

**Untersuchungsbericht
zu Boden- und Baustoffuntersuchungen
auf Kinderspielplätzen
der Stadt Mechernich**

Teil A: Untersuchungsbericht

Hygiene-Institut des Ruhrgebiets zu Gelsenkirchen

September 1991

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Problemstellung	1
2. Probenahme	1
3. Materialbeschaffenheit	4
4. Untersuchungsumfang und -Methoden	5
5. Untersuchungsergebnisse	6
6. Bewertung	14
7. Empfehlungen für Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen	19

Untersuchungsbericht

Projekt: Boden- und Baustoffuntersuchungen
auf Kinderspielplätzen

Auftraggeber: Stadtverwaltung Mechernich, Grünflächenamt

Auftragsdatum: 15.5.1991

1. Problemstellung

Mit Datum vom 15.5.1991 erteilte die Stadtverwaltung Mechernich den Auftrag zur Entnahme und Untersuchung von Boden- und Baustoffproben von 14 öffentlichen Spielplätzen der Stadt und einem geplanten Spielplatz. Ziel der chemischen Untersuchungen war es, festzustellen, inwiefern diese Materialien die Qualitätsanforderungen erfüllen, die laut Erlaß des Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales NRW vom 10.8.1990 an Böden und Baustoffe auf Kinderspielplätzen zu stellen sind.

2. Probenahme

Die Probenahme erfolgte vom 14.5.1991 bis 16.5.1991 durch Bodenkundler der Firma AGUS (Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften in Umwelt- und Stadtforschung; 4630 Bochum, Schillerstraße 8) auf den nachfolgend zusammengestellten Kinderspielplätzen:

Spielplatz	Lagebezeichnung	Oberflächentyp	Anzahl der Proben
01	Roggendorf, Turnhalle Jahnstraße	Rasenfläche	2
02	Mechernich, Glück-Auf-Straße	Rasenfläche	3
03	Mechernich, Pastor-Harff-Weg	Rasenfläche	4

Spielplatz	Lagebezeichnung	Oberflächentyp	Anzahl der Proben
04*	Mechernich, Emil-Kreuser- Straße	Rasen-/ Asphaltfläche	5
05	Mechernich, Im Steinrausch	Rasen-/ Kiesfläche	3
06*	Roggendorf, Landstraße	Rasen-/ Asphaltfläche	3
07*	Strempf, Geranienstraße, St.-Michael-Schule	Rasen-/ Sandfläche	7
08	Bergheim, In den Benden	Rasen-/ Sandfläche	5
09	Kommern, Andersenweg	Rasen-/ Gehölzfläche	7
10	Kommern, Auf dem Daniel	Rasen-/ Gehölzfläche	6
11	Breitenbenden, St.-Leonhard- Straße	Asphalt-/ Rasenfläche	4
12	Schützendorf, St.-Michael- Straße	Rasenfläche	2
13	Kallmuth, Dorfgemeinschafts- haus	Rasen-/ Sandfläche	5
14	Kalenberg, Dorfgemeinschafts- haus	Rasenfläche	2
15	Kommern, Mühlental	Rasenfläche (geplanter Platz)	5

* Kindergartenaußenanlage bzw. Spielplatz einer Schule

Die Beprobung erfolgte gemäß Erlaß durch Erstellung von ca. 500 g schweren Mischproben, die aus je etwa 10 - 15 Einzelbohrungen bestehen und mittels einer Sondierstange (Pürckhauer-Bohrstock) ent-

nommen wurden. Die Bodenproben werden in einem 1-l-Glasgefäß mit Gummidichtung transportiert und kühl gelagert.

Die Lageskizzen der Probenahmepunkte und die Probenverzeichnisse sind in der Anlage unter der Spielplatznummer und der Erweiterung .1 bzw. .2 (z.B. Anlage 03.1 bzw. 03.2) zusammengestellt.

3. Materialbeschaffenheit

3.1 Böden

Auf den Spielplätzen überwiegen schluffige Sand- und Lehmböden (vgl. Probenverzeichnisse, Anlage ##.2). Untergeordnet werden Schluffböden angetroffen (Spielplatz-Nr. 11, St.-Leonhard-Straße). Im Bodenskelett werden vielfach natürliche Gesteine, wie Sandsteine, Schiefer und Flußgerölle, identifiziert.

Viele der auf den Spielplätzen angetroffenen Böden zeigen deutliche Überprägungen durch den Menschen, was an Beimengungen von Fremdstoffen, wie z.B. Asche, Schlacke, Kohle, Mörtel, Ziegelreste, Glas und Plastik, erkennbar ist. Als weiterer Hinweis auf anthropogene Überformung der Böden kann der kleinräumige laterale Wechsel verschiedener Bodenarten auf vielen Plätzen (Spielplatz-Nr.: 04, 05, 08, 09, 10, 13, 15) gedeutet werden.

3.2 Baustoffe

Als **natürliche Baustoffe** werden neben den Spiel- und Fallschutzsanden Kies und vulkanische Schlacke auf den nachfolgenden Spielplätzen verwendet:

Spielplatz-Nr.	Lagebezeichnung	Baustoff	Teilfläche
05	Im Steinrausch	Kies	zentrale Gerätespielflächen
09	Andersenweg	vulkanische Schlacke	Wegedeckschicht (Probe 01) im Ein- gangsbereich
10	Auf dem Daniel	Kies	lokale Auflage auf Teilfläche 06

Industrielle Reststoffe werden nur auf einem der untersuchten Kinderspielplätze als Baustoffe eingesetzt. Auf dem Spielplatz St.-Michael-Straße (12) wird in einem Gehölzstreifen (Teilfläche 02) der Boden durch eine Rindenmulchauflage bedeckt.

Die **Sandkästen** haben auf einigen Spielplätzen (01, 02, 04) eine Betonsole. Einige Spielplätze (09, 12) haben keine Sandkästen oder Sandspielflächen. Außer auf den Spielplätzen St.-Leonhard-Straße (11) und Dorfgemeinschaftshaus Kalenberg (14) beträgt die Sandmächtigkeit in Sandkästen und auf Sandspielflächen mehr als 35 cm.

Teerölgetränkte Bahnschwellen konnten als Baustoffe auf den Kinderspielplätzen der Stadt Mechernich nicht festgestellt werden. Lediglich am Dorfgemeinschaftshaus Kalenberg (14) wird die Rasenfläche mit Spielgeräten (Teilfläche 01) durch einen teerölgetränkten Holzzaun begrenzt.

4. Untersuchungsumfang und -methoden

Von den 63 entnommenen Baustoff- und Bodenproben wurden 59 auf die Gehalte an den Metallen Arsen, Blei, Cadmium und Chrom untersucht. Die verbleibenden 4 Proben sind in ihrer lithologischen Zusammensetzung mit anderen Proben vergleichbar und wurden daher für evtl. erforderliche ergänzende Untersuchungen zurückgestellt.

Die Untersuchungen wurden gemäß dem gemeinsamen Runderlaß des Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft (III A 5-567) und des Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie (514-82-21) zu Analysenverfahren für Untersuchungen im Zusammenhang mit der Abfallentsorgung und mit Altlasten vom 25.3.1988 durchgeführt. Die Probenvorbereitung erfolgte gemäß dem v.g. Erlaß des Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales NRW vom 10.8.1990.

5. Untersuchungsergebnisse

Die nachfolgend erläuterten Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind in der Anlage unter der Spielplatznummer und der Erweiterung ##.3 zusammengestellt.

Für die Parameter Arsen, Cadmium und Chrom kann in keiner der untersuchten Proben eine Überschreitung der Richtwerte I des ministeriellen Erlasses festgestellt werden.

5.1 Bleigehalte der Proben

In 6 Proben von 3 Spielplätzen liegen die Bleigehalte unter dem Richtwert I des ministeriellen Erlasses vom 10.8.1990 (Tab. 1) und somit sind in diesen Proben die Anforderungen an Böden und Baustoffe auf Kinderspielplätzen, die der v.g. Erlaß stellt, erfüllt. Bei 2 dieser 6 Proben kann vermutet werden, daß es sich um ortsfremde Anschüttungen handelt.

Alle anderen Proben weisen Bleigehalte auf, die über den in NRW üblichen Werten (ca. < 200 mg/kg) liegen (Tab. 1). Dies entspricht den Erwartungen, da in der Stadt Mechernich Bleibergbau sowie die Erzaufbereitung und Verhüttung von Blei bis 1958 betrieben wurden. Sowohl aufgrund der jahrhundertelangen Wirtschaftsaktivitäten als auch aufgrund der geogenen Verhältnisse weicht die Blei-Hintergrundbelastung in der Stadt Mechernich von den übrigen Teilen des Landes NRW ab (SCHNEIDER, 1982; SCHALICH et al., 1986). Die Verhältnisse in der Stadt Mechernich sind ähnlich gelagert wie in der Stadt Stolberg im Kreis Aachen und können deshalb mit der Bela

Tab. 1: Die Bleigehalte der Proben unter Berücksichtigung der Nutzung der Teilfläeche

Spielplatz-Nr.	Proben #	Vegetation/Fläecheennutzung	Bleigehalte in [mg/kg]		
			< R I (1)	< 90-P-A (2)	< x < R II (3) > R II (3)
01	01	Zentrale Rasen-spielfläeche, dicht	-	-	2.027
	02	Boeschung	-	-	1.459
02	01	Zentrale Rasen-spielfläeche, dicht	-	-	1.158
	02	Gehoelzpflanzung, z.T. licht	-	-	-
	03	Rasen, dicht	-	900	-
			-	424	-
03	01	Rasen *, dicht	-	723	-
	02	Rasen	-	-	-
	03	s. 03-02, Unterboden	-	-	1.615
	04	Boeschung	-	-	1.542
			-	-	1.929
04	01	Gehoelzpflanzung, ohne Bodenbedeckung	-	-	1.494
	02	Rasen, licht	-	-	1.009
	03	Gehoelzpflanzung, licht	-	-	1.031
	04	s. 04-03, Unterboden	-	-	2.312
	05	Rasen, licht	-	-	2.745
05	01	zentrale Rasen-spielfläeche, z.T. vegetationsfrei, Sandkasten	-	-	1.158
	02	Rasen	-	328	-
	03	Rasen, licht	-	230	-

(1) Richtwert I gem. Erlass vom 10.8.1990
 (2) 90-Perzentil-Wert des Kreises Aachen
 (3) Richtwert II gem. Erlass vom 10.8.1990

Anschuetzung ortsfremden Bodenmaterials vermutet entspricht Teilfläeche-Nummer

= 200 mg/kg
 = 420 mg/kg
 = 1.000 mg/kg

Tab. 1: Die Bleigehalte der Proben unter Berücksichtigung der Nutzung der Teilflaechen (Fortsetzung)

Spielplatz-Nr.	Proben Nr. #	Vegetation/Flaechennutzung	Bleigehalte in (mg/kg)		
			< R I (1)	< 90-P-A (2)	90-P-A (2) < x < R II (3) > R II (3)
06	01	Rasen	-	-	1.630
	02	Rasen, Sandkasten	-	-	1.375
	03	Boeschung	-	834	-
07	01	Rasen, dicht	-	-	-
	02	Sandspießflaechen	-	-	1.083
	03	s. 07-01, Unterboden Wall an Sandspiel- flaechen *	-	841	-
	04	Boeschung *	-	938	-
	05	Rasen, dicht	-	-	1.360
	06	Rasen, dicht, Sandflaechen	-	-	1.046
08	01	Rasen, licht, Sandflaechen	-	-	1.434
	02	s. 08-01, Unterboden	-	393	-
	03	Wall am Sand- kasten *	18	251	-
	04	Rasen	-	372	-
09	01	Wegedecke	41	-	-
	02	Rasen	-	266	-
	03	s. 09-02, Unterboden	113	-	-
	04	Rasen	-	289	-
	06	Gehoelzpflanzung *	132	-	-
	07	Gehoelzpflanzung	167	-	-

(1) Richtwert I gem. Erlass vom 10.8.1990 = 200 mg/kg

(2) 90-Perzentil-Wert des Kreises Aachen = 420 mg/kg

(3) Richtwert II gem. Erlass vom 10.8.1990 = 1.000 mg/kg

* Anschuettung ortsfremden Bodenmaterials vermutet
entspricht Teilflaechen-Nummer

Tab. 1: Die Bleigehalte der Proben unter Berücksichtigung der Nutzung der Teilfläeche (Fortsetzung)

Spielplatz-Nr.	Proben-Nr. #	Vegetation/Fläecheennutzung	Bleigehalte in [mg/kg]		
			< R I (1)	< 90-P-A (2)	90-P-A (2) < x < R II (3) > R II (3)
10	01	Gehoelzpflanzung, * ohne Bodendeckung	-	-	-
	02	Rasen, z.T. licht	-	553	1.048
	03	Rasen	-	-	-
	04	Rasen, Baeume	-	951	1.529
	05	Gehoelzpflanzung *	-	-	-
	06	Rasen, z.T. licht, Sandfläeche	-	431	1.069
11	01	Gehoelzpflanzung *	-	-	-
	02	zentrale Rasen- spielfläeche, z.T. licht	-	838	-
	03	zentrale Rasen- spielfläeche, z.T. vegetationsfrei	-	-	1.191
	04	Unterlage Sandkasten	-	-	1.105 1.877
12	01	zentrale Rasen- spielfläeche,	195	-	-
	02	Gehoelzpflanzung	-	243	-

- (1) Richtwert I gem. Erlass vom 10.8.1990 = 200 mg/kg
 (2) 90-Perzentil-Wert des Kreises Aachen = 420 mg/kg
 (3) Richtwert II gem. Erlass vom 10.8.1990 = 1.000 mg/kg

* Anschuettung ortsfremden Bodenmaterials vermutet
 # entspricht Teilfläeche-Nummer

Tab. 1: Die Bleigehalte der Proben unter Berücksichtigung der Nutzung der Teilfläechen (Fortsetzung)

Spielplatz-Nr.	Proben-Nr. #	Vegetation/Fläechnutzung	Bleigehalte in [mg/kg]		
			< R I (1)	< 90-P-A (2)	< x < R II (3) > R II (3)
13	01	zentrale Rasenspielfläeche, z.T. licht	-	-	1.534
	02	Rabatte, ohne Bodendeckung	-	-	2.208
	04	zentrale Rasenspielfläeche, z.T. licht, Sandkaesten	-	-	1.929
	05	s. 13-04, Unterboden	-	-	5.517
14	01	zentrale Rasenspielfläeche, dicht Sandkaesten	-	482	-
	02	Rasen, Baeume	-	-	3.318
15	01	Rasen, Baeume	-	-	2.135
	02	s. 15-01, Unterboden	-	-	1.803
	03	s. 15-01, Unterboden	-	-	19.973
	04	Rasen	-	-	1.741
	05	s. 15-04, Unterboden	-	356	-

(1) Richtwert I gem. Erlass vom 10.8.1990 = 200 mg/kg
 (2) 90-Perzentil-Wert des Kreises Aachen = 420 mg/kg
 (3) Richtwert II gem. Erlass vom 10.8.1990 = 1.000 mg/kg

* # Anschuettung ortsfremden Bodenmaterials vermutet entspricht Teilfläechen-Nummer

stungssituation dort verglichen werden. Abweichend von der Situation in Stolberg werden jedoch in Mechernicher Böden meist nur geringe Cadmiumgehalte gefunden (SCHNEIDER, 1982; SCHALICH et al., 1986).

In 9 Proben von 5 Spielplätzen wird zwar der Richtwert I des ministeriellen Erlasses für Blei (= 200 mg/kg) überschritten, die Bleigehalte liegen jedoch **unter dem 90-Perzentil-Wert des Kreises Aachen** (= 420 mg/kg) und somit im Rahmen der regionalen Hintergrundbelastung von Bleibergbaugebieten (vgl. MAGS, 1990; Tab. 1).

In 11 Proben von 7 Spielplätzen wird ein Bleigehalt **zwischen 420 mg/kg** (= 90-Perzentil-Wert im Kreis Aachen) **und 1000 mg/kg** (= Richtwert II des ministeriellen Erlasses) festgestellt. Für 7 dieser 11 Proben kann vermutet werden, daß es sich bei dem Bodenmaterial um ortsfremde Anschüttungen handelt.

Erwartungsgemäß die stärkste Gruppe bilden 33 Proben von 12 Spielplätzen, die allesamt Bleigehalte aufweisen, die **über dem Richtwert II** des ministeriellen Erlasses vom 10.8.1991 liegen. Bei 3 dieser 33 Proben kann angenommen werden, daß es sich um ortsfremde Anschüttungen handelt.

Wenn ortsfremde Anschüttungen auf den Spielplätzen Bleigehalte > 420 mg/kg aufweisen, so kann man daraus schließen, daß allein die Überdeckung des Bodens auf Kinderspielplätzen mit Bauaushub aus der Stadt Mechernich keine ausreichende Sanierungsmaßnahme darstellt. Vielmehr sind zusätzliche Sicherungsmaßnahmen erforderlich.

Bis auf die nachfolgend aufgeführten Bodenproben werden alle Proben, deren Bleigehalte über 420 mg/kg liegen, an der Oberfläche angetroffen:

Proben-Nr.	Mindestüberdeckung in [cm]	
03-02	20	nur in der südlichen Rasenfläche
-03	30	
04-04	10	
07-02	25	
11-04	25	unter dem Sandkasten
13-05	20	
14-01	25	unter dem Sandkasten
15-02	03	
-03	20	

5.2 Spielplätze und Bleibelastung

Vergleicht man die hier vorgelegten Untersuchungsergebnisse mit der Karte der Bleigehalte, wie sie von SCHALICH et al. (1986) veröffentlicht wurden, so zeigt sich, daß nur auf den folgenden 4 Plätzen deutlich höhere Bleigehalte als in der v.g. Arbeit festgestellt werden.

Spielplatz	Lagebezeichnung
10	Kommern, Anderssenweg
11	Breitenbenden, St.-Leonhard-Straße
13	Kallmuth, Dorfgemeinschaftshaus
14	Kalenberg, Dorfgemeinschaftshaus

Auf zwei Spielplätzen - Mechernich, Glück-Auf-Straße (02), und Strempt, Geranienstraße (07) - werden die Erwartungswerte für Blei dagegen unterschritten.

Zum einen lassen sich diese Abweichungen mit den unterschiedlichen Beprobungsarten begründen. Zum anderen konnte es wegen des dezentralisierten Kleinbergbaus und der Verhüttung in Kleinschmelzen vor der Mitte des 19. Jahrhunderts sowie dezentraler Ablagerungen von Flugstaub und Schlacke zu lokalen Bleieinträgen in den Boden kommen.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß Verwehungen von unabgedeckten bleihaltigen Flotationssanden beständige Ursache für Blei-Immissionen sein können (vgl. SCHALICH et al., 1986).

In **allen Proben** folgender Spielplätze werden Bleigehalte festgestellt, die **unter dem 90-Perzentil-Wert des Aachener Raums** liegen:

Spielplatz	Lagebezeichnung
08	Bergheim, In den Benden
09	Kommern, Andersenweg
12	Schützendorf, St.-Michael-Straße

Gleichzeitig sind die v.g. Spielplätze die einzigen, auf denen in keiner Probe eine Richtwert-II-Überschreitung festgestellt wurde.

Auf folgenden 3 Spielplätzen werden in **allen Proben** Bleigehalte gefunden, die **über dem Richtwert II** des ministeriellen Erlasses liegen.

Spielplatz	Lagebezeichnung
01	Roggendorf, Turnhalle Jahnstraße
04*	Mechernich, Emil-Kreuser-Straße
13	Kallmuth, Dorfgemeinschaftshaus

* Kindergartenaußenanlage

Auf 8 Spielplätzen und einem geplanten Spielplatz wird in **mindestens einer Probe der Richtwert II** für Blei des ministeriellen Erlasses **überschritten**.

Spielplatz	Lagebezeichnung
02	Glück-Auf-Straße
03	Pastor-Harff-Weg
05	Im Steinrausch

Spielplatz	Lagebezeichnung
06*	Roggendorf, Landstraße
07*	Strempf, Geranienstraße
10	Kommern, Auf dem Daniel
11	Breitenbenden, St.-Leonhard-Straße
14	Kalenberg, Dorfgemeinschaftshaus
15**	Kommern, Mühlental

* Kindergartenaußenanlage bzw. Spielplatz einer Schule

** geplanter Spielplatz

6. Bewertung

6.1 Allgemeiner Teil

Der Erlaß des Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen vom 10.8.1990 empfiehlt Richtwerte für Metalle in Böden und Baustoffen auf Kinderspielplätzen, bei deren Überschreitung und fortdauernder oraler Aufnahme dieser Materialien

- a) Kleinkinder einem höherem als dem allgemein in Nordrhein-Westfalen von diesen Schadstoffen ausgehenden Belastungsrisiko ausgesetzt sind (Richtwert I), bzw.
- b) eine gesundheitliche Gefährdung für Kleinkinder nicht auszuschließen ist (Richtwert II).

Diese möglicherweise gesundheitsbeeinträchtigenden Wirkungen gehen außer vom Spielsand jedoch nur von Materialien aus, die die nachfolgenden Bedingungen erfüllen:

- a) Sie müssen sich im an den Spielsandbereich angrenzenden Umfeld befinden, in dem sich Kleinkinder zwischen 1 - 3 Jahren ebenso regelmäßig aufhalten wie im Sandkasten;
- b) sie müssen vegetationsfrei sein;

- c) sie müssen aufgrund ihrer Korngröße, Bindigkeit und ihres Verfestigungsgrades ebenso leicht und häufig oral aufgenommen werden können wie Spielsand und Bodenmaterial;
- d) sie müssen für Kleinkinder ohne spezielle Grabegeräte erreichbar sein, d.h. in einer Bodentiefe zwischen 0 und 35 cm auftreten.

Da sich die Beprobung auf die oberen 35 cm unter der Geländeoberkante beschränkte, ist in der nachfolgenden Bewertung nur abzuklären, ob eine Richtwertüberschreitung vorliegt und wenn dies der Fall ist, inwiefern die unter a) bis c) genannten Bedingungen erfüllt sind.

6.2 Spezieller Teil

Im Falle hoher geogener Hintergrundwerte für Schwermetalle, wie sie für Mechnich charakteristisch sind, wird in der Begründung des Erlasses zu Metallen auf Kinderspielplätzen (MAGS, 1990: 11) festgestellt, daß dem Gutachter die Entscheidung über die Bewertung der festgestellten Metallgehalte sowie über die Notwendigkeit, Art und Umfang von Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen obliegt.

Als Grundlage einer solchen Bewertung müssen daher u.E. neben dem Erlaß Ergebnisse epidemiologischer Untersuchungen an Personenkollektiven ähnlich belasteter Regionen herangezogen werden.

Bei Blutuntersuchungen von 229 Kindern (Alter 6-7 Jahre) aus Stolberg im Jahr 1989 hat sich gezeigt, daß die Blutblei-Konzentrationen gegenüber früheren Untersuchungen gesunken und insgesamt niedrig sind (HOFSTETTER et al., 1990). Der Rückgang der Blutbleibelastung von Stolberger Kindern korreliert mit dem Rückgang der Blei-Immissionen in der Stadt (l.c.). Allerdings beschreiben die Autoren die gefundenen Blutbleiwerte in Stolberg als erhöht gegenüber vergleichbaren Werten aus dem Münsterland oder aus Großstädten wie Köln. Dennoch liegen 99 % aller Einzelwerte in einem Bereich, der nach den Empfehlungen des Bundesgesundheitsamts als unauffällig zu bezeichnen ist (EWERS & BROCKHAUS, 1987).

Werden Bodengehalte von Blei zu Blutbleigehalten von Kindern in Beziehung gesetzt, so stellt man bei Untersuchungen in den USA erst ab ca. 500 mg Pb/kg im Boden Erhöhungen des Blutbleigehaltes fest, ohne daß deshalb bereits auffällige Blutbleiwerte im Sinne des BGA festgestellt werden (KRAMER et al., 1990).

Während sich eine Beurteilung von Bleigehalten im Boden in großen Teilen von NRW an niedrigen Hintergrundwerten orientieren kann, muß im Raum Mechernich wegen der höheren geogenen Belastung der Hintergrundwert aus der Region Aachen mit ähnlich hohen Bleibelastungen herangezogen werden. Der 90-Perzentil-Wert beträgt dort 420 mg Pb/kg und liegt somit unter dem Schwellenwert von 500 mg Pb/kg Boden, ab dem Erhöhungen der Blutbleikonzentrationen festgestellt werden können.

6.2.1 Unbelastete Spielplätze

Unter den v.g. Voraussetzungen können die folgenden 3 Spielplätze als unbelastet angesehen werden.

Spielplatz	Lagebezeichnung
08	Bergheim, In den Benden
09	Kommern, Andersenweg
12	Schützendorf, St.-Michael-Straße

Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen sind auf diesen Plätzen u.E. nicht notwendig, da die gefundenen Bleigehalte vor dem geogenen Hintergrund niedrig sind. Ein höheres als das allgemein in der Stadt Mechernich vorhandene Belastungspotential ist auf den v.g. Spielplätzen nicht zu besorgen.

6.2.2 Spielplätze mit deutlichem Belastungspotential

Auf den nachfolgend zusammengestellten 11 Spielplätzen und einem geplanten Spielplatz wird in mindestens einer Probe der Richtwert II überschritten.

Spielplatz	Lagebezeichnung
01#	Roggendorf, Turnhalle Jahnstraße
02	Glück-Auf-Straße
03	Pastor-Harff-Weg
04#*	Emil-Kreuser-Straße
05	Im Steinrausch
06*	Roggendorf, Landstraße
07*	Strempf, Geranienstraße
10	Kommern, Auf dem Daniel
11	Breitenbenden, St.-Leonhard-Straße
13#	Kallmuth, Dorfgemeinschaftshaus
14	Kalenberg, Dorfgemeinschaftshaus
15**	Kommern, Mühlental

* Kindergartenaußenanlage bzw. Spielplatz einer Schule

** geplanter Spielplatz

alle Proben über Richtwert II für Blei

Nahezu alle Bodenmaterialien, in denen Überschreitungen des 90-Perzentil-Wertes für den Aachener Raum oder des Richtwertes II für Blei festgestellt werden, werden oberflächlich angetroffen. Meist sind die Flächen jedoch mit Rasen oder Sträuchern bewachsen (vgl. Tab. 1; Abschnitt 5). Diese Vegetation behindert die orale Aufnahme von Bodenmaterial durch spielende Kleinkinder in der toxikologisch relevanten Menge von 1 g/Tag. Dennoch sollten aus Gründen einer weitreichenden Gesundheitsvorsorge auf allen diesen Flächen Maßnahmen zur Sicherung und Sanierung ergriffen werden.

Da insbesondere an Spielgeräten oft vegetationsfreie Stellen entstehen und auf einigen Teilflächen der Bewuchs licht ist, sollten für diese Teilbereiche der Spielplätze vorrangig Maßnahmen eingeleitet werden.

Die 3 Spielplätze, auf denen in jeder Probe eine Überschreitung des Richtwerts II für Blei festgestellt wurde (Spielplatz-Nr.: 01, 04 und 13; vgl. Tab. 1), sollten u.E. auch prioritär bearbeitet werden.

Sandkästen und Sandflächen weisen - falls sie nicht mit einer Betonsohle versehen sind - meist Sandmächtigkeiten > 35 cm auf. Hiervon sind nur die Spielplätze St.-Leonhard-Straße (11) und Dorfgemeinschaftshaus Kalenberg (14) ausgenommen.

Auf dem Spielplatz St.-Leonhard-Straße wird im Untergrund des Sandkastens (Probe 11-04) mit 1877 mg Pb/kg der Richtwert II des ministeriellen Erlasses deutlich überschritten. Da die überlagernde Sandmächtigkeit 25 cm beträgt, ist u.E. die orale Aufnahmefähigkeit durch spielende Kleinkinder zwar beschränkt, ein Zugriff aber nicht völlig ausgeschlossen. Dies begründet einen kurzfristigen Handlungsbedarf für Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen.

Auf dem Spielplatz am Dorfgemeinschaftshaus Kalenberg wird unter den Sandkästen im Boden (Probe 14-01) mit 482 mg/kg ein Bleigehalt über dem 90-Perzentil-Wert des Aachener Raums festgestellt. Wie auf dem Spielplatz St.-Leonhard-Straße wird die Möglichkeit einer Bodenaufnahme durch eine Sandüberlagerung von 25 cm beschränkt, aber nicht ausgeschlossen. Da der festgestellte Bleigehalt im Untergrund des Sandkastens auf dem Spielplatz am Dorfgemeinschaftshaus Kalenberg deutlich geringer ist als auf dem Spielplatz St.-Leonhard-Straße, sehen wir lediglich einen mittelfristigen Handlungsbedarf für Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen.

Auf der Kindergartenaußenanlage Emil-Kreuser-Straße (04) weist neben dem Boden der beprobten Gehölzfläche am Sandkasten (Teilfläche 01) vermutlich auch der Boden des wegen der aktuellen Vegetationsdichte nicht beprobten Teiles dieses Gehölzes (vgl. Anlage 04.1) einen Bleigehalt über Richtwert II des ministeriellen Erlasses auf. Weil die Dichte der Vegetation in sandkastennahen Teilflächen stark schwanken kann sollten alle Sicherungs- und Sa-

nierungsmaßnahmen, die auf Teilfläche 01 ergriffen werden, auch den nicht beprobten Teil der Gehölzfläche erfassen.

6.2.3 Teerölgetränkte Bahnschwellen

Mit einem Erlaß vom 12.4.1984 (V A 1-0292.18-) weist der Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales NRW darauf hin, daß im Sinne einer weitreichenden Gesundheitsvorsorge ein Einsatz teerölgetränkter Hölzer auf Kinderspielplätzen nicht empfehlenswert ist. Gemäß diesem Erlaß soll ein längerer und intensiver Hautkontakt von Kindern mit derartigen Hölzern unterbunden werden.

Auf den untersuchten Spielplätzen der Stadt Mechernich kommen lediglich auf dem Spielplatz am Dorfgemeinschaftshaus Kalenberg (14) teerölgetränkte Hölzer zum Einsatz (vgl. Abschn. 3.2). Ein intensiver Hautkontakt spielender Kinder mit diesen Baustoffen ist jedoch nicht zu besorgen, da lediglich ein randlicher Zaun aus diesen Hölzern besteht. Deshalb bestehen keine Einwände gegen den Verbleib dieser Hölzer auf dem Spielplatz.

7. Empfehlungen für Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen

7.1. Allgemeiner Teil

Auf allen Teilflächen, auf denen der 90-Perzentil-Wert für den Aachener Raum oder der Richtwert II des ministeriellen Erlasses für Blei überschritten wird, sollten u.E. kurz-, mittel- oder langfristige Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen eingeleitet werden. Diese Umgestaltungsmaßnahmen zielen darauf, spielenden Kleinkindern ein Umfeld zu schaffen, in dem sie mit Materialien in Kontakt kommen, die deutlich geringere Bleigehalte aufweisen, als sie in der Umgebung üblich sind (Prinzip: "Grüne Insel").

Dabei werden folgende Grundsätze beachtet:

- Flächen mit Richtwert-II-Überschreitungen sollten bei der Bearbeitung Priorität vor Flächen haben, die lediglich eine Richtwert-I-Überschreitung aufweisen. Dies gilt insbesondere für die

3 Spielanlagen, auf denen alle Teilflächen Überschreitungen des Richtwertes II aufweist (vgl. Tab. 1; Abschnitt 5).

- Spielplätze sollten Vorrang vor Kindergartenaußenanlagen (bzw. Schulspielflächen) haben, da Kindergartenkinder meist älter als 3 Jahre sind und im allgemeinen im Gegensatz zu Kleinkindern zwischen 1-3 Jahren geringere Bodenmengen oral aufnehmen.
- Vegetationsfreie Stellen auf zentralen Rasenspielflächen und das Unterlager von Sandkästen, in denen die Sandmächtigkeit nicht 35 cm beträgt, sollten ebenfalls vorrangig vor randlichen Rabatten und Gehölzpflanzungen gesichert werden.

Der ministerielle Erlaß zu Metallen auf Kinderspielplätzen empfiehlt bei Überschreitungen von Richtwert II ein kurzfristiges Handeln, um den Kontakt spielender Kleinkinder zum kontaminierten Boden kurzfristig zu unterbinden. Als eine denkbare kurzfristige Sicherungsmaßnahme käme in geogen unbelasteten Gebieten eine Sperrung der Kinderspielplätze in Betracht. In der Stadt Mechernich kann dies jedoch keine sinnvolle Maßnahme zum Schutz von Kleinkindern darstellen. Hier bedeutet ein solches Vorgehen vielmehr, daß spielende Kinder an Orte verdrängt werden, wo entweder eine erheblich größere Verletzungsgefahr (Straße und Autoverkehr) besteht oder großflächig Bleigehalte > 500 mg/kg auftreten (vgl. SCHALICH et al., 1986). Vielmehr sollten die Spielplätze weiterhin genutzt und Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen ergriffen werden, mit denen die Spielplätze sukzessive umgestaltet werden. Als solche sind folgende Einzelmaßnahmen denkbar, die den örtlichen Gegebenheiten entsprechend alternativ anwendbar sind.

- (1) Vegetationsfreie Teilflächen sowie Trittstellen unter Spielgeräten werden mit Fallschutzmaterialien (Sand, Kies, Rindenmulch o.ä.) abgedeckt, so daß eine mögliche orale Bodenaufnahme durch spielende Kleinkinder behindert wird.
- (2) Spielgeräte werden von Rasenflächen entfernt und auf einer von Fallschutzsand oder anderen Fallschutzmaterialien (z.B. Kunststoffmatten) bedeckten Spielgerätefläche zusammengefaßt (s. Maßnahme 6).

- (3) Die Vegetation sowohl auf Rasenflächen als auch in Rabatten und Gehölzstreifen wird dicht und bodendeckend gehalten, damit eine evtl. Bodenaufnahme minimiert wird.
- (4) Rabatten und Gehölzstreifen sollten mit Zäunen, die eine wirksame Barriere für spielende Kleinkinder im Alter von 1-3 Jahren darstellen, von den übrigen Spielflächen abgetrennt werden.
- (5) Die Bereiche um Bänke sollten gepflastert oder anderweitig befestigt werden.
- (6) Sandflächen werden mit einer Grabesperre aus einem geeigneten Baustoff versehen, um einerseits den Zugriff auf bleihaltigen Boden zu unterbinden und andererseits eine Vermengung des Sandes mit dem Boden auszuschließen.
- (7) Die Ränder von Sandkästen und Sandflächen sollten durch Holzbohlen, Palisaden, Verbundpflaster oder anderweitig (z.B. mit Kunststoff-Fallschutzmatten bedeckte Umwallungen) befestigt werden, um sicherzustellen, daß kein ständiger Eintrag von Bodenmaterial in die Sandflächen erfolgt.

Werden die zielorientierten Maßnahmen, (2) in Verbindung mit (3), (4) und (5), durchgeführt, so kann der Austausch des belasteten Bodens oder dessen Überdeckung mit unbelastetem Bodenmaterial entfallen.

Will man jedoch über die v.g. langfristigen Sicherungsmaßnahmen hinausgehend eine Sanierung einleiten, so sollte der Überlagerung belasteter Flächen mit Bodenmaterial der Vorrang vor einem Bodenaustausch gegeben werden, sofern dies im Rahmen einer ansprechenden Landschaftsgestaltung möglich ist. Das Material für einen derartigen Bodenauftrag sollte jedoch auf seine Eignung (Bleigehalt) für eine Verwendung auf Kinderspielplätzen geprüft werden. Insbesondere von einem unbesehenen Einsatz von Bodenaushub kann nur abgeraten werden, da aufgrund der geogenen Verhältnisse jedes Bodenmaterial in Mechernich im Verdacht stehen muß, hohe Bleigehalte aufzuweisen (vgl. Abschn. 5.2).

Maßnahme (1) kann nur als vorübergehende Sicherung vegetationsfreier Teilflächen aufgefaßt werden, die bis zum Abschluß mittel- und langfristiger Maßnahmen (z.B. (2) oder (3)) eine orale Bodenaufnahme verhindern soll. Da die räumliche Ausdehnung vegetationsfreier Stellen schwanken kann, muß vor Ort entschieden werden, in welchem Umfang die Bedeckung dieser Stellen mit Fallschutzmaterialien erfolgen soll. Zur Sicherung von Flächen mit lichter Vegetation eignet sich nur Maßnahme (3).

Wenn Spielgeräte auf Sandflächen konzentriert werden (Maßnahme (2)), sollte unter dem Sand eine Grabesperre (Maßnahme (6)) eingebaut werden. Dann kann die Überdeckungsmächtigkeit auch geringer als 35 cm gehalten werden. Kommen bei solchen Spielgeräteflächen andere Fallschutzmaterialien, wie Kies oder Rindenmulch, die für spielende Kleinkinder schlechter als Sand aufzugraben sind, zum Einsatz, ist auch ohne den Einbau von Grabesperren eine Überdeckungsmächtigkeit von ca. 20 cm als ausreichend anzusehen.

Will man in Sandkastennähe die Vegetation auf Rabatten und Gehölzstreifen dicht halten (Maßnahme (3)), so kann dies auf Dauer nur erfolgreich sein, wenn diese Sicherungsmaßnahme mit einer Abtrennung der Flächen (Maßnahme (4)) verbunden wird, um die Flächen dem unmittelbaren Spielbereich von Kindern zu entziehen.

7.2 Spezieller Teil

7.2.1 Empfehlung für die bisher untersuchten Spielplätze

Die nachfolgende Zusammenstellung gibt einzelflächenbezogen an, welche der in Abschnitt 7.1 aufgeführten Maßnahmen u.E. alternativ oder in Kombination ergriffen werden sollten, um den Kontakt von Kleinkindern mit Materialien mit hohem Bleigehalten auf 11 Spielplätzen zu minimieren.

Spielplatz-Nr.	Teilflächen-Nr.	Beschreibung	Maßnahmen		
			kurz-	mittel- fristig	lang-
01#	01	Zentrale Rasenspielfläche	1	3, 7	2, 5
	02	randl. Böschung	-	3	4
02	01	zentrale Rasenspielfläche	1	3, 7	2, 5
	02	Gehölzpflanzung	-	3	4
	03	Rasen	-	-	3, 4
03	01/02/03	südl. Rasenfläche	-	1, 3, 7	5, 6
	02/03	nördl. u. westl. Rasenfläche	1	3, 7	2, 5, 6
	04	nördl. Böschung	-	3	4
04 KG#	01	Gehölz am Sandkasten	1	3, 7*	4*
	02	Rasen	-	1, 3	
	03/04	Trenngehölz	-	1, 3	4
	05	Rasenspielfläche	1	3	2
05	01	südl. Rasenfläche	1	3	2
06 KG	01	nördl. Rasenfläche	1	3	2, 5
	02	südl. Rasenfläche	1	3, 7	2, 5, 6
	03	Böschung	-	3	4
07 KG	01/02	Rasenfläche	-	3	6
	03	Wall am Sandkasten	-	1, 3	6, 7
	04	Böschung	-	3	4
	05	Rasenfläche	1	3	2
	06/07	Rasen	-	3, 7	5, 6
10	01	nördl. Böschung			3, 4
	02	nordöstl. Rasenfläche	1	3	2
	03	Bolzrasen	-	3	-
	04	Baumreihe	1	3	4
	05	östl. Böschung	-	-	3, 4
	06	südl. Rasenfläche	1	3, 7	2, 5, 6

KG Kindergartenaußenanlage bzw Spielplatz einer Schule
alle Proben über Richtwert II
* Maßnahmen sollen alle Gehölzstreifen am Sandkasten erfassen.

Spielplatz-Nr.	Teilflächen-Nr.	Beschreibung	Maßnahmen		
			kurz-	mittel- fristig	lang-
11	01	randl. Gehölz	-	3	4
	02	Rasenfläche am Sandkasten	1	3, 7	2, 5
	03	Rasenfläche	1	3	5
	04	Untergrund Sandkasten	6	-	-
13 [#]	01	westl. Rasenfläche	1	3	2
	02/03	nördl. Rabatte	1	3	2
	04/05	östl. Rasenfläche	1	3, 7	2, 5, 6
14	01	zentrlale Rasenfläche	-	6	2, 3, 7
	02	randl. Rasenfläche mit Bäumen	1	3	-

KG Kindertgartenaußenanlage bzw Spielplatz einer Schule
alle Proben über Richtwert II

Bei der Gestaltung der geplanten Spielanlage Mühlental in Kommern sollten ebenfalls die Grundsätze, wie sie in Abschnitt 7.1 beschrieben wurden, berücksichtigt werden.

Auf der Kindertgartenaußenanlage Emil-Kreuser-Straße (04) soll sowohl die Befestigung des Sandkastenrandes (Maßnahme (7)) als auch die Abtrennung der Gehölzfläche (Maßnahme (4)) nicht nur die Teilfläche 01 sondern alle Gehölzflächen am Sandkasten erfassen (vgl. Anlage 04.1).

7.2.2 Zukünftige Gestaltung von Spielplätzen

Angesichts der hohen geogenen Bleigehalte im Raum Mechernich sollten bei der Umgestaltung bislang nicht untersuchter Spielanlagen bzw. der Neuanlage von Spielflächen folgende Grundsätze berücksichtigt werden:

- Sandflächen und Sandkästen sollten nur über einer Grabesperre aus geeigneten Baustoffen angelegt werden.
- Ihre Ränder sollten gegenüber dem umgebenden Bodenmaterial wirksam abgegrenzt werden.
- Der Boden unter Spielgeräten sollte mit Fallschutzmaterial abgedeckt werden, um die Entstehung vegetationsfreier Flächen zu verhindern.
- Vor einem evtl. Austausch oder einer Überdeckung sollten Böden auf den zu gestaltenden Flächen bzw. das aufzubringende Material auf die Bleigehalte untersucht werden. Die Probenahme sollte in Anlehnung an den ministeriellen Erlaß zu Metallen auf Kinderspielplätzen erfolgen.
- Im Rahmen des landesweiten Programms zur ökologischen Erneuerung von Kinderspielplätzen ist geplant, daß Kinder in verstärktem Maße mit Bodenmaterial spielen. Dies kann wegen der hohen geogenen Bleibelastung in Mechernich kein Ziel von Umgestaltungsmaßnahmen sein.

8. Literatur

- EWERS, U. & BROCKHAUS, A. (1987): Die biologische Überwachung der Schadstoffbelastung des Menschen und ihre Bedeutung bei der Beurteilung umwelttoxikologischer Einflüsse.- Öff.Gesundh.-Wes., 49, 639-647, Stuttgart.
- HOFSTETTER, I.; EWERS, U.; TURFELD, M.; FREIER, I.; WESTERWELLER, S. & BROCKHAUS, A. (1990): Untersuchungen zur Blei- und Cadmiumbelastung von Kindern aus Stolberg.- Öff.Gesundh.-Wes., 52, 232-237, Stuttgart.
- KRAMER, M; VIERECK, L.; EIKMANN, T.; KÖNIG, W.; BERTGES, W.-D.; GABLESKE, R.; KRIEGER, T.; MICHELS, S.; EXNER, M. & WEBER, H. (1990): Ableitung von Richtwerten für Metalle auf Kinderspielplätzen in Nordrhein-Westfalen.- Forum Städte-Hygiene, 41, 297-305, Ort.
- MAGS (Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales NRW, 1984): Eisenbahnschwellen auf Spielplätzen.- V A 1 - 0292.18 -.
- MAGS (Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales NRW, 1990): Begründung zum Erlaß Metalle auf Kinderspielplätzen.- V B 4 - 0292.5.3.
- SCHALICH, J.; SCHNEIDER, F.K. & STADLER, G. (1986): Bleierzlagerstätte Mechernich - Grundlage des Wohlstandes, Belastung für den Boden.- Fortschr.Geol.Rheinld.u.Westf., 34, 11-91, Krefeld.

SCHNEIDER, F.K. (1982): Untersuchungen über den Gehalt an Blei und anderen Schwermetallen in den Böden und Halden des Raumes Stolberg (Rheinland).- Geol.Jb., D53, 3-31, Hannover.

Gelsenkirchen, den 2.9.1991

Der Direktor des Instituts
i.A.



(Dr. Viereck-Götte)

Sachbearbeiter



(Dipl.-Geol. Skark)