

Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung

Jahresbericht 2019

Impressum

Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)
Referat S II 2
Postfach 12 06 29
53048 Bonn

Redaktion: Bundesamt für Strahlenschutz
Postfach 10 01 49
38201 Salzgitter

Angela Trugenberger-Schnabel
Daniela Merchel
Dr. Angelika Löbbke-Reinl
Dr. Josef Peter

Redaktioneller Stand: Dezember 2020

deutlich über den derzeitigen Messergebnissen für H-3 im Niederschlag im Bereich von 1 Bq/l bis 2 Bq/l (siehe [2.1.2 Radioaktive Stoffe im Niederschlag \(Gesamtdeposition\)](#)).

Die höchsten H-3-Aktivitätskonzentrationen von 11 Bq/l bis 14 Bq/l wurden in einem Brunnen des KKW Philippsburg gemessen. Für Co-60 wurden tatsächliche Messwerte mit 13 mBq/l bis 17 mBq/l für die vier Messpegel des THTR Hamm-Uentrop angegeben mit erreichten Nachweisgrenzen zwischen 22 mBq/l und 29 mBq/l.

Trinkwasser

Im Jahr 2019 wurden im Rahmen der Umgebungsüberwachung der Anlagen nach Atomgesetz 17 Rohwasser- und 36 Reinwasser-Entnahmestellen beprobt.

In [Tabelle T II.45](#) sind die Ergebnisse der Umgebungsüberwachung von kerntechnischen Anlagen getrennt nach Roh- und Reinwasser dokumentiert.

Für Cs-137 ist bei 133 untersuchten Reinwasserproben als Ergebnis kleiner Nachweisgrenze angegeben worden, wobei die Nachweisgrenzen zwischen 0,98 mBq/l und 260 mBq/l liegen. Der Median aller mitgeteilten Werte beträgt <9,6 mBq/l (2018: <5,0 mBq/l).

In zwei der Reinwasserproben konnte Sr-90 nachgewiesen werden. Die Aktivitätskonzentrationen liegen bei 3,1 mBq/l und 4,3 mBq/l (2018: zwischen 0,17 mBq/l und 2,1 mBq/l), der Median sämtlicher Ergebnisse liegt bei <10 mBq/l (2018: <10 mBq/l). Diese Messwerte zeigen den aus dem Fallout der Kernwaffenversuche herrührenden Einfluss auf Oberflächenwässer, oberflächennahe Grundwässer und damit auch auf Trinkwässer.

In zwei von 140 gemessenen Reinwasserproben wurde H-3 mit Aktivitätskonzentrationen von 12 Bq/l und 13 Bq/l (2018: 9,9 Bq/l und 16 Bq/l) nachgewiesen. Der Median aller Ergebnisse liegt seit 2014 bei <5,3 Bq/l. Erhobene Werte für Reinwasser über den durchschnittlich erreichten Nachweisgrenzen von etwa 5 Bq/l können auf den Eintrag von durch H-3-Emissionen kerntechnischer Anlagen geringfügig belastetes Oberflächenwasser (z. B. als Uferfiltrat) hindeuten. Alle H-3-Werte oberhalb 10 Bq/l stammen aus Einzelwasserversorgungen in der Nähe eines Altrheinarms, der in der Fließrichtung von Grund- und Oberflächenwasser des Karlsruher Institutes für Technologie, Campus Nord (KIT) liegt. Das Trinkwasser aus öffentlichen Wasserversorgungen in den Ortschaften beim KIT weist lediglich H-3-Konzentrationen von <10 Bq/l auf. Selbst unter der Annahme, dass der gesamte Trinkwasserbedarf mit Wasser aus den Einzelwasserversorgungen gedeckt würde, ergäbe sich für die betroffenen Personen nur eine unwesentliche Erhöhung gegenüber der natürlichen Strahlenexposition.

Die Strahlenexposition der Bevölkerung durch künstliche radioaktive Stoffe auf dem Weg über das Trinkwasser ist auf Grund der vorliegenden Daten gegenüber der natürlichen Strahlenexposition sehr gering.

Literatur

- [1] Beyermann M, Bünger T, Gehrcke K, Obrikat D: Strahlenexposition durch natürliche Radionuklide im Trinkwasser in der Bundesrepublik Deutschland. Bundesamt für Strahlenschutz (Hrsg.), BfS SW 06/09, Salzgitter, 2009, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0221-20100319945>

2.5.3 Milch und Milchprodukte

Die Daten für Milch und Milchprodukte werden auf Grundlage des Strahlenschutzgesetzes (StrlSchG) vom 27. Juni 2017 registriert. Die Kontamination von Milch und Milchprodukten mit dem vor und nach dem Tschernobyl-Unfall deponierten Cs-137, die bereits in den Vorjahren ein sehr niedriges Niveau erreicht hatte, vermindert sich gegenwärtig von Jahr zu Jahr nur noch äußerst geringfügig. Cs-134 war wegen der kürzeren Halbwertszeit nicht mehr nachzuweisen. Die Sr-90-Aktivitätskonzentration ist gegenüber dem Jahr 2018 auf extrem niedrigem Niveau ebenfalls nahezu konstant geblieben.

Die Messwerte, die für Milch und Milchprodukte ermittelt wurden, können in diesem Bericht wegen dessen begrenzten Umfangs nur in komprimierter Form wiedergegeben werden. In [Tabelle T II.46](#) sind für die Radionuklide Sr-90 und Cs-137 die Anzahl der Messwerte, die Mittelwerte und die Bereiche der Einzelwerte für Rohmilchproben aufgeführt. Zum Vergleich sind die Mittelwerte der beiden Vorjahre aufgenommen worden. Die Proben, an denen die Messungen vorgenommen wurden, stammen fast ausschließlich aus größeren Sammel tanks von Molkereien, so dass aus dieser Sicht eine Mittelung sinnvoll erschien. Allerdings fehlten zu den Messwerten in der Regel ergänzende Angaben, so dass bei der Mittelwertbildung keinerlei Wichtung durchgeführt werden konnte. Darüber hinaus überschätzen die Mittelwerte, die mit dem Zeichen „<“ gekennzeichnet sind, die Realität, weil in die Berechnungen zahlreiche Werte von Nachweisgrenzen eingegangen sind, die über den realen Werten lagen. Es verbleiben also einige Unsicherheiten, die es zu beachten gilt, wenn die in der Tabelle enthaltenen Jahresmittelwerte interpretiert werden. [Abbildung B II 2.5-1](#) gibt einen Überblick über den Verlauf der Jahresmittelwerte des Sr-90- und Cs-137-Gehaltes der Milch für den Zeitraum von 1960 bis 2019. Der leichte Anstieg der Sr-90 Werte seit 2016 ist durch die Anwendung von Schnellmethoden, die mit bis zu 10 % einfließen, bedingt. Es werden Nachweisgrenzen bis zu 5 Bq in Abhängigkeit der entsprechenden Schnellmethode für Sr-90 mitgeteilt. Da die Sr-90- Messwerte bzw. Nachweisgrenzen über alle Bundesländer gemittelt werden, ergibt sich der erkennbare Anstieg.

[Tabelle T II.47](#) gibt global für das Bundesgebiet einen Überblick über die Anzahl der Messwerte N und die Bereiche der Einzelwerte für wichtige Radionuklide in einigen Milchprodukten.

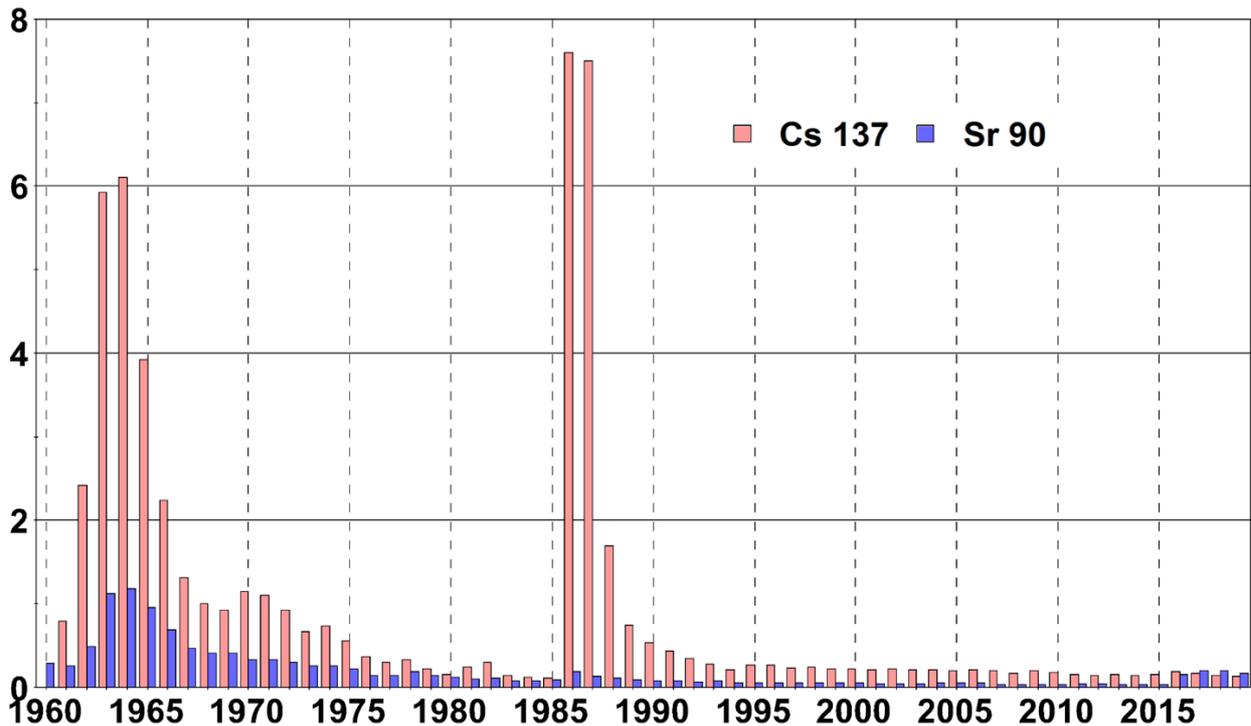


Abbildung B II 2.5-1 Jahresmittelwerte der Sr-90- und Cs-137-Aktivitäten der Rohmilch in der Bundesrepublik Deutschland
(Annual mean values of Sr-90 and Cs-137 activities of raw milk in the Federal Republic of Germany)

2.5.4 Milch in der Umgebung von Anlagen in der Nähe kerntechnischer Anlagen

Wie bei Boden und Bewuchs ist die Situation in der Umgebung der Anlagen nach Atomgesetz nach wie vor durch die zurückliegenden Depositionen nach den Kernwaffenversuchen der sechziger Jahre und nach dem Tschernobyl-Unfall im Jahr 1986 geprägt. Die aktuellen Aktivitätskonzentrationen liegen auf einem sehr niedrigen Niveau. Die Ergebnisse der Überwachung nach der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen sind in [Tabelle T II.48](#) zusammengefasst. Die vorliegenden Messwerte lassen im Vergleich mit Orten, die nicht in der Umgebung kerntechnischer Anlagen liegen, in der Bundesrepublik keine Erhöhung der Radioaktivität erkennen. Die Milchproben aus der näheren Umgebung von Kernkraftwerken, an denen die Messungen vorgenommen werden, stammen fast ausschließlich aus größeren Sammel tanks/Stapeltanks von Molkereien/Betrieben, so dass aus dieser Sicht Mittelwertbildungen sinnvoll erscheinen. Allerdings fehlten zu den Messwerten in der Regel ergänzende Angaben, so dass bei der Mittelwertbildung keinerlei Wichtung durchgeführt werden konnte.

2.5.5 Fische und Produkte des Meeres und der Binnengewässer

Im Folgenden werden Messergebnisse über spezifische Aktivitäten einzelner Radionuklide in Fischen, Fischereiprodukten, Krusten- und Schalentieren der Binnengewässer und der Meere für das Jahr 2019 vorgestellt und diskutiert.

Methodik

Bei der Auswertung der Daten wird im Allgemeinen nicht zwischen Fischarten unterschieden. Die Aktivitätsangaben von Fischen, Fischereiprodukten, Krusten- und Schalentieren sind in Bq/kg Feuchtmasse (FM) der Muskulatur angegeben, außer es wird explizit auf eine andere Bezugsgröße hingewiesen.

Für die Auswertung der Daten aus dem Süßwasserbereich nach dem IMIS-Routinemessprogramm werden jeweils mehrere Bundesländer zu Regionen zusammengefasst:

- Norddeutschland mit Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern, Berlin und Brandenburg
- Mitteldeutschland mit Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Sachsen
- Süddeutschland mit Baden-Württemberg und Bayern.

Bei der Bestimmung der spezifischen Aktivität einer Umweltprobe kann es aus diversen Gründen vorkommen, dass der ermittelte Messwert unterhalb der Nachweisgrenze des Messverfahrens liegt. Die Anzahl solcher Messwerte im Daten-

Tabelle T II.46 Radioaktive Kontamination der Rohmilch
(Radioactive contamination of the raw milk)

Bundesland	Jahr	Sr-90 (Bq/l)		Cs-137 (Bq/l)	
		N	Mittelwert (Bereich)	N	Mittelwert (Bereich)
Baden-Württemberg	2017	16	<0,05 (<0,01 - <0,12)	69	<0,13 (<0,01 - 0,12)
	2018	19	<0,04 (<0,01 - <0,13)	63	<0,10 (<0,02 - 0,25)
	2019	7	<0,04 (<0,02 - <0,10)	60	<0,12 (<0,04 - 0,23)
Bayern	2017	29	<0,17 (0,02 - <0,66)	216	<0,13 (<0,07 - <0,26)
	2018	26	<0,09 (0,02 - <0,46)	222	<0,13 (0,06 - 0,56)
	2019	20	<0,04 (0,02 - <0,20)*	217	<0,10 (0,04 - 0,24)
Berlin	2017	14	<0,03 (<0,01 - <0,08)	24	<0,92 (<0,09 - 2,93)
	2018	12	<0,48 (0,01 - <5,20)	24	<0,25 (<0,08 - 1,15)
	2019	12	0,02 (0,01 - 0,03)*	24	<0,43 (0,04 - 1,92)
Brandenburg	2017	23	<0,34 (<0,01 - <4,10)	60	<0,25 (<0,07 - 1,00)
	2018	23	<0,52 (0,01 - <4,90)	63	<0,16 (<0,05 - 1,00)
	2019	12	<0,01 (0,01 - <0,02)*	89	<0,17 (<0,04 - 0,91)
Bremen	2017	12	<0,02 (<0,01 - <0,04)	12	<0,46 (<0,06 - 1,56)
	2018	12	<0,02 (<0,00 - <0,05)	12	<0,24 (<0,06 - 0,79)
	2019	10	0,02 (0,01 - 0,03)	12	<0,15 (0,03 - 0,049)
Hamburg	2017	12	<0,01 (<0,01 - <0,02)	12	<0,11 (<0,07 - <0,17)
	2018	12	0,01 (0,01 - 0,02)	12	<0,12 (<0,07 - <0,16)
	2019	12	<0,05 (0,01 - 0,34)**	12	<0,10 (<0,06 - <0,17)
Hessen	2017	16	<0,26 (0,02 - <1,20)	48	<0,08 (<0,04 - <0,16)
	2018	16	<0,45 (0,02 - <2,29)	49	<0,07 (<0,03 - <0,13)
	2019	12	0,03 (0,02 - 0,04)*	34	<0,07 (<0,06 - <0,08)
Mecklenburg-Vorpommern	2017	13	<0,02 (<0,01 - <0,09)	48	<0,16 (<0,09 - 0,30)
	2018	13	<0,01 (0,01 - <0,02)	47	<0,16 (<0,12 - 0,19)
	2019	11	<0,01 (<0,01 - 0,01)	45	<0,17 (<0,14 - 0,63)
Niedersachsen	2017	27	<0,05 (0,01 - 0,13)	155	<0,21 (0,05 - 0,70)
	2018	27	<0,07 (0,02 - 0,28)	150	<0,25 (0,05 - 5,56)
	2019	18	<0,05 (<0,02 - 0,15)	151	<0,19 (0,04 - <0,50)
Nordrhein-Westfalen	2017	13	<0,03 (<0,01 - <0,08)	105	<0,12 (<0,03 - 0,26)
	2018	13	<0,03 (<0,01 - <0,10)	104	<0,15 (<0,03 - 1,01)
	2019	12	<0,03 (<0,01 - 0,11)*	105	<0,13 (<0,01 - 0,33)
Rheinland-Pfalz	2017	13	0,02 (0,01 - 0,04)	39	<0,05 (<0,02 - <0,08)
	2018	12	0,02 (0,01 - 0,02)	36	<0,05 (<0,02 - <0,07)
	2019	13	0,02 (0,02 - 0,03)	39	<0,05 (<0,02 - <0,07)
Saarland	2017	12	<0,05 (<0,02 - 0,13)	14	<0,08 (<0,01 - 0,19)
	2018	12	<0,04 (<0,02 - 0,07)	15	<0,08 (<0,05 - 0,19)
	2019	12	0,05 (0,02 - 0,12)*	15	<0,09 (<0,07 - 0,12)
Sachsen	2017	12	<0,58 (0,02 - <5,10)	60	<0,10 (0,05 - 0,13)
	2018	12	<0,31 (0,01 - <1,80)	60	<0,10 (0,06 - <0,16)
	2019	11	0,02 (0,01 - 0,02)*	59	<0,11 (0,06 - <0,21)

Bundesland	Jahr	Sr-90 (Bq/l)		Cs-137 (Bq/l)	
		N	Mittelwert (Bereich)	N	Mittelwert (Bereich)
Sachsen-Anhalt	2017	12	<1,00 (<1,00 - <1,00)	72	<0,19 (<0,09 - 2,37)
	2018	12	<0,47 (<0,03 - <1,00)	72	<0,11 (0,07 - 0,37)
	2019	12	0,32 (0,13 - 0,68)**	70	<0,11 (0,07 - 0,33)
Schleswig-Holstein	2017	12	<0,04 (<0,02 - <0,10)	84	<0,12 (0,05 - <0,15)
	2018	12	<0,04 (<0,02 - <0,10)	84	<0,13 (0,06 - 0,20)
	2019	12	<0,02 (0,01 - 0,06)	84	<0,12 (<0,00 - <0,17)
Thüringen	2017	15	<0,66 (0,01 - <3,90)	36	<0,11 (<0,08 - <0,15)
	2018	16	<0,66 (0,01 - <3,27)	37	<0,10 (<0,09 - <0,12)
	2019	17	0,01 (0,01 - 0,02)	36	<0,10 (<0,08 - <0,12)
Bundesrepublik (gesamt)	2017	249	<0,20 (<0,01 - <5,10)	1053	<0,17 (<0,01 - 2,93)
	2018	249	<0,21 (<0,00 - <5,20)	1050	<0,14 (<0,02 - 5,56)
	2019	203	<0,03 (<0,01 - 0,20)*	1052	<0,14 (<0,00 - 1,92)

* Ergebnisse aus der Sr-Schnellbestimmung wurden bei Mittelwertbildung und Wertebereichen nicht berücksichtigt

** alle Werte stammen aus der Sr-Schnellbestimmung

Tabelle T II.47 Bereiche der radioaktiven Kontamination von Milch und Milchprodukten im Jahr 2019
(Range of radioactive contamination of milk and milk products in the year 2019)

Produkt	N	Cs-134 (Bq/kg)		Cs-137 (Bq/kg)	
		max. Wert	min. Wert	max. Wert	min. Wert
Rohmilch	1 052	<0,21	<0,02	1,92	<0,00
Käse	8	<0,68	<0,06	<0,68	<0,07
Milchpulver	6	<0,15	<0,08	1,95	1,07
Importe					
Käse	81	<0,26	<0,04	<0,25	<0,04
Frischkäse	3	<0,17	<0,06	<0,18	<0,07
Schafskäse	15	<0,22	<0,04	<0,24	<0,04
Lakenkäse	6	<0,14	<0,04	<0,16	<0,05

Tabelle T II.48 Radioaktive Kontamination der Milch in der näheren Umgebung kerntechnischer Anlagen
(Radioactive contamination of milk in the vicinity of nuclear power plants)

Bundesland kerntechnische Anlage	Nuklid / Mess- verfahren	Aktivität in Bq/l			
		2018		2019	
		N	Mittelwert	N	Mittelwert (Bereich)
Baden-Württemberg FZ Karlsruhe	Cs-137	2	0,02	2	<0,02 (0,01 - <0,02)
	Sr-90	2	0,02	2	<0,16 (0,03 - <0,30)
	I-131 (nur Bereich)	1	<0,032	a)	
KWO Obrigheim	Cs-137	4	<0,04	4	<0,03 (<0,02 - <0,03)
	Sr-90	4	0,01	4	0,02 (0,01 - 0,02)
	I-131 (nur Bereich)	10	<0,004 - <0,007	10	<0,004 - <0,008
GKN Neckarwestheim	Cs-137	4	<0,03	4	<0,02 (0,01 - <0,02)
	Sr-90	4	0,02	4	0,02 (0,01 - 0,02)
	I-131 (nur Bereich)	9	<0,004 - <0,009	10	<0,004 - <0,007