



# DIE GRÜNEN IM BUNDESTAG

5300 Bonn  
Bundeshaus  
Fernruf 16-...

DIE GRÜNEN IM BUNDESTAG · Bundeshaus · 5300 Bonn

Info-Gruppe TSCHERNOBYL

INFOZUSAMMENSTELLUNG zu :

M E ß D A T E N Z U S A M M E N S T E L L U N G

A U S       D E R       W O C H E       V O M       26.       B I S       30. Mai 1986

- |                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| - Universität Heidelberg   | -- 16.5. - 27.5. Übersicht        |
| - Universität Oldenburg    | -- 2.5. - 22.5. Übersicht         |
| - Umweltdezernat Bielefeld | -- Übersicht, momentane Situation |
| - Universität Bremen       | -- Übersicht momentane Situation  |
| - Universität Münster      | -- Plutonium - Meßwerte !!!       |
| - Öko-Institut Darmstadt   | -- 3.5. - 15.5. Übersicht         |

- Anlagen

Werte vom Institut für Umweltphysik der Universität Heidelberg

	16.5		22.5		26./27.5.	
	J-131	Cs-137	J-131	Cs-137	J-131	Cs-137
Kopfsalat	20	30	< 10 (*)	14	16	< 11
Freilandsalat	90	30	—	—	—	—
Frühjahrszwiebel	100	70	7	14	—	—
Eichblattsalat	—	—	—	—	< 17	< 11
Lauch	20	4	—	—	—	—
Frühkarotten	20	4	22	3	—	—
Spargel	15	4	< 9	< 13	—	—
Rhabarber	15	20	—	—	< 18	13
Erdbeeren	—	—	< 10	20	—	—
Spinat					< 17	< 11
Blumenkohl					< 15	< 9
Kartoffeln (Italien)					< 18	< 11
Petersilie					27	14
Schnittlauch					26	< 7
Brunnenkresse					< 7	< 7
<u>Fleisch</u>						
Rinderhack	60	20	9	< 15	< 11	< 7
Rinderleber					< 15	< 10
Schweinemet	50	20	< 6	< 7	—	—
<u>Wild</u>						
Rehmuskel (geschossen am 25.5.) A					13	110
Rehmuskel (geschossen am 16.5.) B					140	260
Rehleber A					130	33
Rehleber B					600	260
Rehniere A					140	170

alle Angaben in Bq/kg

	16.5		22.5.		26./27.5	
Milch (Bq/l)	J-131	Cs-137	J-131	Cs-137	J-131	Cs-137
Milch, frisch	7	-	20 (Verfall Dat. 26.5.)	< 13 (7.7.)	8	< 6
H-Milch (H-Milchmessungen bis zu 100 wurden gefunden!)	20	-	30	< 13	< 9	15
Sahne					ähnlich belastet wie Milch	
Milchpulver					unter der Nachweisgrenze	
Eier	[Bq/Ei]				5	1 0,3
Luftwerte	Mittelwerte aus dem Zeitraum 18.5.-21.5 [Bq/m³]				0,0014	0,0011
Regenwasser	Mittelwerte aus dem Zeitraum 16.5-19.5 [Bq/l]					15
Neckarwiese	[Bq/m²]				2300	3000 (umgerechnet auf die obersten 6 cm Boden)

Die Werte für die Jod-131 -Aktivität sinken weiter ab, dies ist durch den radioaktiven Zerfall zu erklären.

Das Absinken der Cs-137 - Aktivität in den gemessenen Gemüsen ist damit nicht zu erklären. Die Ursache hierfür ist die nicht mehr direkt aus der Luft oder dem Regenwasser erfolgende Direktkontamination der Pflanzenoberfläche.

Die hohen Aktivitäten, die in den ersten Wochen nach dem Unfall gemessen wurden haben vor allem die Radioaktivität direkt auf der Oberfläche der Pflanzen wiedergegeben. Da davon auszugehen ist, daß sich die radioaktiven Partikel im Boden noch in den obersten Bodenschichten befinden (vor allem im obersten cm), hat eine Aufnahme der Teilchen durch die Wurzel in die Pflanzen noch nicht stattgefunden.

Anders ist dies bei den Werten für Fleisch. Die Tiere haben mit der Nahrung Caesium aufgenommen, was sich vor allem im Muskel, Leber und Nieren ablagert. Besonders deutlich zeigte sich das bei den hohen Werten im Rehfleisch. Aus den beiden Vergleichswerten ist noch kein Trend abzuleiten.

Beim Vergleich Rindfleisch - Rehfleisch ist zu berücksichtigen, beide sind Pflanzenfresser, ~~alle Pflanzenfresser~~ aber das Reh nimmt alle Nahrung von draußen, während bei Rindern möglicherweise ein anderes Futter zugefüttert worden ist.

\* Je nach Dauer der Messung konnten genaue Angaben oder Angaben < x gemacht werden.



Datum	2.5.	3.5.	4.5.	5.5.	6.5.	7.5.	8.5.	9.5.	10.5.	11.5.	12.5.	13.5.	14.5.	15.5.
Probe														
Luft <cbn>	18/ 6	16	6	3.3	0.5	0.2	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.03			
Regen <1>			2450	2400	680		30	<1	<1	<1				
Weidegras <kg>		700	1950	1900	1100	1150	860	720/ 700	300/ 275	240/ 230	140/ 330	215/ 250	170/ 90	180/ 160
Kuhmilch 1) <1>				85	200	80	70	60/ 74	56/ 63	47/ 77	20/ 75	14/ 50	10/ 55	16/ 60
IGEMO-Milch 2) <1>							<5	<5	8-18		6	<1/ <1		<1/ -
Schafmilch <1>		1500	510	2250	1900	1200	340/ 410	400/ 130		300/ 105	325/ 90	355/ 130	330/ 175	230
Beich- punkte *1) <kg>							410							
							SK							
Salat *3)3) <kg>			1500		1600	1600	1300	750/ 340	615/ 270	700/ 330	790/ 370	115/ 80	780/ 510	150/ 80
Spinat *3) <kg>								360	200/ 70	90/ 50-60	115	180/ 55	120/ 20	100/ 20
Radieschen <kg> *3)														
Fleisch *2) <kg>											10/ 270 5			

Jod-131 / in Bq pro kg, Liter, Kubikmeter, Quadratmeter  
Cäsium-134  
+Cäsium-137

Anmerkungen:

Keine Zahlenangabe: Keine Messung erfolgt  
% : Kein Nachweis bei Messung

\*1) J : Joghurt      \*2) R : Rindfleisch      \*3) gew. : gewaschen  
Q : Quark      Sch: Schweinefleisch  
SK : Schafkäse      S : Schaffleisch 10.5.  
S : Sahne      G : Geflügel

Einige Einzeldaten : Bq Jod-131

Muttermilch von Mutter, die sich an  
Empfehlungen hielt: unter der Nachweisgrenze  
9.5. Weißfisch aus OL: unbelastet  
8.5. Spargel(Ernte 6.5.): <10/kg  
Rhabarber(Ernte 7.5.): 20/kg  
Trinkwasser aus OL: unbelastet

Anmerkungen zu den Meßwerten:

- 1) Kuh frißt beim Melken Kraftfutter
- 2) 1-2 Stichproben. Haltbarkeitsdatum=Meßdatum+ 5 bis 6 Tage
- 3) Maximal 30 - 40 % abwaschbar



Meßwerte der Radioaktivitätsmeßstelle des FB Physik der C. v. O. Universität Oldenburg (2)

Datum	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5
Probe														
Luft <cbm>	<0.02/ <0.01		<0.04 <0.02		<0.02 <0.04									
Regen <l>														
Weidegras <kg>	135/ 210	44/ 175	153/ 190	75/ 145	75/ 170			20/ 182						
Kuhmilch 1) <l>	7/ 45	12/ 65	8/ 55	9/ 50	17/ 50	3/ 55	5/ 37							
IGEMO-Milch 2) <l>		<8/ <15				11/ 27	9/ 46	0/ 22						
Schafmilch <l>	290/ 240	155/ 190	110/ 220		150/ 225		128/ 148							
Milch- produkte *1) <kg>			9/ 12		12/ 10		367/ 247	6/11						
			S		J		SK							
Salat *3)3) <kg>	115/ 45	45/ 25		35/ 22	12/ 8	9/ 24	15/ 16	13/ 15						
Spinat *3) <kg>	85/ 28	60/ 35		74/ 55	75/ 24		32/ 12	39/30						
Radieschen <kg> *3)					7/ 36		1/ gew.	2/						
Fleisch *2) <kg>					4/ 25	6/								
					Sch	R								

\* Buttermilch

# *bi*-Notizen

Meldungen  
Termine  
Berichte

23. Mai 1986

Analyse der Radioaktivität ergab Ratschläge:

Aus Sandkästen die

Oberschicht entfernen

Spargel und Trinkwasser weiter unbelastet

Bielefeld (bi). Sandkästen können von der radioaktiven Belastung befreit und damit für Kinder wieder zu einem Spielplatz gemacht werden, wenn die oberste Sandschicht entfernt wird. Das haben die jüngsten Analysen des Bielefelder Chemischen Untersuchungsamtes ergeben. Bei Tiefenproben fanden [REDACTED] und seine Mitarbeiter mit Hilfe des Gammaskpektrometers heraus: Strahlende Staubpartikelchen, die eine Gefährdung für die Gesundheit darstellen können, sind nur bis zu einer Tiefe von fünf Zentimetern zu finden.

Damit hat die Stadtverwaltung bereits eine knappe Woche nach Inbetriebnahme der eigenen Analyseanlage erste konkrete Handlungshinweise für die Bürger gefunden. Bis Dienstag kommender Woche wollen die Chemiker nun herausfinden, welche konkreten Auswirkungen die Folgen des Reaktorunfalles in der Sowjetunion auf den Anbau von Gemüse im Garten hat und dann entsprechende Verhaltenstips geben, mit denen sich jeder Einzelne gegen eine vermeidbare Gefährdung schützen kann. Als nicht brauchbar hatte sich bei den Analysen gestern der Versuch erwiesen, Sand durch Waschen mit Wasser von den radioaktiven Partikelchen

Herausgegeben vom  
Presse- und Verkehrsamt  
der Stadt Bielefeld  
Postfach 181  
4800 Bielefeld 1  
Telefon [REDACTED]

zu säubern.

Die bisherigen Untersuchungen, die 24 Stunden am Tag ununterbrochen vorgenommen werden, haben außerdem unterstrichen, daß Spargel, dessen Ernte in diesen Tagen auf vollen Touren läuft, vollkommen unbelastet und damit unbedenklich ist. Das gilt auch für das Trinkwasser, das die Stadtwerke Bielefeld liefern. Proben aus Hausbrunnen sollen an diesem Wochenende analysiert werden. Dabei stellt sich [REDACTED] und seinem Team ein Problem: Während Milch eine halbe Stunde und Gemüse sogar nur eine Viertel Stunde untersucht zu werden braucht, dauert die Suche nach der radioaktiven Belastung im Wasser runde zehn Stunden.

Trotzdem werden sie am Wochenende auf die intensive Suche machen. Daneben stellt sich für sie die Frage, ob die Bielefelder noch auf längere Zeit mit der radioaktiven Belastung leben müssen. Die Untersuchungen, die bis jetzt vorgenommen wurden, deuten dies an. Nachdem der Anteil am kurzlebigen Jod 131 deutlich abnimmt, bleiben die Werte für Caesium 134 und 137 auf einem verhältnismäßig hohen Niveau. Dieses radioaktive Element wird nur über den Zeitraum mehrerer Jahre abgebaut. Näheres läßt sich aber erst aussagen, wenn die systematischen Proben, die repräsentativ für das Stadtgebiet sein sollen, einen statistisch haltbaren Trend angeben.

Derzeit werden folgende Werte gemessen: Spinat, 12 - 60 Becquerel Jod 131, 70 bis 87 Beqc. Caesium 137 und 20 bis 30 beqc. Caesium 134; Milch: 4 - 10 becq. Jod 131, 3 - 11 becq. Caesium 134, 7 - 30 becq. Caesium 137; Salat: 17 - 50 becq. Jod, 17 - 50 becq. Caesium 134, 20 - 100 becq. Caesium 137.

Einen wichtigen Hinweis gab die Stadtverwaltung jetzt an alle Jäger: Rehe sollten derzeit nicht geschossen werden. In ihrem Fleisch

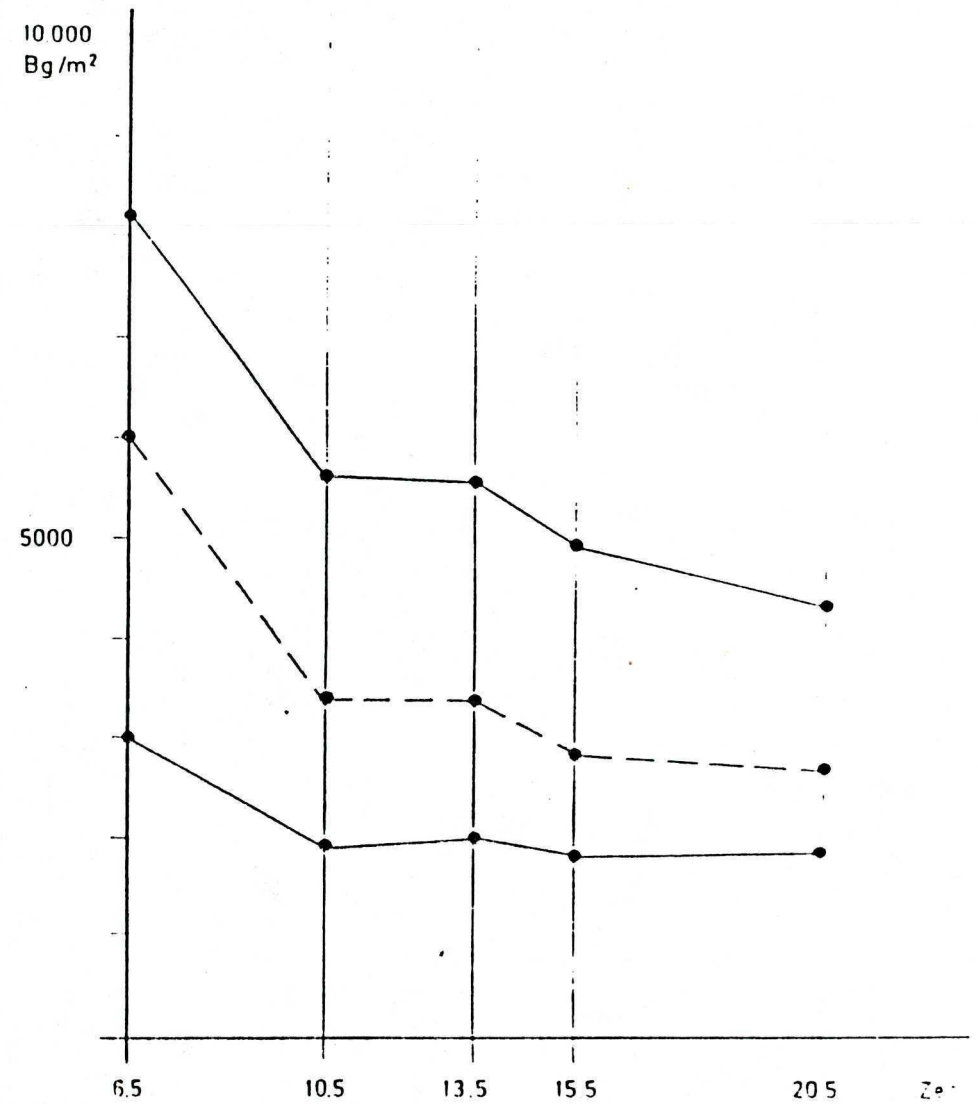


fanden die Chemiker zwischen 200 und 700 Becquerel Caesium 137. Tiefgekühltes Wildfleisch dürfte dagegen unbedenklich sein.

Eingehende Analysen des Salates ergaben weitere Ratschläge für die Bevölkerung: Wenn Salat gewaschen und außerdem die äußeren Blätter entfernt werden, nimmt die Strahlenbelastung um bis zu 80 Prozent ab.

Grundsätzlich zeigte die Arbeit des Chemischen Untersuchungsamtes: Die generelle Belastung von Boden und Gemüse nimmt durch den Abbau der radioaktiven Partikelchen ab. Die Landesregierung hat dementsprechend die bisherigen Verkaufsverbote ausnahmslos aufgehoben. Trotzdem bergen Lebensmittel und Boden nachwieder<sup>latente</sup> Gefahren, meint Bielefelds Umweltdezernent [REDACTED]. Denn die derzeitige Belastung liegt um den Faktor 100 bis 1000 höher als vor dem Reaktorunglück in Tschernobyl. Salat wies beispielsweise "Normalwerte" von 0,1 Becquerel pro Kilogramm vor dem Unglück auf. Derzeit liegen die Gesamtwerte in der Spitze knapp unterhalb des Grenzwertes der Landesregierung, die eine Belastung von 250 Becquerel als äußerstes Limit empfand.

# Verlauf der radioaktiven Bodenoberflächenbelastung im Stadtgebiet Bielefeld



Legende

- Durchschnittswert aller Bodenoberflächenarten und Standorte.
- Maximal bzw. Minimalwerte

Wasserschutzamt 36.4

Betr.: Untersuchung von Sand auf Radioaktivität

Die Untersuchung der am 22.05.1986 hier eingegangenen Proben führte zu folgendem Ergebnis:

Ergebnis der Untersuchung von Profiluntersuchungen  
auf Radioaktivität in zwei Sandkästen

			Ru-103 (Bq/kg)	J-131 (Bq/kg)	Cs-134 (Bq/kg)	Cs-137 (Bq/kg)	Gesamt (Bq/kg)
Sand I	0-5 cm		16,8	13,6	5,9	12,8	49,5
Sand I	5-10 cm		-	-	-	-	-
Sand I	10-15 cm		-	-	-	-	-
Sand II	0- 5 cm		16,2	10	-	14	60
Sand II	10-15 cm		-	7	-	-	7
Sand II	15-20 cm		-	4	-	-	4

I. A.

[REDACTED]



Wild:

920 Bq/kg Cs-137 in Muskelfleisch vom 29.5.

Gemüse:

fast alles unbelastet, was am 29. oder 28. Mai auf dem Bremer Markt zu kaufen war

Milch:

Am 14.5. 86 erfolgte Weideaustrieb, bis dahin lagen die Werte für die J- und Cs-Aktivität unterhalb der Nachweisgrenze.  
Seitdem ist in der Milch ein kontinuierlicher Anstieg der Cs-137 -Werte bis zum 20.5. auf einen Wert von 50 Bq/l zu verzeichnen.  
Das Maximum der J-131 -Werte wurde am 16.5 mit 40Bq/l gemessen.

An der Universität können Plutonium-Messungen durchgeführt werden, es konnte bisher jedoch in keiner Probe Plutonium nachgewiesen werden.

## Plutonium - Messungen am Institut für Kernphysik der Universität Münster

Ein Mitarbeiter von [REDACTED] gab am 29.5.86 beziehend auf die Radiomeldungen vom 29.5.86 folgende Auskunft:

### Luft-Messungen:

In der Woche vom 30.4.-5.5. wurde Plutonium -239 in der Luftaktivität gemessen.

Der Wert betrug  $9 \times 10^{-5}$  Bq/m<sup>3</sup>

Dieser Wert liegt um den Faktor 500 höher als ein Vergleichswert aus der Zeit 1964/65, wo Plutonium mit einer Aktivität von

$1,8 \times 10^{-7}$  Bq/m<sup>3</sup> in der Luft gemessen worden war.

### Meßtechnik:

Es wurden <sup>238</sup>23 mg Staub aus einem Klimaanlagefilter - spektrometrisch die Caesium - 137 -Aktivität und - spektrometrisch die Plutonium - 239 - Aktivität bestimmt. Daraus ergab sich ein Verhältnis von Cs- und Pu-Aktivität von  $3,3 : 2,7 \times 10^{-3}$ .

Aus dem bekannten Wert für die Cs-Aktivität in der Luft/m<sup>3</sup> wurde dann mittels dieses Verhältnisses auf die Pu-Aktivität in der Luft geschlossen.

### Boden-Messungen:

a)

Aus einer Bodenprobe wurde die Pu-Aktivität mit einem Wert von

150 m Bq/kg Boden bei einer Cs-Aktivität von 120 Bq/kg Boden bestimmt.

### Meßtechnik:

Es wurden 17 mg trockener Staub aus einem "Gully" vermessen.

Dabei wurden die

Cs- Aktivität mit 1,8 Bq gemessen, die Pu-Aktivität lag bei  $2,3 \times 10^{-3}$ , bezogen auf diese 17 mg Staub.

Aus einer anderen Messung von trockenem Boden, wo die Cs-Aktivität bei dem oben genannten Wert 120 Bq/kg Boden lag, konnte dann die Pu-Aktivität mit Hilfe des Verhältnisses von Cs-Aktivität zu Pu-Aktivität, was durch die Messung der 17 mg Boden zu bestimmen war, angegeben werden.

Aus diesem Wert wurde dann auch der Massenanteil des Plutoniums / kg Boden bestimmt.

Demnach sind in einem Kilogramm dieses Bodens 50 pg (pikogramm) Plutonium-239 enthalten.

\* Es handelte sich um eine Bodenprobe aus den obersten Zentimetern der Bodenschicht.

b)

Aus einer anderen Bodenprobe wurde die Pu-Aktivität mit

$2,5 \times 10^{-3}$  Bq/m<sup>2</sup>

bei einer Cs-Aktivität von 2000 Bq/m<sup>2</sup> bestimmt.

### Meßtechnik:

Die oberste Bodenschicht ( 1-2 cm) wurde abgetragen und auf einer Fläche von  $10 \times 10$  cm<sup>2</sup> vermessen.

## Zusammenstellung der Meßwerte von

# B O D E N P R O B E N

=====

Region	Datum	Ort	Iod-131	Cs-137	Bq/cm Einh.
Darmstadt	3.5.86	Prinz-Emil-Garten	34	4	Bq/kg
		Lichtwiese	460	---	Bq/kg
	9.5.86	Dieburg	1110	640	
		Egelsbach	1850	920	
	15.5.86	Egelsbach	50	20	
Ried	3.5.86	Bensheim	120	---	Bq/l
	4.5.86	Biblis	650	100	
		Malchen	1550	150	
		Heppenheim	200	---	
	9.5.86	Riedstadt	1380	800	
		Biblis	1500	580	
		Gernsheim	1500	430	
		dto.	1700	620	
		Groß-Rohrheim	1700	350	
		Bürrstadt	3200	340	
		Einhausen	2600	900	
		Lorsch	2320	880	
		Nordheim	2730	680	
		Viernheim	3100	1370	
		Seeheim	1420	370	
		Philippshospital	1850	700	
		Wolfskehlen	1450	740	
		Gernsheim	1700	760	
Odenwald	4.5.86	Mümling-Grumbach	550	170	
		Hirschhorn	3700	390	
		Groß-Bieberau	4400	750	
		Kreidacher Höhe	300	30	Bq/l
		dto.	4500	530	
	5.5.86	Reichelsheim	180	30	Bq/l
		dto.	650	150	Bq/l
	9.5.86	Mossau	9050	3800	
		Hembach	6500	3000	
		Lindenfels	2170	1450	
		Modau	9600	3300	
		Reichelsheim	2820	750	
		Brandau	8450	2700	
		Groß-Bieberau	2900	850	
		Unter-Abtsteinach	2400	640	
		Neckarsteinach	1520	600	
		Waldmichelbach	2600	1300	
		Wiebelsbach	1050	390	
		Tromm	3480	2500	



Bodenproben

Region	Datum	Ort	I-131	Cs-137	Einh.
Offenbach	4.5.86	Offenbach	62	16	Bq/l
		Mainflingen	250	50	Bq/l
		Klein-Krotzenburg	200	40	Bq/l
		Dietzenbach	220	30	
		Rumpenheim	190	18	Bq/l
		dto.	270	40	Bq/l
		Mühlheim	140	10	Bq/l
		Ober-Roden	330	60	Bq/l
		Dietzenbach	<u>260</u>	<u>100</u>	Bq/l
	9.5.86	Offenbach-Bieber	320	810	
		Offenbach	250	90	
		dto.	790	500	
		Dietzenbach	<u>2670</u>	<u>1010</u>	
		Klein-Krotzenburg	700	280	
		Babenhausen	*	*	
		Mühlheim	330	170	
		Heusenstamm	700	300	
		Rodgau	1000	320	
		Oberroden	3600	2900	
		Obertshausen	2640	1060	
		Dietzenbach	1900	730	
	15.5.86	Urberach	280	410	
		Dietzenbach	<u>750</u>	<u>780</u>	
		Heusenstamm	240	280	
		Jügesheim	70	60	
		Dudenhofen	150	520	
		Obertshausen	360	330	
		Mühlheim	160	180	
		Hainburg	70	215	
		Seligenstaut	160	670	
		Mainhausen	185	320	
Frankfurt	4.5.86	Frankfurt	230	50	Bq/l
		Heusenstamm	150	20	Bq/l
		Niederrad	150	13	Bq/l
		Walldorf	630	---	Bq/l
		Erfelden	1500	130	
	9.5.86	Rebstock	870	180	
		Zoo	2630	800	
		Main-Taunus-Zentrum	130	20	
		Enkheim	4470	1400	
		Kronberg	1380	430	
		Seckbach	1950	440	
		Sachsenhausen	1730	480	
		Langen	2000	465	
		Groß-Gerau	850	680	
		Mörfelden	1050	270	
	15.5.86	Neu-Isenburg	650	610	
		Sprendlingen	600	590	
		Langen	190	320	

\* = Probe liegt unter der Nachweisgrenze.

## Meßwerte unterschiedlicher Proben

=====

Datum	Probe	I-131	Cs-137	Einheit
5.5.86	Kräuter	2500	100	Bq/m
	Eier von Freilandhühnern	18	1.6	Bq/Ei
	Spinat	1350	152	Bq/kg
6.5.86	Salatkopf unter Folie	73	*	Bq
7.5.86	Salatkopf	261	70	Bq
8.5.86	Spargel geschält	*	*	
	Spargel ungeschält	*	*	
10.5.86	Wasser aus Luftwäscher	130	9	Bq/l
	Schweinefleisch	*	*	
	Rindfleisch	2.0	0.4	Bq/kg
12.5.86	Filter aus Klimaanlage	*	*	
	Radieschen	80	43	Bq/kg
	Radieschen abgewaschen	56	*	Bq/kg
	Rhabarber	44	*	Bq/kg
	Rhabarber abgewaschen	47	*	Bq/kg
	Petersilie	1640	294	Bq/kg
	Petersilie abgewaschen	1400	151	Bq/kg
	Spinat	1540	253	Bq/kg
	Spinat abgewaschen	1370	90	Bq/kg
	Schnittlauch	638	110	Bq/kg
	Schnittlauch gewaschen	623	68	Bq/kg
	Eissalat	424	136	Bq/kg
	Salat gewaschen	343	*	Bq/kg
	Salat B	811	249	Bq/kg
	Salat B gewaschen	533	90	Bq/kg
	Rhabarber gewaschen	39	8	Bq/kg
13.5.86	Kakao-Fettglasur	2.3	1.2	Bq/kg
	Milch-Fettglasur	2.5	*	Bq/kg
15.5.86	Regenwasser Darmstadt	5.3	*	Bq/l

\* = Aktivität unter der Nachweisgrenze

## Zusammenfassung der Meßwerte von

## M I L C H

=====

## KUHMITCH 3.5.86 und 5.5.86

in Bq I-131 pro Liter

Ried:	Einhausen	40	Schwanheim	13
	Lorsch	19	Biblis	21
	Unter-Hambach	17	Groß-Rohrheim	27
	Bensheim	8	Glattbach. Weide	535
	Bensheim	305	Glattbach. Stall	19
	Lampertheim	20	Wattenheim	25
	Bürrstadt	28	Einhausen	20
	Groß-Gerau	87	Darmstadt	25
	Leeheim	36	Allmendfeld	31
	Rüsselsheim	20	Hähnlein	29
	Hochstätten	43	Viernheim	132
	Bürrstadt	27	Lorsch	109
Odenwald:	Reichenbach	0	Elmshausen	10
	Beerbach Stall	96	Neckarsteinach Stall	144
	Jügesheim	172	Wächtersbach	12
	Rodgau	15	Neu-Isenburg	18
	Seligenstadt	17	Knoden	28
	Kirschhausen	24	Arheiligen Stall	0

## SCHAFSMILCH am 3.5.86 bzw 5.5.86

in Bq I-131 pro Liter

aus Weidefütterung	584
aus Stallfütterung	281

## ZIEGENMITCH am 13.5.86

in Bq I-131 pro Liter

aus Stallfütterung	39
--------------------	----

## MUTTERMILCH am 10.5.86, 13.5.86 und 15.5.86

alle Proben	0
-------------	---

## H-MILCH am 13.5.86

1 Bq I-131 pro Liter



Fachbereich Physik, Universität Oldenburg  
Informationsblatt Nummer I zur  
radioaktiven Belastung durch den Reaktorunfall von Tschernobyl  
6. Mai 1986

Mit der folgenden Mitteilung kommen wir der Informationspflicht gegenüber der Öffentlichkeit nach. Die Fähigkeit, selbst die Gefährlichkeit oder Ungefährlichkeit einer Situation einschätzen zu können, setzt u.a. voraus:

Die aktuellen Meßdaten und die Wirkung radioaktiver Substanzen zu kennen.

Es werden hauptsächlich zwei Meßgrößen unterschieden:

- a) ein Maß für die Radioaktivität (z.B. in Wasser, Luft, Boden ),
- b) ein Maß für die Wirkung radioaktiver Strahlung auf einen Organismus (z.B. den des Menschen).

a) Die Einheit der Radioaktivität einer Substanz ist

1 Becquerel (Bq) = 1 radioaktiver Zerfall pro Sekunde

Die früher gebräuchliche Einheit war

1 Curie (Ci) = 37 000 000 000 Bq

b) Die Wirkung der radioaktiven Strahlung wird in Einheiten von rem gemessen

$$\text{rem} = \frac{\text{Vom Gewebe aufgenommene Energie}}{\text{Masse des aufnehmenden Gewebes}} \cdot \text{strahlungsabhängiger Faktor}$$

1 Milli-rem ( 1 mrem ) = 1/1000 rem .

Der strahlungsabhängige Faktor ist z.B. für Cäsium und Jod gleich 1, für Plutonium z.B. gleich 10.

Um die Wirkung in Einheiten von rem abschätzen zu können, muß man u.a. wissen,

1. von welchem radioaktiven Isotop die Strahlung herrührt (z.B. von Jod-131, Cäsium-137 oder Strontium-90 o.a.),
2. ob die Strahlung von außen einwirkt (Ganzkörperstrahlung) oder über die Nahrung bzw. die Atmung inkorporiert wird,
3. von welchen Organen die radioaktiven Substanzen aufgenommen werden (z.B. Schilddrüse, Lunge o.a.),
4. die Aktivität der wirksamen Strahlung in Becquerel oder Curie.

#### Beispiele:

##### a) Nahrungsaufnahme:

Ein Kind (im Alter zwischen ein und neun Jahren) trinkt 1 Liter Milch, die mit einer Radioaktivität von 500 Bq durch Jod-131 kontaminiert ist.

Das ergibt eine Strahlungs-dosis (Wirkung) für die Schilddrüse von 50 mrem. Wenn man annimmt, daß eine Woche lang täglich 1 Liter Milch mit der genannten Belastung von 500 Bq getrunken wird, ergibt sich eine Wirkung von insgesamt 350 mrem.

##### b) Einatmen radioaktiver Luft:

Wird von einem Kind (im Alter von ein bis neun Jahren) Luft mit einer Jod- Radioaktivität von  $50 \text{ Bq/m}^3$  1 Tag lang eingeatmet, so ergibt dies eine Wirkung von 45 mrem Schilddrüsenbelastung.

Um die Bedeutung dieser Zahlen einschätzen zu können, vergleichen Sie diese mit

- der Belastung durch natürliche Radioaktivität (für die Bundesrepublik durchschnittlich 150 mrem pro Jahr),
- und der Belastung durch den radioaktiven Fallout bei Kernwaffenversuchen. Im Jahre 1963 betrug weltweit die Ganzkörperdosis pro Person 13 mrem; sie war bis 1969 auf 4 mrem abgesunken.

(Quelle: The Effects on Populations of Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation (Nov. 1972), Report of the advisory committee on the Biological Effects of Ionizing Radiations).

#### c) Risikoabschätzung:

Die Risikoabschätzung für die genannten Beispiele ergibt:

Bei einer Belastung von 45 mrem erleiden unter 1 Million Kinder im Alter zwischen ein bis neun Jahren schätzungsweise

bis zu 4 Kinder zusätzlich Schilddrüsenkrebs,

bis zu 60 Kinder Schilddrüsenknoten.

(Quelle: Report of the American Physical Society by the study groups on light-water reactor safety, Review of Modern Physics, Vol. 47, Suppl. No.1, Summer 1975)

#### Zum Vergleich:

- Die offiziellen Grenzwerte für die maximale Aktivität von Milch infolge Jod-131 sind

- in Niedersachsen: 500 Bq / l
- in Hessen : 20 Bq / l

- Der Dosisgrenzwert für Ganzkörperbestrahlung von Personen unter 18 Jahren beträgt 0.5 rem/Jahr (Strahlenschutzverordnung v. 13.10.76, Bundesgesetzblatt)

Die in den Beispielen genannte Radioaktivität wurde nach dem Unfall im sowjetischen Kernkraftwerk durch die Atmosphäre in die Bundesrepublik transportiert und gelangt im wesentlichen durch Niederschläge auf die Erdoberfläche, wo sie sich ansammelt. Zusätzlich müssen die radioaktiven Belastungen, etwa durch Cäsium und Plutonium, berücksichtigt werden, über die wir in einer weiteren Mitteilung informieren werden.

Auskünfte über aktuelle Meßwerte diverser Proben sowie entsprechende Empfehlungen erhalten Sie unter der Rufnummer



Verantwortlich für den Inhalt:





4 -

Republik ist das Risiko, z.B. an strahlenverursachter Krebs zu erkranken, zwar heute wie damals sehr klein, für die Gesamtbevölkerung muß man jedoch mit einer erheblichen Zahl zusätzlicher Krebs- und Leukämiefälle rechnen.

## Was sollte jeder Einzelne tun?

Alle im folgenden genannten Vorsichtsmaßnahmen gelten ganz besonders für Kinder, da Kinder erheblich stärker gefährdet sind als Erwachsene.

Jeder sollte dafür sorgen, daß er so wenig radioaktive Stoffe wie möglich in seinen Körper aufnimmt. Dies erreicht man zur Zeit vor allem durch vernünftige Ernährung (kein frisches Gartengewürst und -obst, keine Milch und Milchprodukte von frischfütterten Kühen, Schafen und Ziegen, kein Schaf- und Wildfleisch, nur frisches (ab ca. 10.5.86 gewonnenes) Zisternenwasser usw.).

Darüber hinaus kann man als Selbstversorger (Kleingärtner) das Eindringen der radioaktiven Stoffe in die pflanzliche Nahrung dadurch verringern, daß man eine ca 1-2 cm dicke Oberflächenschicht der Acker- oder Gartenerde abträgt. Zur Zeit befinden sich z.B. noch ca 90 % des Cäsiums in dieser Oberflächenschicht.

Die abgetragene Erde sollte zunächst gesondert gelagert werden und für Kinder möglichst nicht erreichbar (vorerst nicht in die Mülltonne!). Das gleiche gilt für

die ca 5 cm dicke Oberflächenschicht aus dem Sandkasten, das erste Gras, das nach dem 3.5.86 abgemäht wurde Gartengewürst (vor allem Spinat, Salat), dessen Blätter vor dem 10.5.86 schon aus der Erde ragten Wasser aus Regentonnen und Zisternen, die vor dem 10.5.86 nicht entleert wurden.

Es ist zu hoffen, daß die zuständigen Behörden in der nächsten Zeit geeignete Maßnahmen zur Beseitigung dieses radioaktiven Mülls ergreifen.

Andere Vorsichtsmaßnahmen sind im Augenblick nicht erforderlich. Insbesondere kann man sich, auch bei Regen, ohne erhöhtes Risiko wieder im Freien aufhalten. Und gegen das Baden im Freibad spricht ebenso wenig wie gegen einen Aufenthalt am Nordseestrand. Allerdings sollte man bei Kleinkindern grundsätzlich darauf achten, daß sie möglichst wenig Wasser, Sand, Gras usw. in den Mund nehmen. Auch bei offenen Wunden ist nach wie vor erhöhte Vorsicht geboten.

Jeder Bürger sollte darauf dringen, daß alle im Handel befindlichen Lebensmittel, bei denen eine radioaktive Belastung nicht auszuschließen ist, überwacht werden. Hierzu müssen die staatlichen Stellen entsprechende Meßstellen einrichten. Die Lebensmittelüberwachung muß sich auf alle langlebigen radioaktiven Stoffe erstrecken, die beim Tschernobyl-Unfall freigesetzt wurden. Neben den verhältnismäßig einfach nachzuweisenden Stoffen wie Cäsium und Ruthenium sind dies vor allem Strontium und Plutonium.

Die Universität Oldenburg ist auch weiterhin bemüht, durch Radioaktivitätsmessungen von Lebensmitteln der Bevölkerung Hilfestellung bei der Auswahl ihrer Nahrung zu geben.

\*) Das Informationsblatt I informiert über Begriffe wie Becquerel und Millirem und enthält einige Beispiele für Risikoabschätzungen. Informationsblatt I und II sind zu beziehen bei: Universität Oldenburg, FB Physik, Postfach 2503, 2900 Oldenburg.

Herausgeber: Der Fachbereich A Physik der Universität Oldenburg, Carl-von-Ossietzky-Straße, 2900 Oldenburg. Redaktion: Dr. Heinz Helmers.

# Universität Oldenburg - Fachbereich Physik

## Informationsblatt Nummer II

### zur radioaktiven Belastung durch den Reaktorunfall von Tschernobyl

20. Mai 1986

Am Nachmittag des 2. Mai 1986 wurden in der Radioaktivitätsmeßstelle des Fachbereichs Physik der Universität Oldenburg erstmals erhöhte Radioaktivitätswerte festgestellt, die auf den Unfall im sowjetischen Atomkraftwerk von Tschernobyl zurückzuführen waren. Allein für Jod-131 wurden 18 Becquerel (Bq) pro Kubikmeter Luft gemessen. Dieser Wert war etwa 5000 mal größer als der Normalwert von ca 0,0036 Bq pro Kubikmeter. Hätte es auf der Erde nie Atomkraftwerke gegeben und gäbe es keine Atomkraftwerke, so wäre der Normalwert 0. Denn Jod-131 kommt in der Natur ebenso wenig vor wie Cäsium-134, Cäsium-137, Strontium-90, Ruthenium-106, Plutonium-239 und andere radioaktive Stoffe, die unsere Umwelt nunmehr belasten.

In den Tagen seit dem 3.5.86 hat die radioaktive Belastung der Luft glücklicherweise deutlich abgenommen. Inzwischen ist sie nahezu auf Normalwerte zurückgegangen.

Mit den Regenfällen seit dem 3.5.86 wurde ein Großteil der radioaktiven Stoffe aus der Luft ausgewaschen. Im Regenwasser wurden bis zu 2400 Bq Jod-131 pro Liter gemessen. Auch hier werden inzwischen fast wieder Normalwerte erreicht.

Es bleibt zu hoffen, daß keine neuen radioaktiven Stoffe zu uns herans transportiert werden. Dann bleiben Luft und Regen auch in der nächsten Zeit frei von Radioaktivität.

Was aber wird aus den radioaktiven Stoffen, die jetzt in den Boden gelangt sind, in die Flüsse und Seen, auf die Pflanzen? Zu welchen gesundheitlichen Risiken führen sie? Wir wollen mit diesem Informationsblatt über diese Fragen informieren.

## Wo bleiben die radioaktiven Stoffe?

Die Aktivität aller radioaktiven Substanzen (gemessen in Becquerel) nimmt durch radioaktiven Zerfall im Laufe der Zeit ab. Typisch für diese Abnahme ist z.B. die Zeit, nach der nur noch die Hälfte der ursprünglichen Aktivitätsmenge vorhanden ist. Sie heißt Halbwertszeit und ist für alle radioaktiven Stoffe unterschiedlich. Einige Beispiele:

radioaktiver Stoff	Halbwertszeit
Jod-131	8 Tage
Ruthenium-106	1 Jahr
Cäsium-134	2 Jahre
Strontium-90	28,5 Jahre
Cäsium-137	30 Jahre
Plutonium-239	24000 Jahre

Die Menge an radioaktivem Jod-131 verringert sich demnach in knapp drei Monaten auf weniger als ein tausendstel der ursprünglichen Menge. Die gleiche Verringerung würde bei Ruthenium-106 ca 10 Jahre dauern, bei Cäsium-137 etwa 100 Jahre.



Die ursprünglich in der Luft und im Regen vorhandene Radioaktivität befindet sich zur Zeit hauptsächlich auf Pflanzen und im Boden. Langfristig spielen besonders die radioaktiven Stoffe mit großen Halbwertszeiten eine Rolle. Typische momentane Belastungen für die langlebigen Stoffe Cäsium-134 und Cäsium-137 sind z.B.:

Ackerboden, Sandkisten: 3000 - 4000 Becquerel pro Quadratmeter  
Weidegras, Salat: 100 - 500 Becquerel pro Kilogramm

Über kurz oder lang werden diese radioaktiven Stoffe in die pflanzlichen, tierischen und menschlichen Stoffkreisläufe gelangen. Wie schnell dies geschieht und in welcher Menge, ist heute schwer vorzusagen. Komplizierte und bisher nicht hinreichend erforschte Prozesse im Boden bestimmen die Übertragung. Sie sind für jeden radioaktiven Stoff und für jeden Bodentyp anders. Entsprechend unsicher und vage sind alle Prognosen. Ein Beispiel:

In der wissenschaftlichen Literatur werden Zahlen genannt, wieviel Cäsium aus dem Boden in die Pflanzen gelangt. Diese Zahlen weichen um mehr als das tausendfache voneinander ab!

Die tatsächliche Belastung der Pflanzen muß daher auch in der Zukunft laufend gemessen werden, um konkrete Angaben über einzelne Belastungswerte machen zu können.

## Wohin gelangen die radioaktiven Stoffe im menschlichen Körper?

Mit der Nahrung werden wir zukünftig vermehrt radioaktive Stoffe in unseren Körper aufnehmen. Für die Beurteilung der damit verbundenen gesundheitlichen Folgen sind zwei Fragen besonders wichtig: wohin gehen die Stoffe im menschlichen Körper und wie schnell werden sie wieder ausgeschieden? Einige Beispiele:

Jod-131: Gelangt in die Schilddrüse. Biologische Halbwertszeit (Zeit, in der die Hälfte des Jods wieder ausgeschieden wird) für Kleinkinder ca. 20 Tage, bei Erwachsenen ca. 100 Tage. Erhöht das Schilddrüsenkrebsrisiko.

Cäsium-134/137: Verteilt sich im Muskelfleisch des ganzen Körpers. Biologische Halbwertszeit ca. 110 Tage. Erhöht das Gesamtkrebsrisiko.

Strontium-90: Gelangt in die Knochen. Wird nicht wieder ausgeschieden. Erhöht das Leukämierisiko.

Plutonium-239: Gelangt in die Lunge. "Klebt" an Staubteilchen, wird nicht wieder ausgeschieden. Erhöht das Lungenkrebsrisiko.

Ruthenium-103/106: Ist in seiner Auswirkung auf den menschlichen Organismus noch weitgehend unbekannt.

Das Ausscheiden der Radioaktivität aus dem Körper ("biologische Halbwertszeit") verringert die Gesundheitsbelastung natürlich nur dann, wenn in der Zwischenzeit keine neuen schädlichen Substanzen aufgenommen wurden.

## Was bedeutet die langanhaltende radioaktive Belastung für die menschliche Gesundheit?

Alle in belasteten Gebieten produzierten Nahrungsmittel werden künftig radioaktive Stoffe enthalten. Der Radioaktivitätsgehalt wird für Milch

anders sein als für Milchprodukte, für Kartoffeln anders als für Mohrrüben, für Erbsen anders als für Bohnen, für Erdbeeren anders als für Apfel, in Oldenburg anders als in München usw.. Niemand vermag das im Einzelnen vorherzusagen.

In der Zukunft ist daher eine ständige Überwachung sämtlicher Lebensmittel im Hinblick auf radioaktive Belastungen unumgänglich. Die Untersuchungsergebnisse müssen jedermann zugänglich gemacht werden, beispielsweise durch Veröffentlichung in den Tageszeitungen. Eine laufende Aktualisierung der Meßergebnisse ist erforderlich.

Die erhöhte radioaktive Belastung der Umwelt führt zu Strahlenschäden, die sich oft erst nach vielen Jahren oder Jahrzehnten in einer Erhöhung der Zahl der Krebserkrankungen oder Erbkrankheiten äußern.

Entscheidend für die Höhe des Risikos, durch radioaktive Bestrahlung z.B. an Krebs zu erkranken, ist nicht die in Becquerel angegebene Menge radioaktiver Substanz. Wichtig hierfür ist allein die sogenannte Dosis, die in Rem oder Millirem angegeben wird (1 Rem = 1000 Millirem; 1 Millirem = 1/1000 Rem).

Für die Umrechnung von Becquerel in Rem oder Millirem gibt es keine allgemeine Formel. Die Umrechnung muß für jeden Einzelfall (welches Isotop, welches Organ usw.) gesondert durchgeführt werden; sie ist teilweise recht kompliziert.

Allgemein wird heute anerkannt, daß es keine Schwellendosis gibt, bis zu der radioaktive Bestrahlung ungefährlich oder gar gesund ist. Jede auch noch so kleine Dosis führt zu einer Erhöhung z.B. des Krebsrisikos.

Zur Beurteilung des Risikos ist der Vergleich mit Auswirkungen der sogenannten natürlichen Strahlenbelastung auf der Erde nützlich. Diese Strahlenbelastung wird hervorgerufen durch radioaktive Stoffe, die in der Natur vorkommen und durch Strahlung aus dem Weltraum. Sie bewirkt für jeden Einzelnen in der Bundesrepublik eine Strahlendosis von 100 - 200 Millirem pro Jahr.

Durch diese Dosis werden etwa 0,6% der durch Krebs und Leukämie verursachten Todesfälle und 0,4% der vererbaren Schäden in der Bundesrepublik verursacht (siehe Bericht der Bundesregierung an den Deutschen Bundestag über Umwelt-radioaktivität und Strahlenbelastung im Jahre 1977).

Von ca. 160 000 jährlichen Krebstoten sind also etwa 1000 von der natürlichen Strahlung verursacht.

Die Gesamtauswirkung der durch den jetzigen Unfall verursachten radioaktiven Belastung läßt sich nur schwer abschätzen. Die Strahlenschutzkommission rechnet allein für das Jahr 1986 bei Kleinkindern mit einer zusätzlichen Dosis von 90 Millirem, bei Erwachsenen mit 70 Millirem. Als Folge dieser Bestrahlung werden mit großer Wahrscheinlichkeit langfristig zusätzlich 500 - 1000 Personen an Krebs oder Leukämie sterben.

Auf dem Höhepunkt der oberirdischen Atombombenversuche gelangten im Jahre 1963 ca. 850 Becquerel Cäsium-137 auf einen Quadratmeter Boden (Mittelwert für die BRD). Durch den Tschernobyl-Unfall wurde im Oldenburger Raum etwa das 4-fache dieser Menge eingetragen, in Süddeutschland gar das 40-fache (nur Cs-137!).

Es zeigt sich also, daß als Folge der Tschernobyl-Katastrophe das gesundheitliche Risiko in der Bundesrepublik um einiges größer ist, als das Risiko zu Zeiten der oberirdischen Atombombenversuche. Für den einzelnen Bürger der