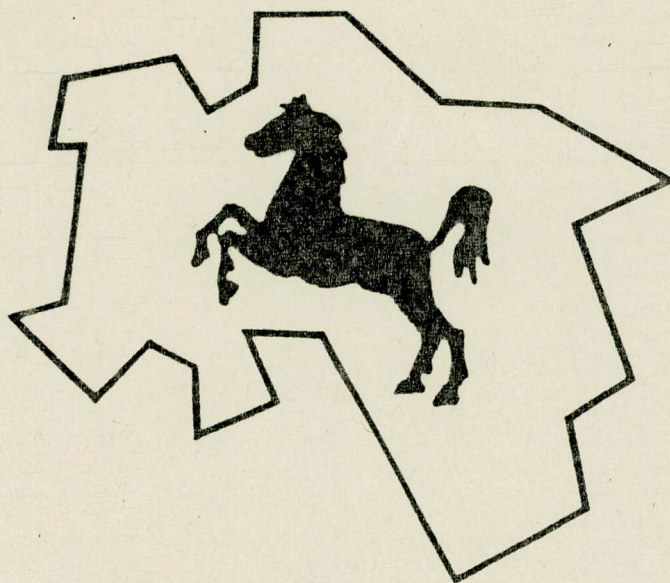


Messungen zur Erfassung der radiologischen Belastung
von Kinderspielflächen im Stadtgebiet von Hameln



**Niedersächsisches Landesamt
für Immissionsschutz**

ARBEITSMEDIZIN, IMMISSIONS- UND STRAHLENSCHUTZ

Davenstedter Straße 109
3000 Hannover 91

N L I S	Umgebungsüberwachung Hameln				Bl. 1
Ort : <u>Bürgergarten</u> Datum : <u>17.09.87</u> Uhrzeit : <u>13.15</u>					
Gamma-Dosisleistung : <u>0.06 μSv/h</u> <u>0.06 μSv/h</u> <u>0.06 μSv/h</u> 0.06 μSv/h					
Oberflächenkontamination : Alpha : identisch 0					
	Alpha-meß	Alpha-null	Alpha-nutz	KBF	Bq/cm^2
Boden					
Bewuchs	--	--	--	--	--
Kalibrierfaktor : _____ Bq/cm^2 bezogen auf : _____					
Oberflächenkontamination : Beta :					
	Beta-meß	Beta-null	Beta-nutz	KBF	Bq/cm^2
Boden	15	10	5	0.04	0.20
Bewuchs	--	--	--	--	--
Kalibrierfaktor : <u>0.04</u> Bq/cm^2 bezogen auf : <u>Sr/Y-90</u>					
Tritium : -- 1p/10 min. Edelgase : -- 1p/10 min.					

N L I S	Umgebungsüberwachung Hameln	Bl. 2			
Ort : <u>Kopmannshof</u> Datum : <u>17.09.87</u> Uhrzeit : <u>13.30</u>					
Gamma-Dosisleistung : <u>0.06</u> $\mu\text{Sv/h}$ <u>0.06</u> $\mu\text{Sv/h}$ <u>0.06</u> $\mu\text{Sv/h}$ 0.06 $\mu\text{Sv/h}$					
Oberflächenkontamination : Alpha : identisch 0					
	Alpha-meß	Alpha-null	Alpha-nutz	KBF	Bq/cm ²
Boden					
Bewuchs	--	--	--	--	--
Kalibrierfaktor : _____ Bq/cm ² bezogen auf : _____					
Oberflächenkontamination : Beta :					
	Beta-meß	Beta-null	Beta-nutz	KBF	Bq/cm ²
Boden	15	10	5	0.04	0.20
Bewuchs	--	--	--	--	--
Kalibrierfaktor : <u>0.04</u> Bq/cm ² bezogen auf : <u>Sr/Y-90</u>					
Tritium : -- ip/10 min. Edelgase : -- ip/10 min.					

N L I S	Umgebungsüberwachung Hameln				Bl. 3
Ort : <u>Alte Marktstr.</u> Datum : <u>17.09.87</u> Uhrzeit : <u>13.40</u>					
Gamma-Dosisleistung : <u>0.10</u> $\mu\text{Sv/h}$ <u>0.10</u> $\mu\text{Sv/h}$ <u>0.08</u> $\mu\text{Sv/h}$ 0.09 $\mu\text{Sv/h}$					
Oberflächenkontamination : Alpha : identisch 0					
	Alpha-meß	Alpha-null	Alpha-nutz	KBF	Bq/cm ²
Boden					
Bewuchs	- -	- -	- -	- -	- -
Kalibrierfaktor : _____ Bq/cm ² bezogen auf : _____					
Oberflächenkontamination : Beta :					
	Beta-meß	Beta-null	Beta-nutz	KBF	Bq/cm ²
Boden	15	8	7	0.04	0.28
Bewuchs	- -	- -	- -	- -	- -
Kalibrierfaktor : <u>0.04</u> Bq/cm ² bezogen auf : <u>Sr/Y-90</u>					
Tritium : - - 1p/10 min. Edelgase : - - 1p/10 min.					

N L I S	Umgebungsüberwachung Hameln				Bl. 4
Ort : <u>Große Hofstr.</u> Datum : <u>17.09.87</u> Uhrzeit : <u>13.45</u>					
Gamma-Dosisleistung : <u>0.06</u> $\mu\text{Sv/h}$ <u>0.06</u> $\mu\text{Sv/h}$ <u>0.06</u> $\mu\text{Sv/h}$ 0.06 $\mu\text{Sv/h}$					
Oberflächenkontamination : Alpha : identisch 0					
	Alpha-meß	Alpha-null	Alpha-nutz	KBF	Bq/cm^2
Boden					
Bewuchs	--	--	--	--	--
Kalibrierfaktor : _____ Bq/cm^2 bezogen auf : _____					
Oberflächenkontamination : Beta :					
	Beta-meß	Beta-null	Beta-nutz	KBF	Bq/cm^2
Boden	15	10	5	0.04	0.20
Bewuchs	--	--	--	--	--
Kalibrierfaktor : <u>0.04</u> Bq/cm^2 bezogen auf : <u>Sr/Y-90</u>					
Tritium : -- ip/10 min. Edelgase : -- ip/10 min.					

N L I S	Umgebungsüberwachung Hameln				Bl. 5
Ort : <u>Blomberger Str.</u> Datum : <u>17.09.87</u> Uhrzeit : <u>14.00</u>					
Gamma-Dosisleistung : <u>0.10</u> $\mu\text{Sv/h}$ <u>0.08</u> $\mu\text{Sv/h}$ <u>0.08</u> $\mu\text{Sv/h}$ 0.09 $\mu\text{Sv/h}$					
Oberflächenkontamination : Alpha : identisch 0					
	Alpha-meß	Alpha-null	Alpha-nutz	KBF	Bq/cm^2
Boden					
Bewuchs	--	--	--	--	--
Kalibrierfaktor : _____ Bq/cm^2 bezogen auf : _____					
Oberflächenkontamination : Beta :					
	Beta-meß	Beta-null	Beta-nutz	KBF	Bq/cm^2
Boden	20	10	10	0.04	0.40
Bewuchs	--	--	--	--	--
Kalibrierfaktor : <u>0.04</u> Bq/cm^2 bezogen auf : <u>Sr/Y-90</u>					
Tritium : -- ip/10 min. Edelgase : -- ip/10 min.					

N L I S	Umgebungsüberwachung Hameln	Bl. 6			
Ort : <u>Dohmeierstr.</u> Datum : <u>17.09.87</u> Uhrzeit : <u>14.10</u>					
Gamma-Dosisleistung : <u>0.08</u> $\mu\text{Sv/h}$ <u>0.08</u> $\mu\text{Sv/h}$ <u>0.08</u> $\mu\text{Sv/h}$ 0.08 $\mu\text{Sv/h}$					
Oberflächenkontamination : Alpha : identisch 0					
	Alpha-meß	Alpha-null	Alpha-nutz	KBF	Bq/cm ²
Boden					
Bewuchs	--	--	--	--	--
Kalibrierfaktor : _____ Bq/cm ² bezogen auf : _____					
Oberflächenkontamination : Beta :					
	Beta-meß	Beta-null	Beta-nutz	KBF	Bq/cm ²
Boden	20	12	8	0.04	0.32
Bewuchs	--	--	--	--	--
Kalibrierfaktor : <u>0.04</u> Bq/cm ² bezogen auf : <u>Sr/Y-90</u>					
Tritium : -- ip/10 min. Edelgase : -- ip/10 min.					

N L I S	Umgebungsüberwachung Hameln				Bl. 7
Ort : <u>Märchengrund</u> Datum : <u>17.09.87</u> Uhrzeit : <u>14.25</u>					
Gamma-Dosisleistung : <u>0.08</u> $\mu\text{Sv/h}$ <u>0.08</u> $\mu\text{Sv/h}$ <u>0.08</u> $\mu\text{Sv/h}$ 0.08 $\mu\text{Sv/h}$					
Oberflächenkontamination : Alpha : identisch 0					
	Alpha-meß	Alpha-null	Alpha-nutz	KBF	Bq/cm ²
Boden					
Bewuchs	- -	- -	- -	--	- -
Kalibrierfaktor : _____ Bq/cm ² bezogen auf : _____					
Oberflächenkontamination : Beta :					
	Beta-meß	Beta-null	Beta-nutz	KBF	Bq/cm ²
Boden	15	10	5	0.04	0.20
Bewuchs	- -	- -	- -	--	- -
Kalibrierfaktor : <u>0.04</u> Bq/cm ² bezogen auf : <u>Sr/Y-90</u>					
Tritium : - - ip/10 min. Edelgase : - - ip/10 min.					

N L I S	Umgebungsüberwachung Hameln				Bl. 8
Ort : <u>Kuckuck</u> Datum : <u>05.10.87</u> Uhrzeit : <u>15.40</u>					
Gamma-Dosisleistung : <u>0.08</u> $\mu\text{Sv/h}$ <u>0.06</u> $\mu\text{Sv/h}$ <u>0.06</u> $\mu\text{Sv/h}$ 0.07 $\mu\text{Sv/h}$					
Oberflächenkontamination : Alpha : identisch 0					
	Alpha-meß	Alpha-null	Alpha-nutz	KBF	Bq/cm ²
Boden					
Bewuchs	--	--	--	--	--
Kalibrierfaktor : _____ Bq/cm ² bezogen auf : _____					
Oberflächenkontamination : Beta :					
	Beta-meß	Beta-null	Beta-nutz	KBF	Bq/cm ²
Boden	15	8	7	0.04	0.28
Bewuchs	--	--	--	--	--
Kalibrierfaktor : <u>0.04</u> Bq/cm ² bezogen auf : <u>Sr/Y-90</u>					
Tritium : -- ip/10 min. Edelgase : -- ip/10 min.					

Meßpunkt 1 : Bürgergarten

Meßpunkt 2 : Kopmannshof

Meßpunkt 3 : Alte Marktstraße

Meßpunkt 4 : Große Hofstraße

Meßpunkt 5 : Blomberger Straße

Meßpunkt 6 : Dohmeierstraße

Meßpunkt 7 : Märchengrund

Meßpunkt 8 : Kuckuck

Nachgewiesene Gamma-Nuklide

10

1987

September/Okttober

Komponente : Sand

Meßort/Probenahmeort : Meßpunkte 1-8 in Hameln

Nuklid	Bq/kg TS				
	Meßpunkt 1	Meßpunkt 2	Meßpunkt 3	Meßpunkt 4	Meßpunkt 5
Be-7			6		4
K-40	439	637	586	354	341
Nb-95					1
Cs-134		8	4	2	4
Cs-137		26	11	5	11
Ce-141					1
Tl-208	4	6	6	3	4
Pb-210					
Pb-212	15	28	16	17	9
Bi-212					13
Pb-214	8	13	12	9	9
Bi-214	9	19	21	8	8
Ra-224	142	248	188	135	123
Ra-226	103	36		71	15
Ac-228		26		14	15
Pa-231			30		
Th-232			84		
Th-234			5		
Pa-234m			43		

Nachgewiesene Gamma-Nuklide

11

1987

September/Oktober

Komponente : Sand

Meßort/Probenahmeort : Meßpunkte 1-8 in Hameln

Nuklid	Bq/kg TS				
	Meßpunkt 6	Meßpunkt 7	Meßpunkt 8	Meßpunkt	Meßpunkt
Be-7					
K-40	442	369	228		
Nb-95					
Cs-134	1	3	4		
Cs-137	1	8	11		
Ce-141					
Tl-208	5	4	2		
Pb-210	15	7	18		
Pb-212	15	19	15		
Bi-212	23	15			
Pb-214	10	11	7		
Bi-214	13	10	4		
Ra-224	17	19	9		
Ra-226	78	95	51		
Ac-228	17	16			
Pa-231					
Th-232		163			
Th-234	15	53	22		
Pa-234m					

Das Nds. Landesamt für Immissionsschutz wurde von der Stadt Hameln beauftragt, die radiologische Belastung von Kinderspielflächen nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl meßtechnisch zu erfassen.

Zum Vergleich wurde bei der gammanuklidspezifischen Analyse der Bodenproben die derzeitige natürliche radiologische Vorbelastung mit ermittelt.

Meßprogramm

Die Meßpunkte und Probenahmeorte sind auf Seite 9 aufgelistet. Die Messungen vor Ort umfaßten die Registrierung der Gamma-Dosisleistung und der Gesamtalpha- bzw. Gesamtbeta-Oberflächenaktivität. Die an den angegebenen Punkten entnommenen Bodenproben wurden im NLIS gammanuklidspezifisch ausgemessen. Somit wurden alle relevanten Belastungspfade erfaßt.

Durchführung der Messungen

Die in der Folge beschriebenen Meßverfahren erfolgten in Anlehnung an folgende Verordnungen und Richtlinien:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| StrlSchV | - Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen v. 30.10.76, BGBl.I, S.2905 i.d.F. v. 21.Januar 1977 |
| KTA 1504 | - Sicherheitstechnische Regeln des Kerntechnischen Ausschusses in der Fassung vom Juni 1978 |
| Fachverband für Strahlenschutz eV | - Arbeitskreis Umweltüberwachung (AKU) - Loseblattsammlung m.B.Dez.1979 |

Aufgrund der Eingabeparameter ergaben sich für die gammanuklidspezifischen Messungen Nachweisgrenzen von 0.09-0.41 Bq/kg Trockensubstanz bezogen auf Kobalt-60.

Messungen der Gamma-Dosisleistung

Die Seiten 1-8 bringen die an den angegebenen Meßpunkten vor Ort gemessenen Gamma-Dosisleistungen (Mittelwerte aus Messungen in 0.1, 0.5 und 1.0 m Höhe über dem Boden). Eingesetzt wurde ein Gamma-Dosisleistungsmeßgerät vom Typ Szintomat 6134 der Fa. Automess. Die Nachweisgrenze betrug 0.0025 $\mu\text{Sv/h}$ (2,5 $\mu\text{rem/h}$). Die Messungen ergaben keine abweichenden Resultate von Meßergebnissen aus anderen niedersächsischen Gebieten. Hier betrugen die Gamma-Dosisleistungswerte der kosmischen und der terrestrischen Strahlung vor Tschernobyl 0.04-0.12 $\mu\text{Sv/h}$. Nach dem Reaktorunfall wurden in Niedersachsen Meßwerte von 0.04-0.16 $\mu\text{Sv/h}$ ermittelt.

Messung der Oberflächenaktivität des Sandes

Auf den Seiten 1-8 sind die den angegebenen Meßpunkten gemessenen Gesamtalpha- und Gesamtbeta-Oberflächenaktivitäten des Sandes aufgeführt. Zur Messung eingesetzt wurde ein Großflächenzähler der Fa. FAG Kugelfischer vom Typ FH 111 G mit einer Meßfläche von 156 cm^2 .

Die Nachweisgrenze betrug:

Gesamtalpha: 0.037 mBq/cm^2 (0.001 pCi/cm^2)

Gesamtbeta : 5.217 mBq/cm^2 (0.141 pCi/cm^2)

Bei den Messungen der Oberflächenaktivität wurden unter Berücksichtigung der üblichen Streubreite keine Abweichungen vom derzeitigen Nullpegel registriert. Die Einzelmeßwerte der Gesamtalpha-Oberflächenaktivität lagen alle unter der o.g. Nachweisgrenze. Die Meßwerte der Gesamtbeta-Oberflächenaktivität bewegen sich in der gleichen Größenordnung wie die Meßwerte vor dem Reaktorunfall, die im Rahmen anderer Meßaufträge des NLIS in Niedersachsen gemessen wurden.

Radioaktivität der Sandproben

Die Auflistungen der Seiten 10 und 11 bringen die Aktivitätskonzentrationen von Bodenproben, die in einer Schichtdicke von 10 cm an den angegebenen Probenahmeorten entnommen wurden. Nach schonender Veraschung der organischen Bestandteile bei 430 °C erfolgte die Ausmessung mit einem Gammaskpektrometer mit Reinstgermanium-Detektor vom Typ IN 96 der Fa. Intertechnique.

Die ungünstigste Nachweisgrenze betrug 0,41 Bq/kg Trockensubstanz.

Folgende Nuklide sind dem freigesetzten Nuklidinventar des Reaktorunfalls in Tschernobyl zuzuordnen: Niob-95

Cäsium-134

Cäsium-137

Cer-141

Alle übrigen nachgewiesenen Nuklide sind natürlichen Ursprungs. Das Beryllium-7 wird durch kosmische Strahlung erzeugt und an Aerosole angelagert. Je nach mineralogischer Zusammensetzung des Bodens werden in niedersächsischen Böden Kalium-40-Konzentrationen von 50-950 Bq/kg Trockensubstanz gemessen. Das Kalium-40 ist im natürlichen Kalium mit 0.012 Gewichtsprozenten enthalten. Die restlichen nachgewiesenen Gammanuklide resultieren aus dem Zerfall des Urans-238 und des Thoriums-232. Beide Primärnuklide sind von Natur aus auf der gesamten Erdoberfläche vorhanden. Ein Anstieg dieser Zerfallsprodukte ist seit dem Jahre 1985 landesweit zu beobachten. Als Ursache werden weiträumige Immissionen durch Großfeuerungsanlagen vermutet, die mit fossilem Brennstoff betrieben werden. Nach Literaturangaben emittiert ein Steinkohlekraftwerk jährlich im Durchschnitt 440 MBq Radium-226, bezogen auf eine Leistung von 1000 MW bei einem Lastfaktor von 1.

Bewertung der Meßergebnisse

Durch den Reaktorunfall in Tschernobyl ergeben sich für die im Bereich der Stadt Hameln untersuchten Sandkästen neben dem stets vorhandenen natürlichen Untergrund folgedende zusätzliche Belastungen:

Meßpunkt 1:	Bürgergarten -	^{II / I} 0,122	0 Bq/kg Trockensubstanz	
Meßpunkt 2:	Kopmannshof -	21.5	34 Bq/kg Trockensubstanz	
Meßpunkt 3:	Alte Marktstraße -		15 Bq/kg Trockensubstanz	1.90
Meßpunkt 4:	Große Hofstraße -		7 Bq/kg Trockensubstanz	4.90
Meßpunkt 5:	Blomberger Straße -	12.9	17 Bq/kg Trockensubstanz	
Meßpunkt 6:	Dohmeierstraße -		2 Bq/kg Trockensubstanz	4.10
Meßpunkt 7:	Märchengrund -	11.6	11 Bq/kg Trockensubstanz	
Meßpunkt 8:	Kuckuck -	20.2	15 Bq/kg Trockensubstanz	

Diese ermittelten Aktivitätskonzentrationen sind aus radiologischer Sicht völlig unbedeutend.

Hinsichtlich des untersuchten Belastungspfadcs wurden keine auffälligen Abweichungen von der momentanen radiologischen Vorbelastung festgestellt.