnisse hatte insbesondere im Hinblick auf eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit zu erfolgen.

1.3 Vorgehensweise, Zeitplan

Im Vorfeld der Untersuchungsmaßnahme wurden durch das Umweltamt Tempelhof die Probenahmepunkte festgelegt. Für jede zu untersuchende Parzelle war eine Sondierbohrung bis zwei Meter unter Geländeoberkante (m u. GOK) durchzuführen. Zusätzlich sollten jeweils an zwei Punkten Oberbodenproben des Bereiches 0-0,3 m u. GOK entnommen werden.

Der Probenahme ging eine Überprüfung der Bohransatzpunkte mittels Leitungs- und Metallsuchgerät voraus. Die Sondierbohrungen wurden im Trockenbohrverfahren durch den Einsatz von Rammkernsonden ausgeführt. Der Sondendurchmesser betrug 80 mm für den ersten Bodenmeter und 60 mm für den zweiten Bohrmeter. Die Entnahme der Bodenproben wurde für die Bereiche 0-0,3, 0,3-1,0 und 1,0-2,0 m u. GOK bzw. schichtbezogen durchgeführt. Im Bereich von Gemüseanbaugeländen und Pflanzenbeeten wurden Mischproben aus 5 Einstichen pro Quadratmeter gebildet.

Der Zeitplan wurde im Vorfeld mit den Parzellenpächtern abgestimmt. Die Geländearbeiten fanden am 07.05.1997 statt.



2. Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

2.1 Allgemeine Standortdaten

Das Untersuchungsgebiet liegt im südlichen Teil des Bezirkes Tempelhof, an der Stadtgrenze zum Kreis Teltow-Fläming. Begrenzt wird das Gebiet im Osten durch den Falkenweg, im Süden durch den Merlinweg, im Westen durch den Diedersdorfer Weg und im Norden durch die "Gemeinschaftsgärtnerei Süd". Die Kleingartenanlage umfaßt eine Fläche von ca. 6.750 m². Auf dem Gelände sind 16 Parzellen mit einer durchschnittlichen Größe von ca. 250 m² angesiedelt.

2.2 Geologie

Der geologische Aufbau ist den pleistozänen Bildungen der Teltow-Hochfläche zuzuordnen. Die im Liegenden anstehenden Geschiebemergel und -lehme der Weichsel-Kaltzeit des Brandenburger Stadiums setzten sich aus stark schluffigen Sedimenten mit unterschiedlich starken sandigen und kiesigen Beimengungen zusammen. Lückenhaft sind Geschiebedecksande verbreitet. Überlagert wird der Geschiebelehm bzw. -mergel durch anthropogene Aufschüttungshorizonte mit Mächtigkeiten von z. T. > 1 Meter. Der Aufschüttungsbereich setzt sich aus einer sandig, schluffigen Grundkomponente mit unterschiedlich starken Beimengungen an Bauschutt zusammen. Neben Ziegelbruch treten in geringen Mengen Keramikbruch, Kohlegrus, Schlacke und Glasbruch auf.

Der Grundwasserflurabstand liegt bei > 10 Meter. Das Grundwasser ist über weite Bereich gespannt. Lokal kommt es zur Ausbildung von Schichtenwasser über gering wasserdurchlässigen Bodenhorizonten.

2.3 Parzellennutzung

Für die Parzellen der Kleingartenkolonie "Am Freizeitpark" ergibt sich eine einheitliche Nutzung. Der größte Teil der Freiflächen wird von Rasen und Blumenbeeten eingenommen. Daneben sind auf den meisten Parzellen kleinere Bereiche zum Anbau von Gemüse und Obst angelegt. Im Zuge der Geländearbeiten wurde für jede untersuchte Parzelle eine Nutzungsbeschreibung aufgenommen, welche der Tabelle 1 auf der folgende Seite zu entnehmen ist. Die Nutzungsbeschreibung orientiert sich an den einzelnen Probenahmepunkten. Die fotografische Dokumentation ist der Anlage V zu entnehmen.



Tab. 1 - Nutzungsbeschreibung

Parzelle	Punkt	Nutzung
2	RKS 1	Rasenfläche
2	OP 1	Stachelbeeren, Sträucher
2	OP 2	Blumenbeet
3	RKS 2	Rasenfläche
3	OP 3	Gemüsebeet (Erdbeeren, Rhabarber, Schnittlauch, Petersilie), drei noch nicht bepflanzte Beete
3	OP 4	Blumenbeet
6	RKS 3	Rasenfläche
6	OP 5	Blumenbeet (kein Gemüseanbau)
6	OP 6	Blumenbeet (kein Gemüseanbau)
15	RKS 4	im Anbaubereich (noch nicht bepflanzte)
15	OP 7	Erdbeeren
15	OP 8	Blumenbeet
13	RKS 5	Rasenfläche
13	OP 9	Blumenbeet (kein Gemüseanbau)
13	OP 10	Blumenbeet (kein Gemüseanbau)
8	RKS 6	Rasenfläche
8	OP 11	Gemüsebeet (Schnittlauch, Spinat, Erdbeeren), frisch bepflanzte
8	OP 12	Blumenbeet
10	RKS 7	Rasenfläche
10	OP 13	Gemüsebeet (Bohnen)
10	OP 14	Gemüsebeet (Kartoffeln)
12	RKS 8	Anbaufläche (noch nicht bepflanzte)
12	OP 15	Erdbeeren
12	OP 16	Blumenbeet



3. Untersuchungsprogramm

3.1 Geländearbeiten

Auf jeder Parzelle wurden an drei Punkten Bodenproben entnommen. Die Lage der Probenahmepunkte wurde vor Ort anhand der örtlichen Gegebenheiten festgelegt. Für jede Parzelle wurde eine Sondierbohrung (RKS), möglichst im Bereich der Rasenfläche, bis in eine Tiefe von 2 m u. GOK abgeteuft. Die Probenahme erfolgte im Trockenbohrverfahren durch Rammkernsondierung im Durchmesser von 60-80 mm, nach vorangegangener Leitungs- und Metallsuche. Das Bohrgut wurde geologisch klassifiziert und einer organoleptischen Begutachtung unterzogen. Entsprechend den vorgegeben Entnahmebereichen erfolgte eine Beprobung für die Bodenhorizonte 0-30 cm, 30-100 cm, und 100-200 cm bzw. bei markanten Schichtwech-seln. Zusätzlich zu den Sondierbohrungen wurden jeweils zwei Bodenproben der obersten 30 cm entnommen. Mittels Handbohrstock (Aufnahmekopf 100 mm) wurde eine Mischprobe aus 5 Einstichen für eine Fläche von ca. 1 m² gebildet.

Alle Proben wurden in 500 ml Weithals-Braunglasflaschen überführt und dem Labor für weitere Untersuchungen überstellt.



3.2 Laborarbeiten

Nach Rücksprache mit dem Umweltamt Tempelhof und Auswertung der Schichtenverzeichnisse wurden ausgewählte Bodenproben auf die Parameter PAK, Schwermetalle (Pb, Cd, Zn, Cu, Cr, Ni, Hg, As), pH-Wert und Glühverlust untersucht. Die Probenkennung sowie der Analytikrahmen sind der Tabelle 2 zu entnehmen. Alle Proben wurden als Rückstellproben eingelagert.

Tab. 2 - Probenkennung, Analytik

Parzelle	Punkt	Entnahmebereich [m u. GOK]	Probennummer	PAK	Pb, Cd	Zn, Cu, Cr, Ni	Hg, As	pH-Wert Glühverlust
2	RKS 1	0-0,3	125	X	X	X	X	
2	RKS 1	0,3-1,0	126					
2	RKS 1	1,0-2,0	127					
2	OP 1	0-0,3	128	X	X			X
2	OP 2	0-0,3	129					
3	RKS 2	0-0,3	130					
3	RKS 2	0,3-1,0	131					
3	RKS 2	1,0-2,0	132					
3	OP 3	0-0,3	133	X	X			X
3	OP 4	0-0,3	134					
6	RKS 3	0-0,3	135	X	X	X	X	
6	RKS 3	0,3-1,0	136					
6	RKS 3	1,0-2,0	137					
6	OP 5	0-0,3	138	X	X	X	X	X
6	OP 6	0-0,3	139					
15	RKS 4	0-0,3	140					
15	RKS 4	0,3-1,0	141					
15	RKS 4	1,0-2,0	142					
15	OP 7	0-0,3	143	X	X			X
15	OP 8	0-0,3	144					
13	RKS 5	0-0,3	145					
13	RKS 5	0,3-1,0	146					
13	RKS 5	1,0-2,0	147					
13	OP 9	0-0,3	148	X	X			X
13	OP 10	0-0,3	149	X				
8	RKS 6	0-0,3	150					
8	RKS 6	0,3-1,0	151					
8	RKS 6	1,0-2,0	152					
8	OP 11	0-0,3	153	X	X			X
8	OP 12	0-0,3	154					
10	RKS 7	0-0,3	155					
10	RKS 7	0,3-1,0	156					
10	RKS 7	1,0-2,0	157					
10	OP 13	0-0,3	158	X	X			X
10	OP 14	0-0,3	159					
12	RKS 8	0-0,3	160					
12	RKS 8	0,3-1,0	161					
12	RKS 8	1,0-2,0	162					
12	OP 15	0-0,3	163	X	X			X
12	OP 16	0-0,3	164					



3.3 Probenvorbereitung

Probenaufarbeitung Schwermetalle

Die Probe wird homogenisiert, dann ca. 30 g in eine Porzellanschale eingewogen und bei 105°C im Trockenschrank getrocknet. Anschließend wird die Probe in einer Mühle oder mit einem Handmörser so vermahlen, daß eine Teilprobe von etwa 3 g zu mindestens 95 % ein Analysensieb von 0,1 mm Maschenweite passieren kann. Von einer anderen Teilprobe werden 1 bis 1,5 g auf 0,001 g genau eingewogen und in eine Hochdruckbombe überführt, danach 21 ml Salpetersäure und 7 ml Salzsäure dazugegeben. Der Aufschluß erfolgt in der Mikrowelle über mehrere Energiestufen.

Probenaufarbeitung PAK

Die Probe wird homogenisiert, dann ca. 30 g in eine Porzellanschale eingewogen und bei 105°C im Trockenschrank getrocknet. Anschließend wird die Probe über ein 2-mm-Kunststoffsieb gegeben. Trichter und Auffanggefäß der Soxhlet-Apparatur werden mit Aceton gereinigt. Vor der Extraktion wird die Apparatur mit etwa 150 ml eines Gemisches aus n-Hexan und Dichlormethan mehrere Stunden lang gespült. Dies geschieht bei einer Temperatur von 70°C unter Zugabe von Siedesteinen. In diesen Spülgang werden die Extraktionshülsen und die Glasfaserwolle einbezogen. Die Probe wird mit einem Lösungsmittelgemisch aus n-Hexan, Aceton, Cyclohexan und Toluol bei 90°C extrahiert. Anschließend wird der Extrakt in einen Rundkolben überführt und im Rotationsverdampfer eingedampft. Der Rückstand wird in Acetonitril aufgenommen und auf ein definiertes Volumen gebracht.



4. Untersuchungsergebnisse

4.1 Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA)

Tab. 3

Parzelle	2	2	3	6	6
Punkt	RKS 1	OP 1	OP 3	RKS 3	OP 5
Proben-Nr.	125	128	133	135	138
Entnahmebereich [m u. GOK]	0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3
Maßeinheit	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Naphthalin	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Acenaphthylen	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Acenaphthen	n.n.	n.n.	n.n.	4,042	n.n.
Fluoren	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Phenanthren	0,077	0,454	0,140	0,403	0,022
Anthracen	0,057	0,266	0,096	0,211	0,013
Fluoranthren	0,619	3,221	1,544	2,068	0,203
Pyren	0,441	1,917	0,978	1,653	0,165
Benz(a)anthracen	0,511	2,034	1,332	1,556	0,152
Chrysen	0,264	1,329	0,931	0,865	0,127
Benz(b)fluoranthren	0,251	0,991	0,804	0,791	0,099
Benz(k)fluoranthren	0,129	0,552	0,420	0,411	0,050
Benz(a)pyren	0,361	1,530	1,164	1,175	0,131
Dibenz(a,h)anthracen	0,117	n.n.	0,133	0,342	0,014
Benz(g,h,i)perylen	0,285	1,044	0,926	0,903	0,116
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,261	0,776	0,636	0,912	0,082
Summe	3,372	14,115	9,103	15,333	1,175

n.n. = nicht nachweisbar



Tab. 3 (Fortsetzung)

Parzelle	15	13	13	8	10
Punkt	OP 7	OP 9	OP 10	OP 11	OP 13
Proben-Nr.	143	148	149	153	158
Entnahmebereich [m u. GOK]	0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3
Maßeinheit	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Naphthalin	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Acenaphthylen	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Acenaphthen	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Fluoren	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Phenanthren	0,324	0,306	0,148	0,085	0,029
Anthracen	0,174	0,181	0,049	0,040	0,017
Fluoranthren	2,325	3,808	1,628	0,697	0,189
Pyren	1,562	3,517	1,481	0,476	0,098
Benz(a)anthracen	2,361	3,427	0,276	0,608	0,128
Chrysen	1,204	2,275	0,437	0,340	0,101
Benz(b)fluoranthren	1,050	2,136	0,422	0,338	0,080
Benz(k)fluoranthren	0,572	1,126	0,262	0,181	0,042
Benz(a)pyren	1,479	3,653	0,714	0,422	0,090
Dibenz(a,h)anthracen	0,144	0,318	0,089	n.n.	n.n.
Benz(g,h,i)perylen	1,181	3,225	0,783	0,383	0,072
Indeno(1,2,3-cd)pyren)	0,921	2,499	0,633	0,315	0,068
Summe	13,298	26,471	6,922	3,885	0,914

n.n. = nicht nachweisbar



Tab. 3 (Fortsetzung)

Parzelle	12				Nachweis- grenze
Punkt	OP 15				
Proben-Nr.	163				
Entnahmebereich [m u. GOK]	0-0,3				
Maßeinheit	mg/kg				[mg/kg TS]
Naphthalin	n.n.				0,014
Acenaphthylen	n.n.				0,140
Acenaphthen	n.n.				0,007
Fluoren	n.n.				0,007
Phenanthren	0,077				0,007
Anthracen	0,041				0,001
Fluoranthren	0,667				0,007
Pyren	0,380				0,007
Benz(a)anthracen	0,495				0,007
Chrysen	0,343				0,004
Benz(b)fluoranthren	0,299				0,004
Benz(k)fluoranthren	0,158				0,001
Benz(a)pyren	0,375				0,001
Dibenz(a,h)anthracen	0,035				0,004
Benz(g,h,i)perylen	0,281				0,004
Indeno(1,2,3-cd)pyren)	0,319				0,007
Summe	3,470				

n.n. = nicht nachweisbar



4.2 Schwermetalle (Pb, Cd, Zn, Cu, Cr, Ni, Hg, As)

Methoden:	Blei	DIN 38406 - T 22 - ICP
	Cadmium	DIN 38406 - T 22 - ICP
	Zink	DIN 38406 - T 22 - ICP
	Kupfer	DIN 38406 - T 22 - ICP
	Chrom	DIN 38406 - T 22 - ICP
	Nickel	DIN 38406 - T 22 - ICP
	Quecksilber	DIN 38406 - T 12 - AAS
	Arsen	DIN 38405 - T 18 - Hg-Analysator

Tab. 4

Parzelle		2	2	3	6	6
Punkt		RKS 1	OP 1	OP 3	RKS 3	OP 5
Proben-Nr.		125	128	133	135	138
Entnahmebereich [m u. GOK]		0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3
Blei	[mg/kg TS]	191	151	25,3	6,97	23,9
Cadmium	[mg/kg TS]	n.n.	0,524	n.n.	n.n.	n.n.
Zink	[mg/kg TS]	155			56,8	72,6
Kupfer	[mg/kg TS]	91,0			21,1	33,1
Chrom	[mg/kg TS]	26,4			12,4	21,7
Nickel	[mg/kg TS]	25,0			10,5	17,5
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,233			0,058	0,167
Arsen	[mg/kg TS]	0,879			0,615	2,45

n.n. = nicht nachweisbar



Tab. 4 (Fortsetzung)

Parzelle		15	13	8	10	12
Punkt		OP 7	OP 9	OP 11	OP 13	OP 15
Proben-Nr.		143	148	153	158	163
Entnahmebereich [m u. GOK]		0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3
Blei	[mg/kg TS]	49,0	79,9	78,8	30,5	14,1
Cadmium	[mg/kg TS]	n.n.	n.n.	0,724	0,526	n.n.
Zink	[mg/kg TS]					
Kupfer	[mg/kg TS]					
Chrom	[mg/kg TS]					
Nickel	[mg/kg TS]					
Quecksilber	[mg/kg TS]					
Arsen	[mg/kg TS]					

n.n. = nicht nachweisbar

Tab. 4 (Fortsetzung)

Parzelle						Nach- weis- grenze
Punkt						
Proben-Nr.						
Entnahmebereich [m u. GOK]						
Blei	[mg/kg TS]					6,00
Cadmium	[mg/kg TS]					0,50
Zink	[mg/kg TS]					2,00
Kupfer	[mg/kg TS]					2,00
Chrom	[mg/kg TS]					2,00
Nickel	[mg/kg TS]					3,00
Quecksilber	[mg/kg TS]					0,05
Arsen	[mg/kg TS]					0,40

n.n. = nicht nachweisbar



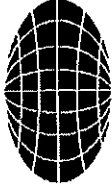
4.3 pH-Wert und Glühverlust

Tab. 5

Parzelle		2	3	6	15	13
Punkt		OP 1	OP 3	OP 5	OP 7	OP 9
Proben-Nr.		128	133	138	143	148
Entnahmebereich [m u. GOK]		0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3
pH-Wert		6,86	6,35	6,56	6,69	7,01
Glühverlust	[%]	5,36	3,99	6,27	7,28	4,74

Tab. 5 (Fortsetzung)

Parzelle		8	10	12		
Punkt		OP 11	OP 13	OP 15		
Proben-Nr.		153	158	163		
Entnahmebereich [m u. GOK]		0-0,3	0-0,3	0-0,3		
pH-Wert		6,77	6,32	7,25		
Glühverlust	[%]	9,98	7,35	3,14		

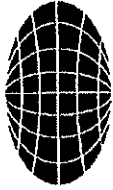


4.4 tabellarische Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

Tab. 6

Parzelle	Punkt	Entnahmebereich [m u. GOK]	Probennummer	Σ PAK [mg/kg]	B(a)P [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Zn [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	As [mg/kg]	Glühverlust [%]	pH-Wert
2	RKS 1	0-0,3	125	3,37	0,361	191	< 0,5	155	91,0	26,4	25,0	0,233	0,879	---	---
2	RKS 1	0,3-1,0	126	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	RKS 1	1,0-2,0	127	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	OP 1	0-0,3	128	14,1	1,53	151	0,524	---	---	---	---	---	---	5,36	6,86
2	OP 2	0-0,3	129	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	RKS 2	0-0,3	130	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	RKS 2	0,3-1,0	131	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	RKS 2	1,0-2,0	132	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	OP 3	0-0,3	133	9,10	1,16	25,3	< 0,5	---	---	---	---	---	---	3,99	6,35
3	OP 4	0-0,3	134	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	RKS 3	0-0,3	135	15,3	1,18	6,97	< 0,5	56,8	21,1	12,4	10,5	0,058	0,615	---	---
6	RKS 3	0,3-1,0	136	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	RKS 3	1,0-2,0	137	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	OP 5	0-0,3	138	1,18	0,131	23,9	< 0,5	72,6	33,1	21,7	17,5	0,167	2,45	6,27	6,56
6	OP 6	0-0,3	139	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15	RKS 4	0-0,3	140	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15	RKS 4	0,3-1,0	141	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15	RKS 4	1,0-2,0	142	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15	OP 7	0-0,3	143	13,3	1,48	49,0	< 0,5	---	---	---	---	---	---	7,28	6,69
15	OP 8	0-0,3	144	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

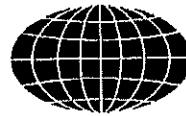
--- = Rückstellprobe



Tab. 6 (Fortsetzung)

Parzelle	Punkt	Entnahmebereich [m u. GOK]	Probennummer	Σ PAK [mg/kg]	B(a)P [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Zn [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	As [mg/kg]	Glühverlust [Vol.-%]	pH-Wert
13	RKS 5	0-0,3	145	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	RKS 5	0,3-1,0	146	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	RKS 5	1,0-2,0	147	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	OP 9	0-0,3	148	26,5	3,65	80,0	< 0,5	---	---	---	---	---	---	4,74	7,01
13	OP 10	0-0,3	149	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	RKS 6	0-0,3	150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	RKS 6	0,3-1,0	151	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	RKS 6	1,0-2,0	152	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	OP 11	0-0,3	153	3,89	0,422	78,8	0,724	---	---	---	---	---	---	9,98	6,77
8	OP 12	0-0,3	154	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10	RKS 7	0-0,3	155	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10	RKS 7	0,3-1,0	156	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10	RKS 7	1,0-2,0	157	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10	OP 13	0-0,3	158	0,914	0,090	30,5	0,526	---	---	---	---	---	---	7,35	6,32
10	OP 14	0-0,3	159	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
12	RKS 8	0-0,3	160	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
12	RKS 8	0,3-1,0	161	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
12	RKS 8	1,0-2,0	162	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
12	OP 15	0-0,3	163	3,47	0,375	14,1	< 0,5	---	---	---	---	---	---	3,14	7,25
12	OP 16	0-0,3	164	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

--- = Rückstellprobe



5. Zusammenfassung und Beurteilung

Am 07. Mai 1997 wurden in der Kleingartenkolonie "Am Freizeitpark" im Berliner Bezirk Tempelhof orientierende Bodenuntersuchungen auf mehreren Parzellen durchgeführt.

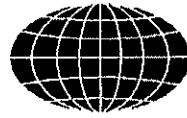
Im Bereich der Rasenflächen wurde jeweils eine Sondierbohrung im Rammkernverfahren bis zu einer max. Tiefe von zwei Meter unter Geländeoberkante niedergebracht. Zusätzlich erfolgte für jede Parzelle eine Beprobung des Oberbodens im Bereich der Gemüseanbauflächen oder im Bereich von Blumenbeeten. Nach dem Abschluß der Geländearbeiten und der Auswertung der Schichtenverzeichnisse erfolgte die Beauftragung der laboranalytischen Leistungen für ausgewählte Bodenproben.

Die Beurteilung der laboranalytischen Ergebnisse wurde auf Grundlage der Berliner Liste, Stand März 1996, erstellt. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Nutzungs- und Expositions-kriterien werden im Folgenden drei Bewertungsschemata vorgestellt. Für den Bereich der Oberbodenproben aus Gemüse- bzw. Pflanzenbeeten erfolgte eine Bewertung gemäß den Richtwerten der Berliner Liste, 1996, Teil 1.4 für Kleingärten und gemäß Berliner Liste, 1996, Teil 1.2 für Kinderspielplätze. Die Bodenproben aus den Sondierbohrungen wurde gemäß Berliner Liste, 1996, Teil 2.3.2, GWST > 5 m unter Flur bewertet.

Zur besseren Übersicht erfolgte eine Gliederung der Beurteilung in die folgenden drei Teilbereiche:

- Teil 1 - Beurteilung gemäß Berliner Liste, 1996, Kinderspielplätze
- Teil 2 - Beurteilung gemäß Berliner Liste, 1996, Kleingärten
- Teil 3 - Beurteilung gemäß Berliner Liste, 1996, GWST > 5 m unter Flur

Die jeweils nicht berücksichtigten Untersuchungsergebnisse sind dabei kursiv und in einer kleineren Schriftgröße dargestellt.



5.1 Beurteilung gem. Berl. Liste, 1996, Teil 1.2, Risikowerte für Kinderspielplätze

Die Berliner Liste enthält Risikowerte für Kinderspielplätze gemäß der nachfolgenden Tabelle:

Tab. 7

Stoffe	Konzentration
Blei	200 mg/kg TS
Cadmium	3 mg/kg TS
Quecksilber	2 mg/kg TS
Chrom _{ges.}	150 mg/kg TS
Arsen	40 mg/kg TS
B(a)P	0,1 mg/kg TS
PAK**	1 mg/kg TS

** aufgrund der analytischen Unsicherheit und der für PAK - mit Ausnahme von B(a)P - unzureichenden humantoxikologischen Datenlage sollte eine Beurteilung sich vorrangig am B(a)P-Gehalt orientieren.

Tab. 8

B(a)P 0,1 bis 0,5 mg/kg (PAK 1 bis 5 mg/kg)	Nach derzeitigem wissenschaftlichen Kenntnisstand vorerst keine expositionsmindernde Maßnahmen erforderlich, jedoch mittelfristig Nachkontrolle unter Berücksichtigung der Kontaminationsmöglichkeiten
B(a)P 0,5 bis 1 mg/kg (PAK 5 bis 10 mg/kg)	Künftige expositionsmindernde Maßnahmen einplanen, z.B. bei der nächsten Rekonstruktion Abdecken dieser Bodenbereiche (z.B. Platten, Rasensaat)
B(a)P 1 bis 5 mg/kg (PAK 10 bis 50 mg/kg)	Mittelfristig (ca. 2 Jahre) expositionsmindernde Maßnahmen (s.o.) umsetzen; evtl. obere Bodenschicht austauschen
B(a)P über 5 mg/kg (PAK über 50 mg/kg)	Kurzfristig expositionsmindernde Maßnahmen (s.o.) durchführen oder Nutzungsänderung festlegen, Austausch der oberen Bodenschicht einplanen

**Teil 1 - Bewertung der Oberbodenproben
gemäß Berliner Liste 1996, Teil 1.2
Risikowerte für Kinderspielfläche**



Tab. 9

Parzelle	Punkt	Entnahmebereich [m u. GOK]	Probennummer	Σ PAK [mg/kg]	B(a)P [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Zn [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	As [mg/kg]	Glühverlust [Vol.-%]	pH-Wert
2	RKS 1	0-0,3	125	3,37	0,361	191	< 0,5	155	91,0	26,4	25,0	0,233	0,879	---	---
2	RKS 1	0,3-1,0	126	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	RKS 1	1,0-2,0	127	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	OP 1	0-0,3	128	14,1	1,53	151	0,524	---	---	---	---	---	---	5,36	6,86
2	OP 2	0-0,3	129	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	RKS 2	0-0,3	130	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	RKS 2	0,3-1,0	131	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	RKS 2	1,0-2,0	132	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	OP 3	0-0,3	133	9,10	1,16	25,3	< 0,5	---	---	---	---	---	---	3,99	6,35
3	OP 4	0-0,3	134	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	RKS 3	0-0,3	135	15,3	1,18	6,97	< 0,5	56,8	21,1	12,4	10,5	0,058	0,615	---	---
6	RKS 3	0,3-1,0	136	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	RKS 3	1,0-2,0	137	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	OP 5	0-0,3	138	1,18	0,131	23,9	< 0,5	72,6	33,1	21,7	17,5	0,167	2,45	6,27	6,56
6	OP 6	0-0,3	139	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Richtwertvorgaben ¹		Kategorie I		1-5	0,1-0,5	200	3,00	---	---	150	---	2,00	40,0	---	---
Berliner Liste, 1996		Kategorie II		5-10	0,5-1,0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		Kategorie III		10-50	1,0-5,0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		Kategorie IV		> 50	> 5,0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

¹ Erläuterung zu den Richtwerten:

--- = Rückstellprobe

ausschließlich zur Bewertung der Oberbodenproben
gemäß Berliner Liste, 1996, Teil 1.2, Risikowerte für Kinderspielfläche

**Teil 1 - Bewertung der Oberbodenproben
gemäß Berliner Liste 1996, Teil 1.2
Risikowerte für Kinderspielfläche**



Tab. 9 (Fortsetzung)

Parzelle	Punkt	Entnahmebereich [m u. GOK]	Probennummer	Σ PAK [mg/kg]	B(a)P [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Zn [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	As [mg/kg]	Glühverlust [Vol.-%]	pH-Wert
15	RKS 4	0-0,3	140	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15	RKS 4	0,3-1,0	141	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15	RKS 4	1,0-2,0	142	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15	OP 7	0-0,3	143	13,3	1,48	49,0	< 0,5	---	---	---	---	---	---	7,28	6,69
15	OP 8	0-0,3	144	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	RKS 5	0-0,3	145	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	RKS 5	0,3-1,0	146	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	RKS 5	1,0-2,0	147	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	OP 9	0-0,3	148	26,5	3,65	80,0	< 0,5	---	---	---	---	---	---	4,74	7,01
13	OP 10	0-0,3	149	6,92	0,714	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	RKS 6	0-0,3	150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	RKS 6	0,3-1,0	151	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	RKS 6	1,0-2,0	152	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	OP 11	0-0,3	153	3,89	0,422	78,8	0,724	---	---	---	---	---	---	9,98	6,77
8	OP 12	0-0,3	154	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Richtwertvorgaben ¹				1-5	0,1-0,5	200	3,00	---	---	150	---	2,00	40,0	---	---
Berliner Liste, 1996				5-10	0,5-1,0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				10-50	1,0-5,0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				> 50	> 5,0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

¹ Erläuterung zu den Richtwerten:

--- = Rückstellprobe

ausschließlich zur Bewertung der Oberbodenproben
gemäß Berliner Liste, 1996, Teil 1.2, Risikowerte für Kinderspielfläche



Teil 1 der Beurteilung folgt den Bewertungskriterien der Berliner Liste, 1996, Risikowerte für Kinderspielplätze. Zur Begutachtung stand ausschließlich der Bereich des Oberbodens bis zu einer Entnahmetiefe von 30 cm unter Geländeoberkante. Die Bodenproben wurden aus Gemüseanbaubeeten bzw. aus Blumenbeeten entnommen. Bewertet werden die Konzentrationen an Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK nach EPA) und die Konzentrationen der Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Quecksilber sowie Arsen. Die Klassifizierung der PAK-Konzentrationen orientiert sich hierbei am Gehalt an Benz(a)pyren B(a)P.

Der Oberboden auf den untersuchten Parzellen setzt sich überwiegend aus stark humosen, sandig-schluffigen Komponenten zusammen. Dementsprechend sind die Schadstoffkonzentrationen an den o.g. Komponenten sehr gering.

Für den Bereich der Schwermetallkonzentrationen ergeben sich keine Überschreitungen der Richtwertvorgaben.

Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe und insbesondere Benz(a)pyren treten in geringen Konzentrationen auf. Richtwertüberschreitungen wurden auf den Parzellen 2, 3, 13 und 15 festgestellt.

Für die zuvor genannten Parzellen wurden B(a)P-Gehalte der Kategorie II und III für Kinderspielplätze gemessen. Die Probenahmepunkte liegen im Bereich offener Beete mit Gemüse- und Pflanzenbewuchs.



5.2 Beurteilung gem. Berl. Liste, 1996, Teil 1.4, Risikowerte für Kleingärten

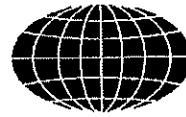
Die Berliner Liste enthält Risikowerte für Kleingärten gemäß der nachfolgenden Tabelle:

Tab. 10

Stoffe	Konzentration [mg/kg TS]			
	Belastungskategorien			
	0	I	II	III
Arsen	< 10	10 - 20	20 - 40	> 40
Blei	< 100	100 - 200	200 - 600	>600
Cadmium	< 1	1 - 2	2 - 20	> 20
Chrom _{ges.}	< 100	100 - 250	250 - 800	>800
Kupfer	< 100	100 - 200	200 - 600	> 600
Nickel	< 100	100 - 200	200 - 300	> 300
Quecksilber	< 0,5	0,5 - 1	1 - 10	> 10
Zink	< 500	500 - 1000	1000 - 3000	> 3000

Tab. 11

Kategorie 0	Für Kleingärten besteht aufgrund der im Boden festgestellten Schwermetallgehalte kein Anlaß zu Nutzungseinschränkungen
Kategorie I	Für Kleingärten sollte aufgrund der im Boden festgestellten Schwermetallgehalte eine Nutzungseinschränkung vorgenommen werden (siehe Empfehlung der Berliner Liste, 1996, Teil 3.2)
Kategorie II	Für Kleingärten sollte aufgrund der im Boden festgestellten Schwermetallgehalte eine erweiterte Nutzungseinschränkung vorgenommen werden (siehe Empfehlung der Berliner Liste, 1996, Teil 3.2)
Kategorie III	Für Kleingärten ist eine Kleingartennutzung nur unter Vorbehalten vertretbar (siehe Empfehlung der Berliner Liste, 1996, Teil 3.2)



zusätzlich bietet die Berliner Liste, 1996, Teil 1.5 folgende Bewertungsgrundlage...

Tab. 12

Benzo(a)pyren im Boden [mg/kg TS]			
Belastungskategorien			
I	II	III	IV
< 2	> 2	> 5	> 10

Tab. 13

Kategorie I	uneingeschränkter Anbau
Kategorie II	eingeschränkter Anbau vorsorglicher Verzicht auf einige Wurzelgemüsearten und Erdbeeren (siehe auch Berliner Liste, 1996, Teil 3.4)
Kategorie III	eingeschränkter Anbau zusätzlich zu den Empfehlungen unter Kategorie II sollte auf den Anbau von Blattgemüsearten, Kohl, Petersilie u.a. verzichtet werden (siehe auch Berliner Liste, 1996, Teil 3.4)
Kategorie IV	es sollte vorsorglich auf den Anbau von Gemüsepflanzen sowie von Obst verzichtet werden

**Teil 2 - Bewertung der Oberbodenproben
gemäß Berliner Liste 1996, Teil 1.4 und 1.5
Risikowerte für Kleingärten**



Tab. 14

Parzelle	Punkt	Entnahmebereich [m u. GOK]	Probennummer	Σ PAK [mg/kg]	B(a)P [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Zn [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	As [mg/kg]	Gliedverlust [Vol.-%]	pH-Wert
2	RKS 1	0-0,3	125	3,37	0,361	191	< 0,5	155	91,0	26,4	25,0	0,233	0,879	---	---
2	RKS 1	0,3-1,0	126	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	RKS 1	1,0-2,0	127	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	OP 1	0-0,3	128	14,1	1,53	151	0,524	---	---	---	---	---	---	5,36	6,86
2	OP 2	0-0,3	129	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	RKS 2	0-0,3	130	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	RKS 2	0,3-1,0	131	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	RKS 2	1,0-2,0	132	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	OP 3	0-0,3	133	9,10	1,16	25,3	< 0,5	---	---	---	---	---	---	3,99	6,35
3	OP 4	0-0,3	134	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	RKS 3	0-0,3	135	15,3	1,18	6,97	< 0,5	56,8	21,1	12,4	10,5	0,058	0,615	---	---
6	RKS 3	0,3-1,0	136	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	RKS 3	1,0-2,0	137	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	OP 5	0-0,3	138	1,18	0,131	23,9	< 0,5	72,6	33,1	21,7	17,5	0,167	2,45	6,27	6,56
6	OP 6	0-0,3	139	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Richtwertvorgaben ¹		Kategorie I		< 2	< 100	< 1	< 500	< 100	< 100	< 100	< 100	< 0,5	< 10		
Berliner Liste, 1996		Kategorie II		> 2	100-200	1-2	< 1000	100-250	100-200	100-250	100-200	0,5-1	10-20		
		Kategorie III		> 5	200-600	2-20	< 3000	250-800	200-600	250-800	200-300	1-10	20-40		
		Kategorie IV		> 10	> 600	> 20	> 3000	> 800	> 600	> 800	> 300	> 10	> 40		

¹ Erläuterung zu den Richtwerten:

ausschließlich zur Bewertung der Oberbodenproben
gemäß Berliner Liste, 1996, Teil 1.4, Risikowerte für Schwermetalle in Kleingärten
und gemäß Berliner Liste, 1996, Teil 1.5, Benzo(a)pyren im Boden

--- = Rückstellprobe

**Teil 2 - Bewertung der Oberbodenproben
gemäß Berliner Liste 1996, Teil 1.4 und 1.5
Risikowerte für Kleingärten**



Tab. 14 (Fortsetzung)

Parzelle	Punkt	Entnahmebereich [m u. GOK]	Probennummer	Σ PAK [mg/kg]	B(a)P [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Zn [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	As [mg/kg]	Glühverlust [Vol.-%]	pH-Wert
15	RKS 4	0-0,3	140	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15	RKS 4	0,3-1,0	141	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15	RKS 4	1,0-2,0	142	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15	OP 7	0-0,3	143	13,3	1,48	49,0	< 0,5	---	---	---	---	---	---	7,28	6,69
15	OP 8	0-0,3	144	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	RKS 5	0-0,3	145	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	RKS 5	0,3-1,0	146	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	RKS 5	1,0-2,0	147	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	OP 9	0-0,3	148	26,5	3,65	80,0	< 0,5	---	---	---	---	---	---	4,74	7,01
13	OP 10	0-0,3	149	6,92	0,714	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	RKS 6	0-0,3	150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	RKS 6	0,3-1,0	151	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	RKS 6	1,0-2,0	152	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	OP 11	0-0,3	153	3,89	0,422	78,8	0,724	---	---	---	---	---	---	9,98	6,77
8	OP 12	0-0,3	154	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Richtwertvorgaben ¹		Kategorie I		< 2	< 100	< 1	< 500	< 100	< 100	< 100	< 100	< 0,5	< 10		
Berliner Liste, 1996		Kategorie II		> 2	100-200	1-2	< 1000	100-200	100-250	100-200	100-200	0,5-1	10-20		
		Kategorie III		> 5	200-600	2-20	< 3000	200-600	250-800	200-300	200-300	1-10	20-40		
		Kategorie IV		> 10	> 600	> 20	> 3000	> 600	> 800	> 300	> 300	> 10	> 40		

¹ Erläuterung zu den Richtwerten:

ausschließlich zur Bewertung der Oberbodenproben
gemäß Berliner Liste, 1996, Teil 1.4, Risikowerte für Schwermetalle in Kleingärten
und gemäß Berliner Liste, 1996, Teil 1.5, Benzo(a)pyren im Boden

--- = Rückstellprobe



Teil 2 der Beurteilung folgt den Bewertungskriterien der Berliner Liste, 1996, Risikowerte für Kleingärten. Zur Begutachtung stand ausschließlich der Bereich des Oberbodens bis zu einer Entnahmetiefe von 30 cm unter Geländeoberkante. Die Bodenproben wurden aus Gemüseanbaubeeten bzw. aus Blumenbeeten entnommen. Bewertet werden die Konzentrationen an Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK nach EPA) und die Konzentrationen der Schwermetalle Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber sowie Zink. Die Klassifizierung der PAK-Konzentrationen orientiert sich hierbei am Gehalt an Benz(a)pyren B(a)P.

Der Oberboden auf den untersuchten Parzellen setzt sich überwiegend aus stark humosen, sandig-schluffigen Komponenten zusammen. Dementsprechend sind die Schadstoffkonzentrationen an den o.g. Komponenten sehr gering.

Der Gehalt an B(a)P liegt, mit Ausnahme von Parzelle 13, für alle untersuchten Bodenproben unterhalb von 2 mg/kg. Ein uneingeschränkter Anbau ist anhand der laboranalytischen Werte möglich. Für Parzelle 13 ergibt sich im Bereich des Blumenbeets an Punkt OP 9 eine Konzentration von 3,65 mg/kg B(a)P. Der Bereich sollte nur unter Nutzungseinschränkung einem zukünftigen Gemüseanbau zugeführt werden. Die parallel analysierte Bodenprobe an OP 10 zeigt deutlich geringere Konzentrationen, so daß von weiteren Maßnahmen abgesehen werden kann.

Mit Ausnahme von Parzelle 2, sind die Konzentrationen an Schwermetallen auf allen Parzellen der Kategorie 0 zuzuordnen. Für Kleingärten besteht aufgrund der festgestellten Schwermetallgehalte kein Anlaß zu Nutzungseinschränkungen. An Probenahmepunkt OP 1 wurde ein Gehalt an Blei von 151 mg/kg gemessen. Die derzeitige Nutzung sieht keinen Gemüseanbau vor. Im untersuchten Bereich wurden lediglich Stachbeersträucher gezogen, so daß keine weitere Nutzungseinschränkung von Nöten ist.

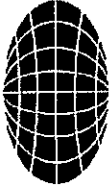


5.3 Beurteilung gem. Berl. Liste, 1996, Teil 2.3.2, GWST > 5 m unter Flur

Die Berliner Liste enthält Risikowerte für Feststoffgehalte im Boden gemäß der nachfolgenden Tabelle:

Tab. 15

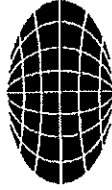
Feststoffgehalte (Schutzziel Grundwasser) jeweils in mg/kg TS	GWST > 5 m unter Flur und im geol. Untergrund Deckschichten aus Mergel oder Lehm
Arsen	60
Blei	1200
Cadmium	4
Chrom _{ges.}	900
Kupfer	900
Nickel	900
Quecksilber	3
Zink	2400
PAK nach EPA	60



Tab. 16

Parzelle	Punkt	Entnahmebereich [m u. GOK]	Probennummer	Σ PAK [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Zn [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	As [mg/kg]	Glühverlust [Vol.-%]	pH-Wert
2	RKS 1	0-0,3	125	3,37	191	< 0,5	155	91,0	26,4	25,0	0,233	0,879	---	---
2	RKS 1	0,3-1,0	126	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	RKS 1	1,0-2,0	127	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	OP 1	0-0,3	128	14,1	151	0,524	---	---	---	---	---	---	5,36	6,86
2	OP 2	0-0,3	129	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	RKS 2	0-0,3	130	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	RKS 2	0,3-1,0	131	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	RKS 2	1,0-2,0	132	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	OP 3	0-0,3	133	9,10	25,3	< 0,5	---	---	---	---	---	---	3,99	6,35
3	OP 4	0-0,3	134	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	RKS 3	0-0,3	135	15,3	6,97	< 0,5	56,8	21,1	12,4	10,5	0,058	0,615	---	---
6	RKS 3	0,3-1,0	136	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	RKS 3	1,0-2,0	137	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	OP 5	0-0,3	138	1,18	23,9	< 0,5	72,6	33,1	21,7	17,5	0,167	2,45	6,27	6,56
6	OP 6	0-0,3	139	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Richtwertvorgaben ¹ Berliner Liste 1996				GWST > 5 m u. GOK	60,0	1200	4,00	2400	900	900	3,00	60,0		
				einfach Überschreitung	- 120	- 2400	- 8,00	- 4800	- 1800	- 1800	- 6,00	- 120		
				> einfache Überschreitung	> 120	> 2400	> 8,00	> 4800	> 1800	> 1800	> 6,00	> 120		

¹ Erläuterung zu den Richtwerten:
ausschließlich zur Bewertung der Sondierbohrungen
gemäß Berliner Liste, 1996, Teil 2.3.2, GWST > 5 m u. GOK
und im geologischen Untergrund Deckschichten aus Mergel oder Lehm



Tab. 16 (Fortsetzung)

Parzelle	Punkt	Entnahmebereich [m u. GOK]	Probennummer	Σ PAK [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Zn [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Hg [mg/kg]	As [mg/kg]	Glühverlust [Vol.-%]	pH-Wert
15	RKS 4	0-0,3	140	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15	RKS 4	0,3-1,0	141	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15	RKS 4	1,0-2,0	142	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15	OP 7	0-0,3	143	13,3	49,0	< 0,5	---	---	---	---	---	---	7,28	6,69
15	OP 8	0-0,3	144	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	RKS 5	0-0,3	145	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	RKS 5	0,3-1,0	146	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	RKS 5	1,0-2,0	147	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	OP 9	0-0,3	148	26,5	80,0	< 0,5	---	---	---	---	---	---	4,74	7,01
13	OP 10	0-0,3	149	6,92	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	RKS 6	0-0,3	150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	RKS 6	0,3-1,0	151	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	RKS 6	1,0-2,0	152	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	OP 11	0-0,3	153	3,89	78,8	0,724	---	---	---	---	---	---	9,98	6,77
8	OP 12	0-0,3	154	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Richtwertvorgaben ¹														
Berliner Liste 1996				GWST	1200	4,00	2400	900	900	900	3,00	60,0		
> 5 m u. GOK				einfach	- 2400	- 8,00	- 4800	- 1800	- 1800	- 1800	- 6,00	- 120		
Überschreitung				> 120	> 2400	> 8,00	> 4800	> 1800	> 1800	> 1800	> 6,00	> 120		
> einfache Überschreitung														

¹ Erläuterung zu den Richtwerten:

ausschließlich zur Bewertung der Sondierbohrungen
gemäß Berliner Liste, 1996, Teil 2.3.2, GWST > 5 m u. GOK
und im geologischen Untergrund Deckschichten aus Mergel oder Lehm

— = Rückstellprobe



Teil 3 der Beurteilung folgt den Bewertungskriterien der Berliner Liste, 1996, Teil 2.3.2, GWST > 5 m unter Flur. Zur Begutachtung standen der Bereich des Oberbodens bis zu einer Entnahmetiefe von 30 cm unter Geländeoberkante (cm u. GOK) sowie die Sondierbohrungen mit einer max. Tiefe von 200 cm u. GOK.

Der Oberboden auf den untersuchten Parzellen setzt sich überwiegend aus stark humosen, sandig-schluffigen Komponenten zusammen. Dementsprechend sind die Schadstoffkonzentrationen an den o.g. Komponenten sehr gering und liegen ausnahmslos unterhalb der Richtwertvorgaben.

Die Auswertung der Schichtenverzeichnisse der Sondierbohrungen ergibt einen Aufbau des Bodens anthropogen Schüttungen mit geringen Anteilen an Fremdbestandteilen (Schlacke, Bauschutt, etc.). Teilweise sind Gleisbettschotter eingeschaltet. Die Mächtigkeit dieser Auffüllung reicht partiell bis in eine Tiefe von einem Meter unter Geländeoberkante. Darunter stehen pleistozäne Hochflächensedimente in Form von Geschiebelehm und Geschiebemergel an.

Die ermittelten Schadstoffkonzentrationen genügen ausnahmslos den Anforderungen der Berliner Liste für Flurabstände > 5 Meter. Richtwertüberschreitungen lagen nicht vor.

Hinweis:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht genannten Proben.

Die in den DIN/VDI-Verfahren angegebenen Meßunsicherheiten wurden eingehalten.

Dieser Bericht darf ohne Zustimmung der terranorm GmbH auch nicht auszugsweise vervielfältigt werden.


terrnorm GmbH
Geschäftsstelle Berlin
Urbanstraße 114, 10967 Berlin

terrnorm GmbH
R. Meier



Anlagenverzeichnis:

- Anlage I: Übersichtsplan, Maßstab 1:5000
 Lage des Untersuchungsgebietes
- Anlage II: Lageplan, Maßstab 1:500
 Lage der Sondierpunkte
- Anlage III: Soldner Koordinaten
- Anlage IV: Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile
- Anlage V: Fotodokumentation
- Anlage VI: Ergebnistabellen
 tabellarische Zusammenfassung der Laboranalytik



Anlage I:

Übersichtsplan, Maßstab 1:5000
Lage des Untersuchungsgebietes