

3.4 Lebensmittel und Trinkwasser (einschließlich Grundwasser) *(Foodstuffs and drinking water - including groundwater)*

3.4.1 Grundwasser und Trinkwasser *(Groundwater and drinking water)*

Bearbeitet vom Bundesamt für Strahlenschutz, Fachbereich Strahlenschutz und Umwelt, Berlin

Im Rahmen der Überwachung von Grund- und Trinkwasser nach dem Strahlenschutzvorsorgegesetz sind im Jahr 2003 von den amtlichen Messstellen der Länder Messwerte mitgeteilt worden, die in Tabelle 3.4-1 als Übersicht zusammengefasst sind. Aufgeführt sind die Anzahl der untersuchten Proben, die Anzahl der Messwerte unterhalb der Nachweisgrenze, Minimal- und Maximalwerte sowie der Median der Aktivitätskonzentration.

Grundwasser

Die Überwachung von Grundwasser wurde an 62 Probenentnahmestellen vorgenommen.

Die Aktivitätskonzentrationen für Cäsium-137 liegen bis auf drei oberflächennahe Grundwasserproben unterhalb der bei den Messungen aufgetretenen Nachweisgrenzen (NWG) von 0,57 mBq/l bis 11 mBq/l, die im Wesentlichen vom Volumen des zur Messung aufbereiteten Wassers abhängen. Die mit 1,7 und 9,6 mBq/l nachgewiesenen Cs-137-Aktivitätskonzentrationen sind sehr niedrig und liegen im Bereich der im Routinemessprogramm geforderten Nachweisgrenze (2002: keine Werte > NWG). Der Median sämtlicher Werte beträgt <4,2 mBq/l (2002: <4,7 mBq/l).

In 31% der gemessenen Proben konnte Strontium-90 mit Aktivitätskonzentrationen von 0,60 mBq/l bis 17 mBq/l (2002: 0,90 bis 14 mBq/l) nachgewiesen werden. Der Median aller Werte liegt bei < 2,7 mBq/l (2002: 2 mBq/l). Im Gegensatz zum Cäsium-137 (Halbwertszeit 30 Jahre) wird das ebenfalls langlebige Strontium-90 (Halbwertszeit 28,5 Jahre) als Erdalkalielelement nur wenig bei der Bodenpassage zurückgehalten und deshalb häufiger in Grundwässern nachgewiesen.

Tritium wurde in 5 Proben in Konzentrationen von 0,78 Bq/l bis 2,9 Bq/l (2002: 0,85 bis 2,5 Bq/l) nachgewiesen. Zum Vergleich sei erwähnt, dass die derzeitige Tritiumkonzentration im Niederschlag zwischen 1 und 2 Bq/l liegt (Messungen des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie, Hildesheim, 1998).

Trinkwasser

Von den amtlichen Messstellen der Länder wurden Messwerte für 74 Trinkwasser- und 49 Rohwasser-Probenentnahmestellen mitgeteilt.

Für Cäsium-137 liegen mehr als 94% der Messwerte unterhalb der bei den Messungen erreichten Nachweisgrenzen von 0,19 mBq/l bis 20 mBq/l, die tatsächlich gemessenen Werte liegen zwischen 0,14 mBq/l und 20 mBq/l (2002: 0,42 und 100 mBq/l). Der Median aller mitgeteilten Werte liegt bei < 6,3 mBq/l (2002: < 5,9 mBq/l).

In 44% der untersuchten Proben konnte Strontium-90 nachgewiesen werden. Die Aktivitätskonzentrationen liegen zwischen 1,0 mBq/l und 10 mBq/l (2002: 0,75 und 8,0 mBq/l), der Median sämtlicher Werte liegt bei 4,0 mBq/l (2002: 3,7 mBq/l). Die Meßwerte zeigen den aus dem Fallout der Kernwaffenversuche in den 60er Jahren herrührenden Einfluss von Oberflächenwasser und oberflächennahem Grundwasser auf die Trinkwassergewinnung an.

Von den Messstellen wurden im Rahmen des Routinemessprogramms für Grundwasser und Trinkwasser auch α -spektrometrische Messungen von Uran- und Plutoniumisotopen durchgeführt. Die Messwerte für die Uranisotope liegen in dem für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland bekannten Schwankungsbereich von 0,01 bis 0,2 Bq/l. Plutoniumisotope konnten nicht nachgewiesen werden.

Eine Strahlenexposition der Bevölkerung durch künstliche radioaktive Stoffe auf dem Wege über das Trinkwasser ist auf Grund der vorliegenden Daten gegenüber der natürlichen Strahlenexposition vernachlässigbar klein. Legt man die Maximalwerte für Cs-137 und Sr-90 zugrunde, ergeben sich bei einem angenommenen jährlichen Trinkwasserverzehr von 350 Liter für den Erwachsenen Ingestionsdosen von 0,00009 bzw. 0,00010 Millisievert pro Jahr.

Tabelle 3.4.1-1 Allgemeine Überwachung von Grundwasser und Trinkwasser in 2003
(General monitoring of groundwater and drinking water in 2003)

Land	Nuklid	Anzahl gesamt	Anzahl <NWG	Minimal- werte ^{a)}	Maximal- werte ^{a)}	Mittel- werte ^{a)}	Mediane
Grundwasser (mBq/l)							
alle Bundesländer	K-40	116	57	24	2200	280	< 140
	Cs-137	116	113	1,0	9,6		< 4,2
	Sr-90	59	33	0,6	17		2,7
	H-3	12	7	780	2900		1800
Trinkwasser (mBq/l)							
alle Bundesländer	K-40	270	143	9,5	27000		< 140
	Cs-137	270	255	0,14	20		< 6,3
	Sr-90	79	44	1,0	10		4,0

- a) Liegen mehr als 50% der gemessenen Werte unterhalb der Nachweisgrenze, werden nur der Minimalwert und der Maximalwert angegeben. Der arithmetische Mittelwert wurde aus den Messwerten ohne Berücksichtigung der Nachweisgrenzen errechnet

3.4.2 Milch und Milchprodukte (Milk and milk products)

Bearbeitet vom Institut für Chemie und Technologie der Milch der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Kiel

Die Kontamination von Milch und Milchprodukten mit dem vor und nach dem Tschernobylunfall deponierten Cäsium-137, die bereits in den Vorjahren ein sehr niedriges Niveau erreicht hatte, vermindert sich gegenwärtig von Jahr zu Jahr nur noch äußerst geringfügig. Cäsium-134 war wegen der kürzeren Halbwertszeit nicht mehr nachzuweisen. Die Strontium-90-Aktivitätskonzentration ist gegenüber dem Jahr 2002 auf extrem niedrigem Niveau ebenfalls nahezu konstant geblieben.

Die Messwerte, die für Milch und Milchprodukte ermittelt wurden, können in diesem Bericht nur in komprimierter Form wiedergegeben werden. In Tabelle 3.4.2-1 sind für die Radionuklide Sr-90 und Cs-137 die Anzahl der Messwerte N, 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 Sammeltanks von Molkereien, so dass 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. Die Mittelwerte für das Radionuklid Sr-90, die für Rohmilch in Tabelle 3.4.2-1 angegeben werden, basieren auf Messergebnissen der Ländermessstellen und auf zusätzlichen Messungen der Leitstelle an Milchpulverproben aus dem gesamten Bundesgebiet, die monatlich durchgeführt wurden. Abbildung 3.4.2-1 gibt einen Überblick über den Verlauf der Jahresmittelwerte des Sr-90- und Cs-137-Gehaltes der Milch für den Zeitraum von 1960 bis 2003. Die Bereiche der radioaktiven Kontaminationen von Milch und Milchprodukten finden sich in Tabelle 3.4.2-2.

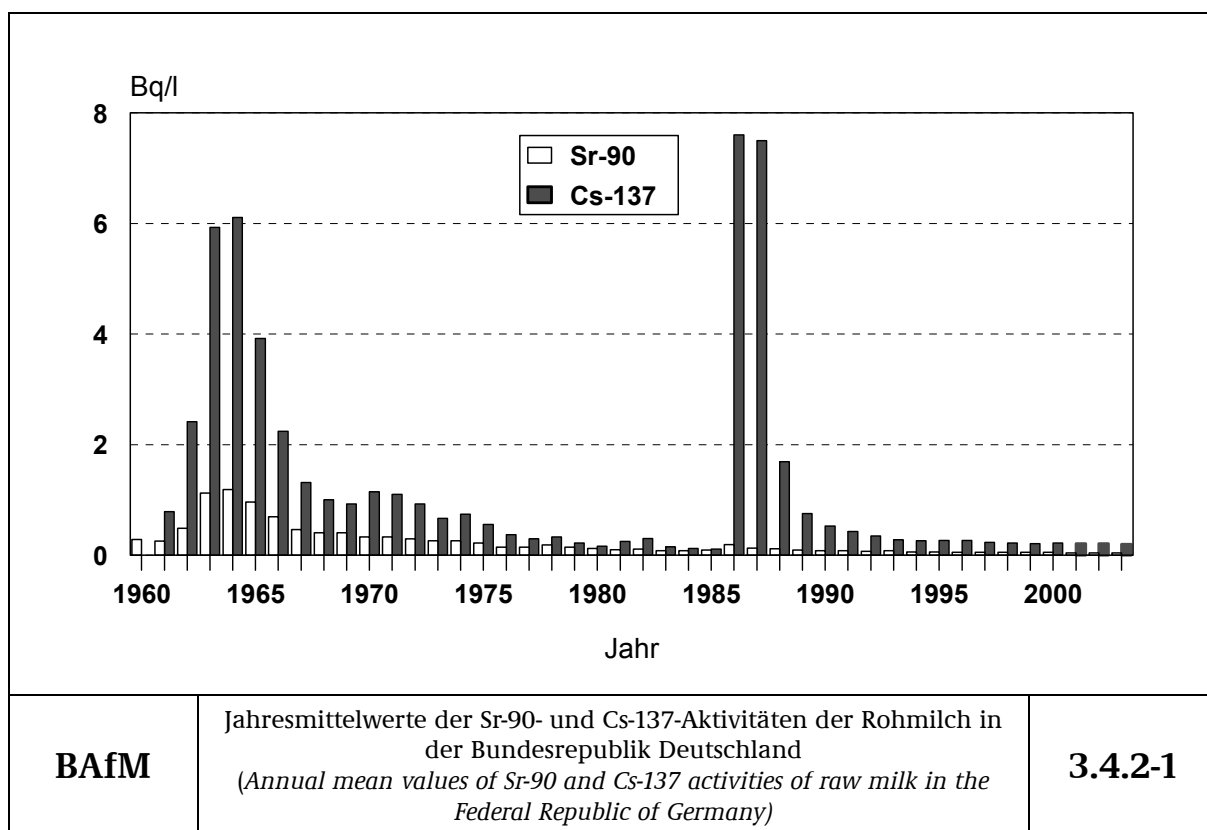


Tabelle 3.4.2-1 Radioaktive Kontamination der Rohmilch
(Radioactive contamination of the raw milk)

Bundesland		Sr-90 (Bq/l)		Cs-137 (Bq/l)	
Jahr		N	Mittelwert (Bereich)	N	Mittelwert (Bereich)
Baden-Württemberg	2001	36	0,07	93	< 0,14
	2002	35	0,07	83	< 0,15
	2003	31	< 0,07 (< 0,02 - 0,22)	83	< 0,16 (< 0,03 - 0,62)
Bayern	2001	106	0,06	274	< 0,27
	2002	92	0,07	260	< 0,32
	2003	35	0,10 (0,02 - 0,26)	261	< 0,28 (0,04 - 2,45)
Berlin	2001	12	0,03	24	< 0,11
	2002	12	0,03	24	< 0,07
	2003	12	< 0,02 (< 0,005 - 0,04)	24	< 0,10 (< 0,02 - 0,58)
Brandenburg	2001	16	0,04	40	< 0,37
	2002	16	0,03	42	< 0,30
	2003	15	0,03 (0,03 - 0,05)	40	< 0,31 (< 0,05 - 1,20)
Bremen	2001	12	< 0,03	12	0,34
	2002	12	< 0,02	12	< 0,41
	2003	12	< 0,03 (< 0,01 - 0,06)	12	0,55 (0,02 - 1,33)
Hamburg	2001	8	0,04	12	< 0,12
	2002	12	0,03	11	< 0,13
	2003	12	0,03 (0,02 - 0,06)	11	< 0,12 (< 0,08 - < 0,15)
Hessen	2001	8	0,07	34	< 0,10
	2002	14	< 0,04	35	< 0,11
	2003	14	0,04 (0,02 - 0,05)	32	< 0,09 (< 0,02 - < 0,17)
Mecklenburg-Vorpommern	2001	45	0,03	69	< 0,19
	2002	43	0,03	67	< 0,17
	2003	33	0,03 (0,008 - 0,09)	58	< 0,14 (0,06 - 0,44)
Niedersachsen	2001	131	0,04	226	< 0,25
	2002	126	0,04	219	< 0,21
	2003	102	0,04 (0,02 - 0,09)	200	< 0,23 (< 0,07 - 0,82)
Nordrhein-Westfalen	2001	43	< 0,05	126	< 0,13
	2002	44	< 0,05	134	< 0,14
	2003	39	< 0,04 (0,01 - 0,16)	134	< 0,12 (0,02 - 0,40)
Rheinland-Pfalz	2001	4	0,04	35	< 0,26
	2002	21	0,04	67	< 0,20
	2003	20	0,04 (0,02 - 0,06)	63	< 0,10 (< 0,03 - < 0,30)
Saarland	2001	11	< 0,02	12	< 0,20
	2002	11	< 0,03	11	< 0,20
	2003	12	< 0,03 (< 0,02 - 0,08)	12	< 0,20 (< 0,20 - < 0,20)

(Fortsetzung Tabelle)

Bundesland		Sr-90 (Bq/l)		Cs-137 (Bq/l)	
	Jahr	N	Mittelwert (Bereich)	N	Mittelwert (Bereich)
Sachsen	2001	12	0,04	24	<0,13
	2002	12	0,03	24	< 0,09
	2003	12	0,02 (0,02 - 0,03)	24	< 0,10 (0,05 - 0,23)
Sachsen-Anhalt	2001	12	<0,02	38	<0,14
	2002	12	<0,03	24	<0,26
	2003	12	< 0,02 (<0,01 - 0,05)	37	<0,30 (<0,07 - 1,21)
Schleswig-Holstein	2001	44	0,04	104	<0,14
	2002	36	0,05	96	<0,13
	2003	32	< 0,05 (0,02 - 0,08)	94	< 0,13 (0,03 - 0,40)
Thüringen	2001	21	0,02	33	<0,09
	2002	25	0,03	37	<0,08
	2003	20	0,02 (0,02 - 0,04)	34	< 0,10 (<0,02 - <0,20)
Bundesrepublik (gesamt)	2001	521	<0,04	1156	<0,21
	2002	523	<0,04	1146	<0,20
	2003	413	< 0,04 (<0,005 - 0,26)	1119	< 0,20 (<0,02 - 2,45)

Tabelle 3.4.2-2 Bereiche der radioaktiven Kontamination von Milch und Milchprodukten
(Range of radioactive contamination of milk and milk products)

Produkt	N	Cs-137 (Bq/kg)	
		Max. Wert	Min. Wert
Rohmilch	1119	2,45	< 0,02
Käse	1	< 0,22	-
Importe			
Käse	107	0,77	< 0,05
Frischkäse	5	0,26	0,08
Schmelzkäse	1	<0,07	-
Schafskäse	11	< 0,25	< 0,06
Ziegenkäse	4	<0,30	< 0,14
Lakenkäse	6	< 0,22	< 0,10

- Messung / Angabe nicht erforderlich

3.4.3 Fische und Produkte des Meeres und der Binnengewässer (*Fish and seafood, fish from inland waters*)

Bearbeitet von der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg

Der vorliegende Beitrag enthält Messergebnisse der Messstellen der Bundesländer über Radionuklidkonzentrationen in Fischen, Krusten- und Schalentieren aus den Bereichen der Binnengewässer und der Meere sowie in entsprechender importierter Ware, die im Rahmen des Routinemessprogramms (RMP) zum Strahlenschutzvorsorgegesetz (StrVG) erhalten wurden. Im marinen Bereich werden diese Messdaten durch Untersuchungen der Bundesforschungsanstalt für Fischerei (BFAFi) ergänzt. Die bei der Umgebungsüberwachung von kerntechnischen Anlagen (REI) von den Messstellen der Bundesländer und den Betreibern erhobenen Messdaten werden in Kapitel II 1.4.4 in zusammengefasster Form dargestellt.

Bei der Auswertung wurde im Allgemeinen nicht nach Fischarten unterschieden. Da die spezifischen Cäsium-137-Aktivitäten im Fisch im Wesentlichen auf den Tschernobyl-Fallout zurückgehen, ist für das Verhältnis Cäsium-134 / Cäsium-137 im Fisch im Jahr 2003 ein Wert zwischen 0,0029 und 0,0021 zu erwarten. Die verwendeten Aktivitätsangaben in Bq/kg beziehen sich im Folgenden immer auf die Feuchtmasse. Soweit nicht anders ausgewiesen, wurden bei Fischen, Krusten- und Schalentieren die Aktivitätswerte im Fleisch bestimmt. Die statistische Auswertung wurde nach dem Verfahren nach "Helsel und Cohn" [1] unter Einbeziehung der unterhalb der Nachweisgrenze liegenden, nicht-signifikanten Messwerte durchgeführt. Wegen der im Vergleich zur Normalverteilung oft größeren Ähnlichkeit der gefundenen Verteilungen zu Lognormalverteilungen wurde (ab 1995) der Medianwert als repräsentativer Mittelwertschätzer verwendet. Die in den Tabellen angegebenen Gesamtanzahlen N von Messwerten umfassen auch die nicht nachgewiesenen (nn) unterhalb der Nachweisgrenze (NWG) liegenden Werte.

Routinemessprogramm der Länder

Im Berichtsjahr 2003 wurden im Rahmen der Überwachung nach dem StrVG Messungen von γ -Strahlern (an 456 Proben) und Strontium-90 (an 67 Proben) ausgewertet. Für die Auswertung der Daten wurden jeweils mehrere Bundesländer zu Regionen zusammengefasst: Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern, Berlin und Brandenburg zu "Norddeutschland"; Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Sachsen zu "Mitteledeutschland", sowie Baden-Württemberg und Bayern zu "Süddeutschland". Für diese Regionen wurden, aufgeteilt nach Gewässertypen, statistische Auswertungen der für 2003 zusammengefassten Cs-137-Werte durchgeführt.

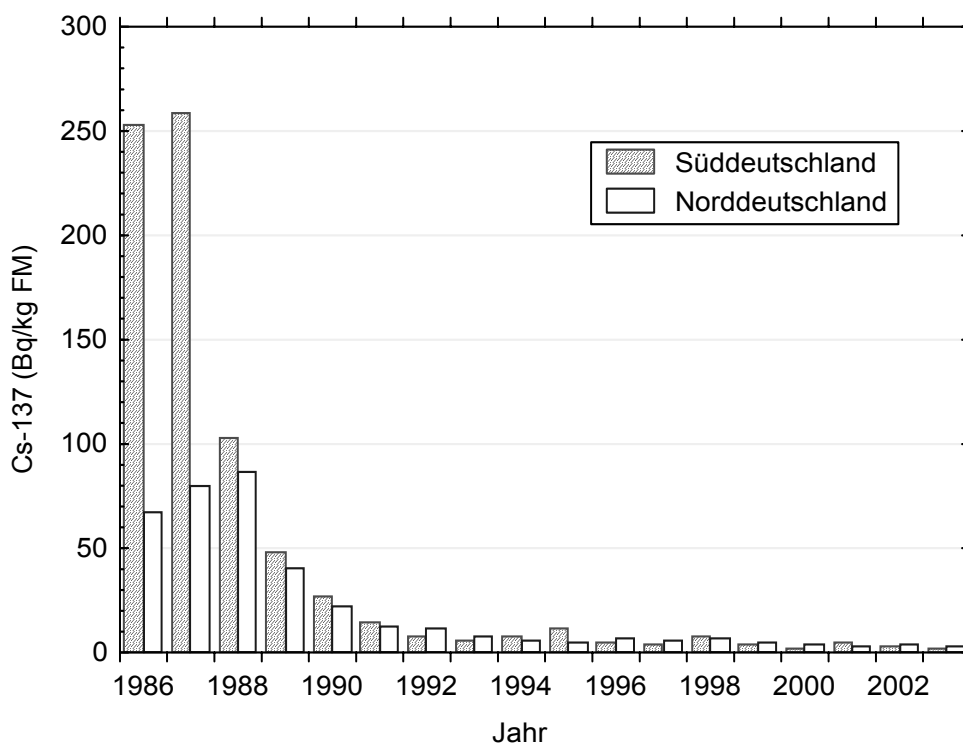
Tabelle 3.4.3-1 zeigt für 2003 im Vergleich zwischen Süddeutschland (der Hauptanteil der Daten stammt aus Bayern), Mitteledeutschland und Norddeutschland die mittleren Cs-137-Aktivitäten in Fischen aus Binnenseen, aus Fischteichen sowie aus Fließgewässern. Werte für nicht spezifizierte Gewässer sind in der Tabelle ebenfalls aufgeführt. Deutliche Unterschiede zwischen den Regionen sind, wie schon in den Vorjahren, nicht festzustellen. Für die verschiedenen Gewässerarten konnte Cäsium-134 nur noch in drei Raubfischproben aus Binnenseen, dem Starnberger See (2 Hechtproben) und dem Schweriner See (1 Flussbarschprobe) nachgewiesen werden. Deren Cs-134/Cs-137-Verhältnisse lagen zwischen 0,0022 und 0,0025, deckten sich also gut mit für den Tschernobylfallout erwarteten Werten. Bei Fischen aus süddeutschen Fischteichen und Fließgewässern wurde ein niedrigerer Cs-137-Median als z. B. in Norddeutschland beobachtet. Dies hat vermutlich mit der jeweiligen Auswahl der in den Regionen beprobten Gewässer, vor allem auch mit den relativ niedrigen Probenanzahlen zu tun und darf daher nicht überbewertet werden.

Im Vergleich zwischen Süd- und Norddeutschland zeigen die Abbildungen 3.4.3-1 bis 3.4.3-3 die zeitliche Entwicklung der mittleren Cs-137-Aktivität in Fischen aus Binnenseen, aus Fischteichen und aus Fließgewässern seit 1986. Die in Binnenseefischen ab 1988 beobachtete zeitliche Abnahme der Cs-137-Aktivität setzte sich ab etwa 1993 praktisch nicht weiter fort. In den Fließgewässern setzte die Abnahme zumindest schon ab 1987 ein. Bis 2003 ist eine nur sehr langsame Abnahme gegenüber 1993 festzustellen.

Die mittleren Cs-137-Aktivitäten der Fische aus Fischteichen und aus Fließgewässern waren in den Jahren 2002 / 2003 in Süddeutschland etwa 9-fach niedriger als die aus Binnenseen. Für Norddeutschland betrug dieser Faktor etwa 5 in 2002, jedoch 10 (Fischteiche) bzw. etwa 5 (Fließgewässer) in 2003.

Tabelle 3.4.3-1 Spezifische Cs-137-Aktivität in Süßwasserfischen (2003)
(Specific Cs-137 activity in freshwater fish - year 2003)
Messungen der Bundesländer (siehe Text für Einteilung der drei Regionen)
(N: Anzahl der Messungen; nn: Anzahl der Werte < NWG)

Gewässer	Region	N	nn	Min. Wert	Max. Wert	Medianwert
				Spez. Cs-137-Aktivität (Bq/kg FM)		
Binnenseen	Süddeutschland	44	0	0,088	32	1,8
	Mitteldeutschland	1	0	0,16	0,16	0,16
	Norddeutschland	57	4	<0,1	51	2,5
Fischteiche	Süddeutschland	18	2	0,087	0,55	0,20
	Mitteldeutschland	27	7	0,11	1,7	0,20
	Norddeutschland	10	2	<0,13	1,0	0,26
Fließgewässer	Süddeutschland	11	1	0,074	9,4	0,22
	Mitteldeutschland	27	3	<0,1	1,0	0,23
	Norddeutschland	12	1	<0,14	4,1	0,74
nicht spezifizierte Gewässer	Süddeutschland	9	2	0,17	1,1	0,23
	Mitteldeutschland	8	5	<0,12	0,39	0,14
	Norddeutschland	0				



BFAFi

Jahresmittelwerte der Cs-137-Aktivität in Fischen aus Binnenseen
(Annual mean values for Cs-137 activity in fish from lakes)

3.4.3-1

Bei Fischteichen Norddeutschlands wurden seit 1990 gelegentlich höhere Cs-137-Mittelwerte als in Süddeutschland beobachtet (Abb. 3.4.3-2), was vermutlich darauf zurückzuführen war, dass auch aus Seen genommene Proben den Teichen zugeordnet wurden.

Die ab 1994 in genügender Anzahl vorliegenden Cs-137-Werte von Fischproben aus Fischteichen und Fließgewässern Mitteldeutschlands unterscheiden sich nicht von den in Abb. 3.4.3-2 und 3.4.3-3 dargestellten Verläufen Nord- und Süddeutschlands.

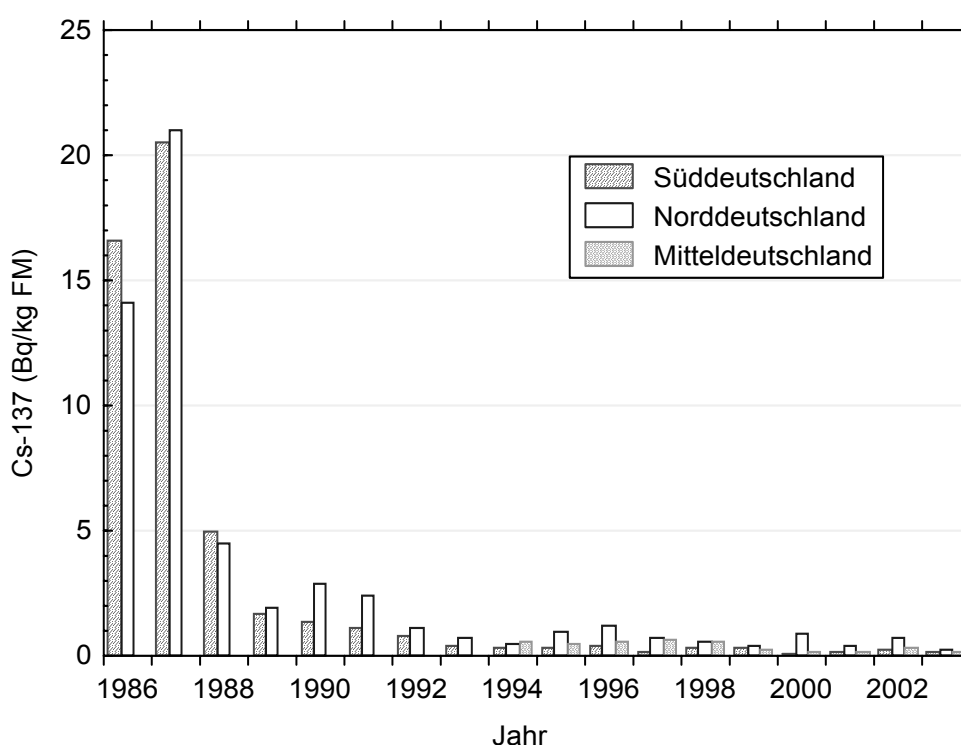
Für die aus Binnengewässern wirtschaftlich bedeutsamsten Fische, Forellen und Karpfen, sind die mittleren Cs-137-Aktivitäten (zusammengefasst aus allen Gewässern, Messungen aller Bundesländer) in Tabelle 3.4.3- 2 dargestellt. Der Vergleich der Cs-137-Werte ergibt, dass bis 2000 (vgl. Abb.3.4.3- 4) Forellen geringfügig niedriger kontaminiert waren als Karpfen, ab 2001 jedoch nicht mehr.

Tabelle 3.4.3-2 Spezifische Cs-137-Aktivität in Forellen und Karpfen (2003)

(Specific Cs-137 activity in trout and carp - year 2003)

Messungen der Bundesländer (aus Binnenseen, Fischteichen und Fließgewässern)

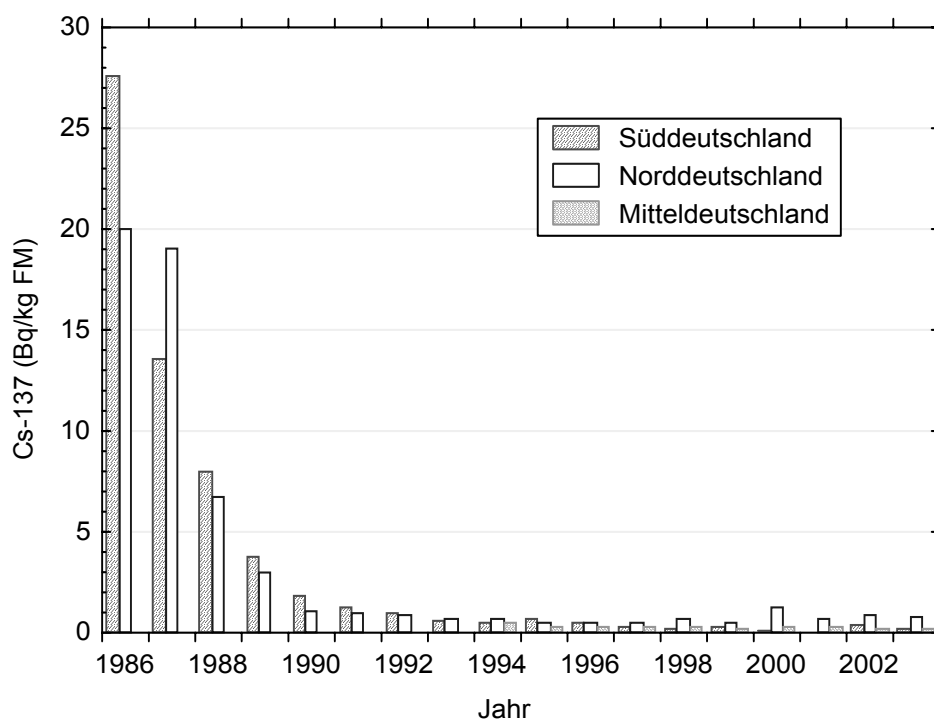
Fisch	N	nn	Min. Wert	Max. Wert	Medianwert
			Spez. Cs-137-Aktivität (Bq/kg FM)		
Forellen	43	8	0,093	1,1	0,21
Karpfen	37	9	0,087	14	0,23



BFAFi

Jahresmittelwerte der Cs-137-Aktivität in Fischen aus Fischteichen
(Annual mean values for Cs-137 activity in fish from fish farms)

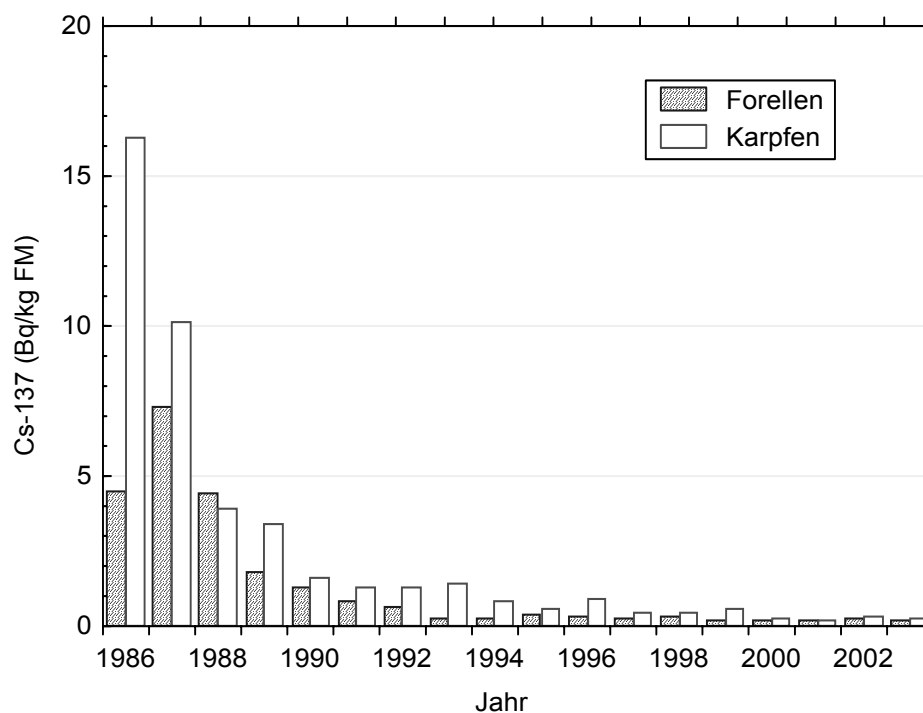
3.4.3-2



BFAFi

Jahresmittelwerte der Cs-137-Aktivität in Fischen aus Fließgewässern
(Annual mean values for Cs-137 activity in fish from rivers)

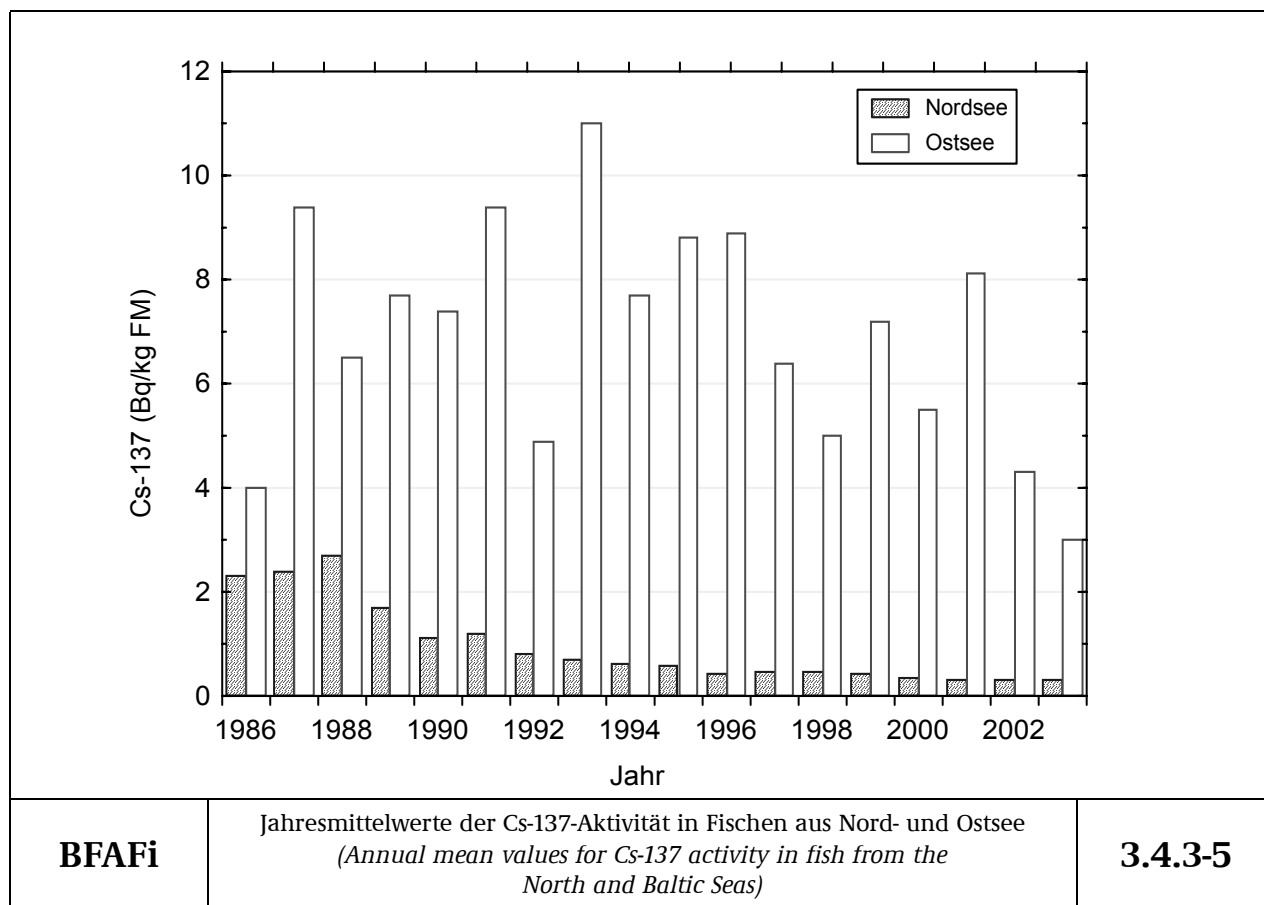
3.4.3-3



BFAFi

Jahresmittelwerte der Cs-137-Aktivität in Karpfen und Forellen
(Annual mean values for Cs-137 activity in carp and trout)

3.4.3-4



In Tabelle 3.4.3-3 sind die mittleren Cs-137-Aktivitätswerte für Fische aus der Nord- und der Ostsee dargestellt (2003: nur Werte der Ländermessstellen). In Fischen aus der Nordsee, die vor Tschernobyl bereits durch Cs-137 aus europäischen Wiederaufarbeitungsanlagen kontaminiert waren, blieben 2003 die Cs-137-Werte unter maximal 1,0 Bq/kg, mit einem Medianwert von etwa 0,30 Bq/kg (2002: 0,31 Bq/kg).

Während bei Nordseefisch ein durch Tschernobyl bedingter Beitrag zur mittleren Cs-137-Aktivität schon seit Jahren nicht mehr festzustellen war, bestimmt er praktisch vollständig die Cs-137-Aktivität im Ostseefisch. Die im Jahresgang in Abb. 3.4.3-5 festzustellende Variation der Jahresmittelwerte ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass der Anteil der Fischproben mit höherer Cs-137-Aktivität aus der östlichen Ostsee von Jahr zu Jahr variieren kann.

Tabelle 3.4.3-3 Spezifische Cs-137-Aktivität in Fischen und Krusten- und Schalentieren aus der Nordsee und der Ostsee (2003)
(*Specific Cs-137 activity in fish and crustaceans from the North Sea and the Baltic Sea - year 2003*)

Messungen der Bundesländer und, im Falle von Fischen, auch der Leitstelle

Gewässer	Probenart	N	nn	Min. Wert	Max. Wert	Medianwert
				Spez. Cs-137-Aktivität (Bq/kg FM)		
Nordsee	Fische	35	0	0,091	1,0	0,30
	Garnelen	14	13	<0,10	0,17	<0,16
	Miesmuscheln	15	13	<0,1	0,28	<0,16
Ostsee	Fische	20	0	0,29	8,5	3,0

Im Bereich der Nordseeküste von den Messstellen der Länder entnommene Proben von Garnelen- und Miesmuschelfleisch wiesen eine mittlere Cs-137-Aktivität von weniger als 0,16 Bq/kg auf; vgl. Tab. 3.4.3-3. Die meisten der Einzelwerte lagen unterhalb der Nachweisgrenze.

Die im Jahr 2003 für Proben von Süßwasserfisch aus Importen bestimmten Jahresmedianwerte für Cs-137 (Tab. 3.4.3-4) lagen bei 0,24 Bq/kg (2002: 0,4 Bq/kg), diejenigen für Seefisch sowie Krusten- und Schalentiere (Tab. 3.4.3-4) waren vergleichbar mit den entsprechenden für die Nordsee in Tab. 3.4.3-3 angegebenen Werten.

Tabelle 3.4.3-4 Spezifische Cs-137-Aktivität in Importproben von Fisch, Krusten- u. Schalentieren sowie Fischereierzeugnissen (2003)
(Specific Cs-137 activity in samples of imported fish, crustaceans and fishery products - year 2003)
Messungen der Bundesländer

Probenart	N	nn	Min. Wert	Max. Wert	Medianwert
			Spez. Cs-137-Aktivität (Bq/kg FM)		
Süßwasserfisch	23	8	<0,11	3,1	0,24
Seefisch	119	36	0,09	12	0,20
Krusten- u. Schalentiere	11	10	<0,1	<0,22	<0,14
Fischerzeugnisse	1	1	<0,1	<0,1	<0,1

Die Ergebnisse der von den Ländermessstellen durchgeführten Sr-90-Analysen sind in Tabelle 3.4.3-5 aufgeführt. Bei Fischen aus dem Süßwasserbereich zeigte sich, dass die Sr-90-Aktivität bei Binnenseen etwa 2,4 mal so groß war wie bei Fließgewässern und Fischteichen. Bei Fischen aus Binnenseen hat sich der mittlere Sr-90-Wert gegenüber dem Vorjahr (2002: 0,034 Bq/kg) kaum geändert; hierbei ist zu beachten, dass dies schon allein durch leichte Änderungen der geringen Haut- bzw. Grätenanteile der analysierten Fischproben bewirkt werden kann. In Fischen aus Nord- und Ostsee sowie im Fleisch der Garnelen und Miesmuscheln aus der Nordsee wurden ganz ähnliche, niedrige Sr-90-Werte gefunden.

Tabelle 3.4.3-5 Spezifische Sr-90-Aktivität in Fischen, Krusten- und Schalentieren (2003)
(Specific Sr-90 activity in fish and crustaceans - year 2003)
Messungen der Bundesländer

Probenart	Gewässer	N	nn	Min. Wert	Max. Wert	Medianwert
				Spez. Sr-90-Aktivität (Bq/kg FM)		
Fisch	Binnenseen	16	0	0,010	0,27	0,047
	Fischteiche	6	1	0,009	0,048	0,025
	Fließgewässer	14	6	<0,005	0,067	0,0088
	Meere	4	1	0,016	0,073	0,020
Garnelen	Nordsee	12	6	<0,02	0,077	0,037
Miesmuscheln	Nordsee	12	6	<0,02	0,078	0,021

Routineprogramm der Leitstelle

Fischproben aus der Nordsee und der Ostsee wurden während der Fahrten mit dem FFS "Walther-Herwig-III" genommen. Durch einen Laborumzug bedingt konnten γ -spektrometrische Analysen der Proben ab Dezember 2001 bis Ende 2002 erst im Frühjahr 2004 durchgeführt werden. Ergebnisse radiochemischer Analysen stehen noch nicht zur Verfügung.

Tabelle 3.4.3-6 zeigt die für 2002 nachzutragenden Ergebnisse für Fischproben aus der Nordsee (Herbst 2002). Dabei ist anzumerken, dass ab 2001 während der Forschungsfahrten in der Nordsee keine Proben von Kabeljau mehr zu bekommen waren, einer Fischart, die der Leitstelle bisher als Referenzart für Cs-137 diente. Mittlere Cs-137-Gehalte lagen nach Tabelle 3.4.3-6, abhängig von der Fischart, im Bereich von 0,24 bis 0,41 Bq/kg, der gut mit dem von den Messstellen der Länder erhaltenen Mittelwert übereinstimmt (Tabelle 3.4.3-3). Das mittlere Cs-134 / Cs-137-Verhältnis war wie schon in den Vorjahren nicht mehr signifikant bestimmbar.

Die nachzutragenden Ergebnisse γ -spektrometrischer Analysen von Fischproben aus der Ostsee, die von der Kieler Bucht im Westen bis zum Südosten der zentralen Ostsee (20°30'Ost) entnommen wurden, sind in Tabelle 3.4.3-7 über alle Stationen gemittelt zusammengefasst.

Wie in den Vorjahren war 2001 und 2002 der Cäsium-137-Gehalt im Kabeljaufleisch in den weiter östlich gelegenen Gebieten der Ostsee (bis 15 - 18 Bq/kg) höher als in der Kieler Bucht (3,7 - 6,3 Bq/kg). Gegenüber den Vorjahren ist keine deutliche Veränderung festzustellen. Ursache für den Aktivitätsgradienten nach Westen war der südwestlich gerichtete Transport von durch den Tschernobyl-Unfall höher kontaminierten Wassermassen aus der Bottensee. Das in Tabelle 3.4.3-7 angeführte mittlere Verhältnis Cäsium-134/Cäsium-137 in den Filetproben von 2001 und 2002, jeweils für die Proben aus dem Dezember ermittelt, stimmte gut mit den für den Tschernobyl-Fallout charakteristischen Werten von 0,0041 (2001) und 0,0030 (2002) überein.

Tabelle 3.4.3-6 Radionuklidgehalte von Fischen der Nordsee - Nachtrag zu 2002

(Radionuclide content in fish from the North Sea - Supplement to 2002):

Ergebnisse einer "Walther-Herwig-III"-Fahrt im August/September 2002; Probeentnahme zwischen 53° und 57° Nord, Messungen der Bundesforschungsanstalt für Fischerei
Messungen der Bundesländer

Probe	Radionuklid	N	nn	Min. Wert	Max. Wert	Medianwert
				Aktivitätskonzentration (Bq/kg FM)		
Hering, Filet	Cs-137	1	0	0,41	0,41	0,41
Makrele, Fleisch	Cs-137	4	0	0,28	0,45	0,35
Scholle, Fleisch	Cs-137	1	0	0,24	0,24	0,24
Sprotte, Gesamtfisch	Cs-137	2	0	0,16	0,39	0,27

Mittleres Verhältnis Cs-134/Cs-137 im Fischfilet (6 Messungen, nn = 6): <0,049

Tabelle 3.4.3-7 Radionuklidgehalte von Fischen der Ostsee – Nachträge zu früheren Jahren

(Radionuclide activities of Baltic Sea fish – Supplement to earlier years)

Ergebnisse von "Walther-Herwig-III"-Fahrten im Dezember 2001, September und Dezember 2002; Probeentnahme zwischen 10°30' und 20°30' Ost; Messungen der Bundesforschungsanstalt für Fischerei

Probe	Radionuklid	N	nn	Min. Wert	Max. Wert	Medianwert
				Aktivitätskonzentration (Bq/kg FM)		
zu 2001:						
Hering, Fleisch	Cs-137	1	0	1,5	1,5	1,5
Kabeljau, Filet	Cs-137	7	0	3,7	18	11
Scholle, Fleisch	Cs-137	1	0	8,3	8,3	8,3
zu 2002:						
Flunder, Filet	Cs-137	1	0	6,7	6,7	6,7
Hering, Filet	Cs-137	3	0	2,6	9,4	7,7
Kabeljau, Filet	Cs-137	7	0	6,1	15	11
Sprotte, gesamt	Cs-137	2	0	3,4	3,8	3,6

Mittleres Verhältnis Cs-134/Cs-137 im Fischfilet : Dez. 2001 (9 Messungen, nn=1): 0,0043 ± 0,0003
 Dez. 2002 (11 Messungen, nn=1): 0,0030 ± 0,0003

Literatur

- [1] Kanisch, G., Kirchhoff, K., Michel, R., Rühle, H., Wiechen, A.: "Genauigkeit von Messwerten, Empfehlungen zur Dokumentation". Kapitel IV.4. In: Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Messanleitungen für die Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt und zur Erfassung radioaktiver Emissionen aus kerntechnischen Anlagen. Stand: 1.10.2000. Urban & Fischer Verlag München, Jena, ISBN 3-437-21596-5

3.4.4 Einzelebensmittel, Gesamtnahrung, Säuglings- und Kleinkindernahrung (Individual foodstuffs, whole diet, baby and infant foods)

Bearbeitet vom Institut für Chemie und Technologie der Milch der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Kiel

Einzelebensmittel

Das vor und nach dem Tschernobylunfall deponierte Cäsium-137 in Nahrungsmitteln führt auch in diesem Jahr zu Kontaminationen, die auf einem sehr niedrigen Niveau liegen (s. Tabellen 3.4.4-1 - 3.4.4-16). Im Vergleich zu den Vorjahren vermindert sich die Aktivitätskonzentration von Jahr zu Jahr nur noch äußerst geringfügig. Wegen der kürzeren Halbwertszeit war Cäsium-134 nicht mehr nachweisbar. Auf einem sehr niedrigen Niveau befindet sich ebenfalls die Strontium-90-Aktivitätskonzentration.

Eine Ausnahme bilden die meisten Wildfleischarten (Tabelle 3.4.4-8), Speisepilze (Tabelle 3.4.4-11) mit Ausnahme von Kulturpilzen, Wildbeeren (Tabelle 3.4.4-12) und Blütenhonig (Tabelle 3.4.4-14). Für diese Umweltbereiche liegt die Aktivitätskonzentration des Cs-137 erheblich höher als in anderen Lebensmitteln.

Die Messwerte für Einzelebensmittel, Gesamtnahrung, Säuglings- und Kleinkindernahrung können in diesem Bericht nur in komprimierter Form wiedergegeben werden.

In den Tabellen sind für die Radionuklide Sr-90 und Cs-137 die Anzahl der Messwerte N, die Mittelwerte und die Bereiche der Einzelwerte aufgeführt. Bei den Messwerten fehlen in der Regel ergänzende Angaben, so dass bei der Mittelwertbildung keine Wichtung durchgeführt werden konnte. Darüber hinaus überschätzen die Mittelwerte, die mit dem Zeichen "<" gekennzeichneten sind, die Realität, weil in der Berechnung zahlreiche Werte von Nachweisgrenzen eingegangen sind, die über den realen Werten lagen. Aus diesen Gründen beinhaltet der gebildete Mittelwert einige Unsicherheiten, die bei der Interpretation der Jahresmittelwerte berücksichtigt werden müssen.

Tabelle 3.4.4-1 Weizen, Inland
(Wheat, domestic production)

Bundesland	Jahr	Cs-137 (Bq/kg FM)			Sr-90 (Bq/kg FM)		
		N	Mittelwert (Bereich)		N	Mittelwert (Bereich)	
Baden-Württemberg	2002	41	< 0,12	(< 0,02 - 0,25)	9	0,12	(0,07 - 0,22)
	2003	42	< 0,15	(< 0,06 - < 0,20)	9	0,16	(0,10 - 0,31)
Bayern	2002	43	< 0,29	(< 0,06 - 1,60)	5	0,34	(0,18 - 0,53)
	2003	30	< 0,14	(< 0,07 - 0,24)	2	0,23	(0,21 - 0,25)
Berlin	2002	3	< 0,13	(< 0,08 - < 0,20)	1	0,24	
	2003	2	< 0,18	(< 0,12 - 0,24)	1	0,30	
Brandenburg	2002	17	< 0,14	(< 0,06 - 0,30)	1	0,44	
	2003	16	< 0,13	(0,06 - 0,40)	1	0,34	
Bremen	2002	2	< 0,05	(< 0,04 - 0,06)	-		
	2003	4	< 0,76	(< 0,05 - 2,78)	1	0,15	
Berlin	2002	3	< 0,13	(< 0,08 - < 0,20)	1	0,24	
	2003	2	< 0,18	(< 0,12 - 0,24)	1	0,30	
Hamburg	2002	4	< 0,10	(< 0,09 - < 0,11)	1	0,14	
	2003	4	< 0,11	(0,10 - < 0,12)	1	0,45	
Hessen	2002	10	< 0,12	(< 0,09 - < 0,14)	-		
	2003	15	< 0,14	(< 0,07 - 0,54)	-		
Mecklenburg-Vorpommern	2002	33	< 0,14	(< 0,11 - < 0,17)	2	0,20	(0,18 - 0,23)
	2003	32	< 0,12	(< 0,08 - < 0,17)	2	0,17	(0,16 - 0,19)

(Fortsetzung Tabelle)

Bundesland	Jahr	Cs-137 (Bq/kg FM)			Sr-90 (Bq/kg FM)		
		N	Mittelwert (Bereich)		N	Mittelwert (Bereich)	
Niedersachsen	2002	41	< 0,14	(< 0,04 - 0,41)	6	0,19	(0,12 - 0,32)
	2003	39	< 0,17	(< 0,07 - 0,80)	4	0,28	(0,16 - 0,48)
Nordrhein-Westfalen	2002	37	< 0,12	(< 0,07 - < 0,20)	1	< 0,09	(0,10 - 0,29)
	2003	44	< 0,11	(< 0,04 - 0,21)	4	0,19	
Rheinland-Pfalz	2002	25	< 0,25	(< 0,05 - 0,71)	1	0,19	
	2003	27	< 0,11	(< 0,06 - < 0,23)	1	0,11	
Saarland	2002	3	< 0,20	(< 0,20 - < 0,20)	1	0,17	
	2003	3	< 0,20	(< 0,20 - < 0,20)	-		
Sachsen	2002	10	< 0,10	(< 0,08 - < 0,12)	3	0,17	(0,12 - 0,24)
	2003	11	< 0,12	(< 0,08 - < 0,13)	3	0,26	(0,12 - 0,52)
Sachsen-Anhalt	2002	11	< 0,17	(< 0,10 - 0,49)	3	0,14	(0,04 - 0,27)
	2003	14	< 0,16	(< 0,09 - 0,43)	4	0,21	(0,08 - 0,40)
Schleswig-Holstein	2002	36	< 0,12	(< 0,07 - 0,20)	4	0,18	(0,13 - 0,22)
	2003	34	< 0,12	(< 0,03 - 0,29)	4	0,22	(0,18 - 0,30)
Thüringen	2002	22	< 0,13	(< 0,09 - < 0,15)	1	0,05	
	2003	22	< 0,12	(< 0,09 - 0,14)	1	0,05	
Bundesrepublik (gesamt)	2002	338	< 0,16	(< 0,02 - 1,60)	39	< 0,19	(0,04 - 0,53)
	2003	339	< 0,14	(< 0,03 - 2,78)	38	0,21	(0,05 - 0,52)

- Messung / Angabe nicht erforderlich bzw. nicht vorhanden

Tabelle 3.4.4-2 Weizen, Einfuhr
(*Wheat, import*)

Importe	Jahr	Cs-137 (Bq/kg FM)	
		N	Mittelwert (Bereich)
Dänemark	2002	3	< 0,10 (< 0,10 - < 0,11)
	2003	1	< 0,11
Frankreich	2002	4	< 0,15 (< 0,08 - < 0,20)
	2003	3	< 0,18 (< 0,13 - < 0,20)
Polen	2002	-	
	2003	1	< 0,08
Schweden	2002	1	< 0,12
	2003	3	< 0,13 (< 0,10 - < 0,18)
Spanien	2002	1	0,17
	2003	1	< 0,17
Türkei	2002	5	< 0,11 (< 0,04 - < 0,23)
	2003	3	< 0,17 (< 0,12 - < 0,20)
Ungarn	2002	1	< 0,17
	2003	1	< 0,17

- Messung / Angabe nicht erforderlich

Tabelle 3.4.4-3 Sonstige Getreide, Inland und Einfuhr
(*Other cereals, domestic production and import*)

Produkt	Jahr	Cs-137 (Bq/kg FM)		Sr-90 (Bq/kg FM)	
		N	Mittelwert (Bereich)	N	Mittelwert (Bereich)
Gerste	2002	120	< 0,15 (< 0,03 - 0,40)	13	0,15 (0,03 - 0,24)
	2003	105	< 0,16 (0,04 - 0,81)	11	0,25 (0,07 - 0,64)
Hafer	2002	19	< 0,23 (< 0,08 - 1,38)	2	0,24 (0,23 - 0,25)
	2003	24	< 0,36 (< 0,10 - 3,63)	2	0,34 (0,34 - 0,35)
Mais	2002	1	< 0,10	-	
	2003	4	< 0,17 (< 0,08 - < 0,24)	-	
Reis	2002	12	< 0,15 (< 0,04 - 0,25)	-	
	2003	18	< 0,16 (< 0,07 - < 0,25)	-	
Roggen	2002	173	< 0,20 (< 0,03 - 2,05)	16	0,21 (0,05 - 0,54)
	2003	154	< 0,20 (< 0,03 - 1,44)	9	0,17 (0,10 - 0,26)
Sonstige	2002	22	< 0,24 (< 0,06 - 1,04)	2	0,16 (0,07 - 0,26)
	2003	25	< 0,23 (0,06 - 1,18)	1	0,09

- Messung / Angabe nicht erforderlich bzw. nicht vorhanden

Tabelle 3.4.4-4 Kalbfleisch, Inland
(*Veal, domestic production*)

Bundesland	Jahr	Cs-137 (Bq/kg FM)		
		N	Mittelwert (Bereich)	
Baden-Württemberg	2002	6	< 0,64	(< 0,22 - 1,11)
	2003	8	< 0,48	(< 0,14 - 1,04)
Bayern	2002	8	1,24	(0,20 - 4,63)
	2003	4	0,58	(0,17 - 1,40)
Berlin	2002	3	< 0,38	(< 0,17 - 0,56)
	2003	3	< 0,43	(0,17 - 0,92)
Brandenburg	2002	3	15,2	(1,80 - 38,0)
	2003	3	0,90	(0,20 - 2,0)
Bremen	2002	-		
	2003	3	0,39	(0,14 - 0,61)
Hamburg	2002	3	2,01	(0,57 - 3,72)
	2003	3	0,89	(0,47 - 1,59)
Hessen	2002	1	< 0,14	
	2003	3	< 0,39	(< 0,12 - 0,53)
Mecklenburg-Vorpommern	2002	7	< 1,13	(< 0,09 - 2,01)
	2003	9	1,78	(0,31 - 6,09)
Niedersachsen	2002	9	< 0,69	(< 0,15 - 1,20)
	2003	8	< 1,39	(< 0,19 - 5,70)
Nordrhein-Westfalen	2002	17	< 1,41	(< 0,05 - 9,81)
	2003	17	< 0,60	(< 0,14 - 2,12)
Rheinland-Pfalz	2002	3	0,93	(0,52 - 1,16)
	2003	3	< 0,47	(< 0,17 - 0,84)
Saarland	2002	3	< 0,26	(< 0,20 - 0,37)
	2003	2	< 0,20	(< 0,20 - < 0,20)
Sachsen	2002	5	0,30	(0,06 - 0,86)
	2003	5	< 0,32	(< 0,11 - 0,68)
Sachsen-Anhalt	2002	3	0,63	(0,43 - 0,81)
	2003	3	0,79	(0,55 - 0,93)
Schleswig-Holstein	2002	1	0,52	
	2003	2	0,46	(0,26 - 0,66)
Thüringen	2002	3	< 0,48	(< 0,10 - 0,83)
	2003	-		
Bundesrepublik (gesamt)	2002	75	< 1,51	(< 0,05 - 38,00)
	2003	76	< 0,78	(< 0,11 - 6,09)

- Messung / Angabe nicht erforderlich bzw. nicht vorhanden

Tabelle 3.4.4-5 Rindfleisch, Inland
(Beef, domestic production)

Bundesland	Jahr	Cs-137 (Bq/kg FM)		
		N	Mittelwert (Bereich)	
Baden-Württemberg	2002	35	< 0,62	(< 0,10 - 13,3)
	2003	36	< 0,31	(< 0,11 - 1,66)
Bayern	2002	67	< 0,71	(< 0,10 - 4,49)
	2003	50	< 0,53	(< 0,07 - 5,03)
Berlin	2002	5	0,15	(0,10 - 0,25)
	2003	7	0,82	(0,22 - 2,00)
Brandenburg	2002	31	< 1,84	(0,10 - 7,80)
	2003	32	2,66	(0,20 - 9,30)
Bremen	2002	9	1,45	(0,04 - 10,10)
	2003	6	< 1,05	(< 0,03 - 2,62)
Hamburg	2002	6	< 0,38	(< 0,09 - 0,61)
	2003	6	< 2,22	(< 0,12 - 11,80)
Hessen	2002	9	< 0,16	(< 0,09 - 0,26)
	2003	7	< 0,19	(< 0,06 - 0,36)
Mecklenburg-Vorpommern	2002	33	< 1,77	(< 0,08 - 19,30)
	2003	34	< 1,64	(< 0,08 - 7,95)
Niedersachsen	2002	27	< 0,74	(< 0,09 - 2,57)
	2003	29	< 0,83	(< 0,08 - 13,30)
Nordrhein-Westfalen	2002	38	< 0,17	(< 0,07 - 0,62)
	2003	37	< 0,38	(0,06 - 3,74)
Rheinland-Pfalz	2002	10	< 0,39	(< 0,11 - 0,97)
	2003	8	< 0,20	(< 0,07 - 0,40)
Saarland	2002	5	< 0,24	(< 0,20 - 0,40)
	2003	6	< 0,20	(< 0,20 - 0,20)
Sachsen	2002	29	< 0,95	(< 0,07 - 11,50)
	2003	29	< 0,50	(< 0,10 - 2,76)
Sachsen-Anhalt	2002	24	< 0,17	(< 0,08 - 0,40)
	2003	24	< 0,60	(< 0,07 - 7,78)
Schleswig-Holstein	2002	24	< 0,76	(< 0,09 - 7,93)
	2003	23	< 0,47	(< 0,12 - 2,00)
Thüringen	2002	22	< 0,16	(< 0,08 - 0,51)
	2003	24	< 0,12	(< 0,09 - 0,36)
Bundesrepublik (gesamt)	2002	374	< 0,77	(0,04 - 19,30)
	2003	358	< 0,81	(< 0,03 - 13,30)

Tabelle 3.4.4-6 Schweinefleisch, Inland
(Pork, domestic production)

Bundesland	Jahr	Cs-137 (Bq/kg FM)		
		N	Mittelwert (Bereich)	
Baden-Württemberg	2002	20	< 0,33	(< 0,10 - 2,68)
	2003	17	< 0,18	(< 0,12 - 0,29)
Bayern	2002	36	< 0,39	(< 0,10 - 2,33)
	2003	28	< 0,33	(0,10 - 1,43)
Berlin	2002	7	< 0,36	(< 0,09 - 0,80)
	2003	5	0,23	(0,12 - 0,40)
Brandenburg	2002	26	< 0,27	(< 0,08 - 0,66)
	2003	30	< 0,28	(< 0,09 - 0,70)
Bremen	2002	6	< 0,13	(0,07 - 0,24)
	2003	6	0,16	(0,10 - 0,25)
Hamburg	2002	6	< 0,20	(< 0,11 - 0,38)
	2003	6	< 0,19	(0,09 - 0,27)
Hessen	2002	9	< 0,15	(< 0,09 - 0,28)
	2003	5	< 0,14	(< 0,07 - 0,25)
Mecklenburg - Vorpommern	2002	33	< 0,25	(0,07 - 0,64)
	2003	32	< 0,21	(0,06 - 1,05)
Niedersachsen	2002	54	< 0,25	(< 0,10 - 1,63)
	2003	53	< 0,19	(0,09 - 0,65)
Nordrhein-Westfalen	2002	67	< 0,15	(< 0,05 - 0,34)
	2003	67	< 0,15	(0,06 - 0,35)
Rheinland-Pfalz	2002	9	< 0,19	(< 0,13 - 0,27)
	2003	10	< 0,17	(0,08 - < 0,25)
Saarland	2002	5	< 0,30	(< 0,20 - 0,72)
	2003	6	< 0,20	(< 0,20 - 0,22)
Sachsen	2002	23	< 0,21	(0,06 - 1,42)
	2003	-		
Sachsen-Anhalt	2002	36	< 0,23	(< 0,08 - 0,74)
	2003	36	< 0,21	(< 0,07 - 0,46)
Schleswig-Holstein	2002	11	< 0,14	(< 0,09 - 0,20)
	2003	11	< 0,18	(< 0,11 - 0,28)
Thüringen	2002	21	< 0,18	(0,11 - 0,89)
	2003	20	< 0,14	(< 0,08 - 0,30)
Bundesrepublik (gesamt)	2002	369	< 0,23	(< 0,05 - 2,68)
	2003	355	< 0,20	(0,06 - 1,43)

- Messung / Angabe nicht erforderlich bzw. nicht vorhanden

Tabelle 3.4.4-7 Sonstiges Fleisch und Hühnereier, Inland und Einfuhr
(Other meat and chicken eggs, domestic production and import)

Produkt	Jahr	Cs-137 (Bq/kg FM)		
		N	Mittelwert (Bereich)	
Lamm /Schaf	2002	14	< 0,62	(< 0,06 - 5,84)
	2003	15	< 0,23	(0,04 - 0,66)
Ente	2002	16	< 0,18	(0,07 - 0,40)
	2003	18	< 0,14	(0,07 - < 0,24)
Gans	2002	18	< 0,14	(< 0,05 - 0,27)
	2003	13	< 0,16	(< 0,07 - < 0,33)
Pute	2002	42	< 0,13	(< 0,08 - < 0,22)
	2003	63	< 0,13	(< 0,05 - < 0,21)
Huhn/Hähnchen	2002	125	< 0,17	(< 0,03 - < 0,43)
	2003	118	< 0,17	(0,04 - < 0,55)
Hühnereier	2002	-		
	2003	-		

- Messung / Angabe nicht erforderlich bzw. nicht vorhanden

Tabelle 3.4.4-8 Wild, Inland und Einfuhr
(Game, domestic production and import)

Produkt	Jahr	Cs-137 (Bq/kg FM)		
		N	Mittelwert (Bereich)	
Damwild	2002	8	< 26,1	(< 0,12 - 53,4)
	2003	7	14,3	(5,30 - 46,1)
Hirsch	2002	8	13,1	(0,09 - 49,0)
	2003	17	13,5	(0,15 - 44,6)
Känguru	2002	1	< 0,08	
	2003	2	< 0,11	(< 0,09 - < 0,13)
Reh	2002	141	< 42,0	(0,14 - 677)
	2003	132	< 26,1	(< 0,09 - 221)
Wild, Kaninchen	2002	-		
	2003	-		
Wild, Hase	2002	3	< 7,99	(< 0,18 - 23,6)
	2003	-		
Wildschwein	2002	445	< 213	(< 0,11 - 1780)
	2003	387	< 120	(0,04 - 3970)

- Messung / Angabe nicht erforderlich bzw. nicht vorhanden

Tabelle 3.4.4-9 Kartoffeln, Inland
(Potatoes, domestic production)

Bundesland	Jahr	Cs-137 (Bq/kg FM)			Sr-90 (Bq/kg FM)		
		N	Mittelwert (Bereich)		N	Mittelwert (Bereich)	
Baden-Württemberg	2002	9	< 0,12	(< 0,03 - < 0,21)	1	0,03	
	2003	15	< 0,12	(< 0,03 - < 0,20)	1	0,02	
Bayern	2002	36	< 0,20	(0,08 - 0,61)	3	0,08	(0,05 - 0,10)
	2003	27	< 0,21	(0,13 - 0,36)	-		
Berlin	2002	2	< 0,06	(< 0,04 - < 0,08)	1	0,01	
	2003	2	< 0,12	(< 0,06 - 0,17)	1	0,03	
Brandenburg	2002	13	< 0,11	(< 0,07 - 0,20)	1	0,02	
	2003	13	< 0,16	(< 0,09 - 0,50)	2	0,02	(0,02 - 0,03)
Bremen	2002	2	0,46	(0,09 - 0,84)	-		
	2003	2	< 0,02	(< 0,02 - < 0,02)	-		
Hamburg	2002	2	< 0,13	(< 0,12 - < 0,13)	-		
	2003	2	< 0,15	(< 0,14 - < 0,15)	-		
Hessen	2002	5	< 0,12	(< 0,06 - < 0,14)	1	0,04	
	2003	5	< 0,10	(< 0,06 - < 0,14)	1	< 0,02	
Mecklenburg-Vorpommern	2002	12	< 0,10	(< 0,04 - 0,28)	1	0,02	
	2003	11	< 0,10	(< 0,04 - 0,30)	1	0,01	
Niedersachsen	2002	41	< 0,18	(< 0,04 - 0,58)	4	< 0,03	(0,02 - 0,06)
	2003	43	< 0,20	(0,06 - 0,84)	4	< 0,08	(< 0,02 - 0,26)
Nordrhein-Westfalen	2002	16	< 0,15	(< 0,08 - < 0,20)	5	< 0,05	(< 0,01 - 0,13)
	2003	16	< 0,14	(< 0,08 - < 0,27)	5	< 0,05	(< 0,02 - 0,11)
Rheinland-Pfalz	2002	6	< 0,19	(< 0,04 - 0,55)	2	0,04	(0,04 - 0,04)
	2003	6	< 0,15	(< 0,03 - < 0,30)	2	0,03	(0,02 - 0,04)
Saarland	2002	2	< 0,20	(< 0,20 - < 0,20)	-		
	2003	2	< 0,20	(< 0,20 - < 0,20)	-		
Sachsen	2002	10	< 0,11	(< 0,08 - 0,22)	1	0,02	
	2003	10	< 0,14	(< 0,07 - 0,40)	1	0,01	
Sachsen-Anhalt	2002	9	< 0,16	(< 0,12 - 0,32)	2	< 0,02	(< 0,02 - 0,02)
	2003	12	< 0,14	(< 0,09 - 0,41)	2	< 0,02	(< 0,01 - 0,02)
Schleswig-Holstein	2002	6	< 0,13	(0,12 - < 0,15)	1	0,05	
	2003	6	< 0,12	(< 0,01 - < 0,17)	1	0,04	
Thüringen	2002	6	< 0,11	(< 0,09 - < 0,13)	-		
	2003	6	< 0,12	(< 0,10 - < 0,12)	1	0,01	
Bundesrepublik (gesamt)	2002	177	< 0,16	(< 0,03 - 0,84)	23	< 0,04	(< 0,01 - 0,13)
	2003	178	< 0,16	(< 0,01 - 0,84)	22	< 0,04	(0,01 - 0,26)

- Messung / Angabe nicht erforderlich bzw. nicht vorhanden

Tabelle 3.4.4-10 Gemüse (frisch), Inland und Einfuhr
(Fresh vegetables, domestic production and import)

Produkt	Jahr	Cs-137 (Bq/kg FM)		Sr-90 (Bq/kg FM)	
		N	Mittelwert (Bereich)	N	Mittelwert (Bereich)
Blattgemüse	2002	710	< 0,21 (< 0,01 - < 3,80)	74	< 0,17 (< 0,02 - 1,09)
	2003	688	< 0,16 (< 0,02 - < 1,29)	75	< 0,19 (0,01 - 1,14)
Fruchtgemüse	2002	224	< 0,14 (< 0,01 - 0,36)	11	0,09 (0,01 - 0,29)
	2003	227	< 0,13 (< 0,02 - 0,74)	13	0,05 (0,03 - 0,08)
Sprossgemüse	2002	260	< 0,15 (< 0,02 - < 1,50)	14	0,08 (0,03 - 0,24)
	2003	247	< 0,14 (< 0,02 - 0,76)	13	0,05 (0,02 - 0,13)
Wurzelgemüse	2002	186	< 0,18 (0,03 - 2,02)	16	0,18 (0,03 - 0,47)
	2003	173	< 0,16 (< 0,03 - 1,36)	15	0,20 (0,04 - 0,63)
Hülsenfrüchte	2002	2	< 0,36 (< 0,10 - 0,63)	-	
	2003	1	< 0,17	-	
Kräuter	2002	7	< 0,19 (< 0,15 - < 0,20)	3	0,67 (0,09 - 1,00)
	2003	2	< 0,13 (< 0,11 - < 0,14)	1	0,45

- Messung / Angabe nicht erforderlich bzw. nicht vorhanden

Tabelle 3.4.4-11 Speisepilze, Inland und Einfuhr
(Mushrooms, domestic production and import)

Produkt	Jahr	Cs-137 (Bq/kg FM)	
		N	Mittelwert (Bereich)
Kulturpilze	2002	8	< 1,83 (0,19 - 8,5)
	2003	11	< 1,62 (< 0,15 - 8,8)
<u>Waldröhrenpilze</u> Maronenröhrling	2002	42	286 (16,5 - 1310)
	2003	31	141 (0,96 - 500)
Steinpilz	2002	48	55,1 (0,82 - 330)
	2003	37	58,1 (1,72 - 170)
sonstige Waldröhrenpilze	2002	35	105 (0,65 - 505)
	2003	29	47,9 (0,60 - 207)
<u>sonstige Waldpilze</u> Keulen- und Korallenpilze	2002	8	14,7 (1,00 - 7,0)
	2003	5	24,6 (3,00 - 66,7)
Pfifferling	2002	54	< 78,4 (< 0,74 - 57)
	2003	33	57,1 (1,86 - 402)
Riesenbovist	2002	1	< 0,2
	2003	1	< 0,5
Wildblätterpilze	2002	119	< 53,4 (< 0,13 - 1400)
	2003	95	< 57,6 (< 0,19 - 840)
Wildschlauchpilze	2002	1	50,2
	2003	1	2,4
Wildstachelpilze	2002	8	< 90,6 (< 0,98 - 220)
	2003	-	

- Messung / Angabe nicht erforderlich bzw. nicht vorhanden

Tabelle 3.4.4.-12 Obst und Rhabarber, Inland und Einfuhr
(Fruit and rhubarb, domestic production and import)

Produkt	Jahr	Cs-137 (Bq/kg FM)			Sr-90 (Bq/kg FM)		
		N	Mittelwert (Bereich)		N	Mittelwert (Bereich)	
Erdbeeren und sonstige	2002	122	< 0,14	(< 0,04 - 0,77)	7	0,08	(0,01 - 0,23)
	2003	120	< 0,16	(< 0,02 - 2,88)	8	0,06	(0,03 - 0,10)
Exotische Früchte	2002	10	< 0,19	(< 0,09 - 0,54)	-		
	2003	8	< 0,22	(< 0,02 - 0,99)	-		
Kernobst	2002	195	< 0,13	(< 0,01 - 0,47)	17	< 0,03	(0,01 - 0,12)
	2003	197	< 0,13	(< 0,02 - < 0,52)	19	< 0,02	(0,01 - 0,05)
Rhabarber	2002	22	< 0,17	(< 0,02 - 0,99)	2	0,14	(0,12 - 0,15)
	2003	18	< 0,13	(< 0,04 - 0,24)	2	0,11	(0,10 - 0,11)
Steinobst	2002	113	< 0,15	(< 0,02 - 2,47)	12	< 0,04	(< 0,01 - 0,11)
	2003	120	< 0,12	(0,02 - 0,20)	11	0,05	(0,01 - 0,11)
Strauchbeeren	2002	29	< 0,21	(< 0,07 - 0,83)	3	0,08	(0,07 - 0,10)
	2003	30	< 0,15	(< 0,02 - 0,55)	1	0,06	
Wildbeeren	2002	18	< 30,0	(< 0,27 - 192)	-		
	2003	24	< 29,4	(< 0,20 - 304)	-		
Zitrusfrüchte	2002	11	< 0,09	(< 0,01 - 0,23)	2	0,01	(0,01 - 0,01)
	2003	12	< 0,12	(< 0,02 - < 0,25)	-		

- Messung / Angabe nicht erforderlich bzw. nicht vorhanden

Tabelle 3.4.4-13 Sonstige Lebensmittel, Inland und Einfuhr
(Other foodstuffs, domestic production and import)

Produkt	Jahr	Cs-137 (Bq/kg FM)	
		N	Mittelwert (Bereich)
Blütenhonigmischung	2002	10	< 7,22 (< 0,12 - 58,2)
	2003	25	< 4,58 (< 0,07 - 69,2)
Blütenhonig	2002	21	< 39,4 (< 0,06 - 303)
	2003	23	< 87,6 (< 0,08 - 546)
Honigtau-honig u. Mischung	2002	3	12,0 (2,90 - 22,5)
	2003	1	34,9
Kaffee	2002	3	< 0,21 (< 0,19 - 0,25)
	2003	3	< 0,28 (< 0,22 - 0,35)
Tee, schwarz	2002	3	< 0,94 (< 0,50 - 1,72)
	2003	1	0,52
Teeähnliche Erzeugnisse	2002	2	< 1,40 (< 1,38 - 1,43)
	2003	3	< 0,67 (0,43 - 0,82)
Ölsamen	2002	7	< 0,14 (< 0,09 - 0,26)
	2003	4	< 0,10 (< 0,05 - 0,15)
Schalenobst	2002	6	< 0,73 (< 0,16 - 1,49)
	2003	8	< 0,44 (< 0,12 - 1,25)

- Messung / Angabe nicht erforderlich bzw. nicht vorhanden

Tabelle 3.4.4-14 Arithmetische Jahresmittelwerte der spezifischen Aktivitäten von Sr-90 und Cs-137 in ausgewählten Lebensmitteln, Inland
(Arithmetic annual mean values of the specific activities of Sr-90 and Cs-137 in selected foodstuffs - domestic production)

Jahr	Strontium-90 (Bq/kg FM)			Cäsium-137 (Bq/kg FM)					
	Weizen	Kartoffeln	Kernobst	Rindfleisch	Schweinefleisch	Kalb- fleisch	Weizen	Kartoffeln	Kernobst
1960	1,2	0,56	0,09	9,6	-	-	-	0,07	3,2
1961	0,85	0,15	0,07	-	-	-	2,2	5,6	2,2
1962	0,56	0,19	0,06	12	-	-	2,6	1,0	0,48
1963	5,6	0,22	0,67	18	13	31	18	4,1	7,0
1964	7,0	0,22	0,30	36	27	39	21	2,0	5,2
1965	3,3	0,33	0,26	18	19	23	9,2	0,85	2,3
1966	2,0	0,30	0,22	8,9	11	13	5,2	0,59	1,7
1967	1,5	0,26	0,11	6,7	5,2	7,4	3,0	0,37	1,7
1968	0,85	0,16	0,11	4,8	3,3	7,8	2,1	0,59	0,59
1969	0,92	0,19	0,06	4,1	3,1	4,8	1,8	0,59	0,59
1970	1,0	0,14	0,07	3,7	2,8	5,2	1,4	0,89	0,48
1971	1,1	0,13	0,07	2,9	2,7	3,6	3,5	0,81	0,52
1972	1,0	0,13	0,07	2,9	2,2	3,3	2,0	0,89	0,37
1973	0,63	0,20	0,07	2,2	1,0	2,8	0,41	2,0	0,35
1974	1,8	0,09	0,04	2,4	1,0	1,8	1,1	0,85	0,41
1975	0,56	0,09	0,05	1,8	1,7	1,7	1,6	0,85	0,25
1976	0,44	0,11	0,04	0,81	0,70	1,3	0,30	1,0	0,37
1977	0,70	0,06	0,05	0,74	0,70	0,89	0,81	0,15	0,18
1978	0,67	0,06	0,06	1,3	1,2	1,7	0,96	0,15	0,14
1979	0,41	0,08	0,04	0,85	0,96	0,92	0,37	0,15	0,21
1980	0,39	0,08	0,04	0,70	0,67	1,1	0,26	0,55	0,12
1981	0,47	0,19	0,06	0,87	0,72	1,2	0,61	0,14	0,15
1982	0,32	0,12	0,04	1,2	0,81	1,1	0,19	0,40	0,18
1983	0,31	0,15	0,07	0,39	0,63	0,85	0,10	0,10	0,09
1984	0,31	0,07	0,10	1,2	0,32	0,43	0,06	0,05	0,07
1985	0,28	0,15	0,04	0,49	0,31	0,30	0,14	0,09	0,09
1986	0,23	0,12	0,13	50	19	41	7,1	2,9	12
1987	0,24	0,19	0,06	20	11	36	2,0	1,3	4,9
1988	0,54	0,20	0,06	7,4	3,9	10	0,91	1,2	1,4
1989	0,29	0,10	0,08	3,6	1,0	3,3	0,30	0,36	0,45
1990	0,24	0,08	0,05	1,6	0,70	1,9	0,23	0,23	0,25
1991	0,19	0,09	0,06	1,9	0,78	1,8	0,19	0,24	0,23
1992	0,19	0,07	0,05	1,8	0,84	1,4	0,16	0,27	0,18
1993	0,25	0,18	0,04	1,1	0,42	0,87	0,22	0,21	0,19
1994	0,21	0,08	0,03	0,88	0,29	0,99	0,14	0,31	0,17
1995	0,20	0,08	0,03 *	1,2	0,28	1,3	0,11	0,16	0,14*
1996	0,19	0,07	0,03 *	1,1	0,33	1,3	0,11	0,17	0,13*
1997	0,16	0,068	0,031 *	1,2	0,29	1,0	0,13	0,15	0,13*
1998	< 0,18	< 0,06	< 0,03 *	< 1,05	< 0,25	< 1,08	< 0,13	< 0,16	< 0,14 *
1999	< 0,20	< 0,04	< 0,07 *	< 1,05	< 0,22	< 0,96	< 0,12	< 0,14	< 0,12 *
2000	< 0,16	< 0,05	< 0,03 *	< 0,85	< 0,24	< 1,18	< 0,14	< 0,16	< 0,14 *
2001	< 0,20	< 0,04	< 0,04 *	< 0,81	< 0,25	< 0,66	< 0,13	< 0,15	< 0,13 *
2002	< 0,19	< 0,04	< 0,03 *	< 0,77	< 0,23	< 1,51	< 0,16	< 0,16	< 0,13 *
2003	0,21	< 0,04	< 0,02 *	< 0,81	< 0,20	< 0,78	< 0,14	< 0,16	< 0,13 *

* Inland und Einfuhr
 - Messung / Angabe nicht erforderlich

Gesamtnahrung

Die Beprobung der Gesamtnahrung dient der Abschätzung der ingestionsbedingten Strahlendosis Erwachsener in der Bundesrepublik Deutschland. Dazu werden verzehrsfertige Menüs der Gemeinschaftsverpflegung aus Kantinen, Heimen, Krankenhäusern und Restaurants vermessen. Daraus resultiert eine Mittlung der Verzehrsmenge und der Zusammensetzung.

Die mittlere tägliche Cäsium-137-Aktivitätszufuhr einer Person über die Nahrung kann für 2003 mit 0,29 Bq/(d·p) (d = Tag; p = Person) nach oben abgeschätzt werden und zeigt somit kaum eine Veränderung zum Vorjahr. Da in diese Mittlung ein hoher Prozentsatz von Messwerten unterhalb der Nachweisgrenzen eingeht, wird der Wert der Aktivitätszufuhr überschätzt, was bei einer Interpretation des Wertes berücksichtigt werden muss.

Für Strontium-90, mit einer mittleren Aktivitätszufuhr von 0,12 Bq/(d·p), gilt die gleiche Betrachtungsweise wie für Cs-137, allerdings muss hier noch berücksichtigt werden, dass die Messwerte nahe oder unterhalb der Nachweisgrenzen der angewendeten Analyseverfahren liegen, was zu einer zusätzlichen Unsicherheit führt.

Die mittlere jährliche ingestionsbedingte Aktivitätszufuhr (in Bq/a·p) lässt sich somit wie folgt abschätzen:

Sr-90 : 43 Bq/(a·p)

Cs-137 : 104 Bq/(a·p)

Tabelle 3.4.4-15 Aktivitätszufuhr von Cs-137 und Sr-90 mit der Gesamtnahrung
(Intake of Cs-137 and Sr-90 activity with the whole diet)

Monat	Jahr	Cs-137 (Bq/(d · p)) (d=Tag und p=Person)			Sr-90 (Bq/(d · p)) (d=Tag und p=Person)		
		N	Mittelwert (Bereich)		N	Mittelwert (Bereich)	
Januar	2002	92	< 0,22	(0,04 - 3,08)	18	< 0,09	(< 0,003 - 0,22)
	2003	90	< 0,29	(0,03 - 3,87)	14	< 0,09	(< 0,02 - 0,18)
Februar	2002	81	< 0,37	(0,03 - 6,14)	17	< 0,11	(< 0,002 - 0,20)
	2003	80	< 0,26	(< 0,04 - 4,67)	21	< 0,13	(< 0,01 - 0,57)
März	2002	87	< 0,21	(0,034 - 0,92)	21	< 0,09	(< 0,003 - 0,20)
	2003	89	< 0,29	(0,04 - 3,70)	20	0,16	(0,01 - 0,70)
April	2002	93	< 0,23	(< 0,04 - 1,54)	19	0,10	(0,005 - 0,22)
	2003	82	< 0,21	(0,02 - 0,86)	15	0,10	(0,03 - 0,29)
Mai	2002	91	< 0,21	(0,04 - 1,80)	17	0,10	(0,005 - 0,19)
	2003	86	< 0,34	(0,02 - 6,10)	22	< 0,10	(< 0,01 - 0,26)
Juni	2002	89	< 0,22	(< 0,03 - 0,70)	21	0,11	(0,006 - 0,35)
	2003	94	< 0,34	(< 0,06 - 7,17)	23	< 0,12	(< 0,04 - 0,72)
Juli	2002	94	< 0,22	(0,04 - 1,15)	17	0,10	(0,05 - 0,17)
	2003	84	< 0,32	(< 0,04 - 5,29)	14	0,13	(0,07 - 0,29)
August	2002	94	< 0,25	(< 0,04 - 2,60)	20	0,11	(0,01 - 0,21)
	2003	76	< 0,23	(< 0,06 - 1,39)	22	< 0,13	(< 0,04 - 0,59)
September	2002	95	< 0,26	(0,03 - 2,36)	18	< 0,10	(< 0,02 - 0,20)
	2003	94	< 0,23	(0,07 - 1,04)	22	< 0,12	(< 0,04 - 0,54)
Oktober	2002	92	< 0,35	(< 0,04 - 5,20)	16	0,11	(0,02 - 0,23)
	2003	93	< 0,29	(0,05 - 3,00)	14	0,12	(0,03 - 0,41)
November	2002	82	< 0,36	(< 0,04 - 9,24)	17	< 0,14	(0,02 - 0,43)
	2003	86	< 0,30	(< 0,06 - 5,82)	18	0,11	(0,02 - 0,51)
Dezember	2002	79	< 0,28	(< 0,05 - 4,11)	16	< 0,12	(< 0,04 - 0,33)
	2003	86	< 0,33	(< 0,02 - 3,25)	19	0,12	(0,03 - 0,39)
Jahr (gesamt)	2002	1069	< 0,26	(0,03 - 9,24)	217	< 0,11	(< 0,002 - 0,43)
	2003	1040	< 0,29	(0,02 - 7,17)	224	< 0,12	(0,01 - 0,72)

Tabelle 3.4.4-16 Säuglings- und Kleinkindernahrung
(Baby and infant food)

Monat	Jahr	Cs-137 (Bq/kg FM)			Sr-90 (Bq/kg FM)		
		N	Mittelwert (Bereich)		N	Mittelwert (Bereich)	
Januar	2002	24	< 0,26	(< 0,02 - 3,65)	11	< 0,05	(0,009 - 0,14)
	2003	23	< 0,70	(0,06 - 10,9)	10	< 0,03	(0,01 - 0,07)
Februar	2002	22	< 0,11	(< 0,001 - < 0,28)	6	< 0,04	(< 0,001 - 0,10)
	2003	20	< 1,01	(< 0,04 - 17,0)	4	0,11	(0,01 - 0,36)
März	2002	18	< 0,12	(< 0,04 - < 0,33)	3	0,05	(0,03 - 0,06)
	2003	18	< 1,15	(0,03 - 18,8)	3	0,03	(0,02 - 0,05)
April	2002	23	< 0,18	(< 0,03 - 1,53)	4	< 0,02	(0,01 - 0,03)
	2003	21	< 0,14	(< 0,03 - 0,92)	6	< 0,04	(0,02 - 0,13)
Mai	2002	18	< 0,12	(< 0,02 - < 0,41)	1	0,05	
	2003	19	< 0,11	(< 0,03 - 0,43)	4	0,09	(0,02 - 0,28)
Juni	2002	21	< 0,15	(< 0,01 - 0,95)	3	0,04	(0,02 - 0,08)
	2003	14	< 0,14	(< 0,02 - 0,36)	1	0,03	
Juli	2002	23	< 0,12	(< 0,03 - < 0,28)	10	< 0,04	(0,01 - 0,09)
	2003	23	< 0,11	(< 0,01 - < 0,24)	9	< 0,04	(< 0,01 - 0,10)
August	2002	19	< 0,11	(< 0,02 - 0,20)	4	0,07	(0,002 - 0,19)
	2003	21	< 0,13	(< 0,03 - 0,46)	3	< 0,02	(< 0,01 - 0,04)
September	2002	25	< 0,11	(< 0,02 - < 0,20)	4	0,05	(0,003 - 0,08)
	2003	19	< 0,14	(0,05 - 0,52)	2	< 0,04	(< 0,0002 - 0,07)
Oktober	2002	18	< 0,23	(< 0,07 - 1,17)	3	< 0,02	(< 0,02 - 0,03)
	2003	14	< 0,26	(< 0,03 - 1,56)	1	0,06	
November	2002	23	< 0,43	(0,03 - 7,24)	3	0,04	(0,03 - 0,06)
	2003	24	< 0,17	(< 0,03 - 1,32)	5	0,03	(0,001 - 0,05)
Dezember	2002	19	< 0,10	(0,04 - < 0,20)	2	0,05	(0,04 - 0,06)
	2003	20	< 0,17	(0,04 - 0,91)	-		
Jahr (gesamt)	2002	253	< 0,17	(< 0,001 - 7,24)	54	< 0,04	(< 0,001 - 0,19)
	2003	236	< 0,35	(< 0,01 - 18,8)	48	< 0,05	(< 0,0002 - 0,36)

- Messung / Angabe nicht erforderlich bzw. nicht vorhanden

3.4.5 Tabakerzeugnisse, Bedarfsgegenstände, Arzneimittel und deren Ausgangsstoffe *(Tobacco products, consumer goods, medical preparations and their constituent materials)*

Bearbeitet vom Bundesamt für Strahlenschutz, Fachbereich Strahlenschutz und Umwelt,
Oberschleißheim

Die Leitstelle für Tabakerzeugnisse, Arzneimittel und deren Ausgangsstoffe sowie Gebrauchsgegenstände überwacht routinemäßig in größerem Umfang vor allem Arzneimittelpflanzen bzw. Pflanzen die als Ausgangsstoffe für Arzneimittel dienen. Der Schwerpunkt der Überwachung liegt hierbei auf dem gammaspektrometrisch messbaren Nuklid Cäsium-137, einem Falloutbestandteil der oberirdischen Kernwaffenversuche und des Reaktorunfalls von Tschernobyl. Tabakerzeugnisse werden stichprobenartig überprüft. Bedarfsgegenstände werden auf Anfrage auf mögliche Kontaminationen untersucht.

Die im Überwachungsrahmen untersuchten Ausgangsstoffe für Arzneimittel pflanzlicher Herkunft stammten aus verschiedenen, meistens europäischen Ländern.

In fast allen γ -spektrometrisch untersuchten Pflanzenproben wurden außer Cäsium-137 keine weiteren künstlichen Nuklide nachgewiesen.

Lokale Unterschiede, z. B. der Bodenbeschaffenheit oder -kontamination in den Anbaugebieten, können zu Schwankungen der Messergebnisse führen. Die spezifischen Aktivitäten von Cäsium-134, einem kurzlebigen Falloutprodukt des Reaktorunfalls von Tschernobyl ($T_{1/2} = 2$ Jahre), lagen in den Proben meistens unterhalb der Nachweisgrenze, d. h. kleiner als 0,5 Bq/kg Trockenmasse.

In Tabelle 3.4.5-1 sind Jahresmittelwerte der Cäsium-137- und Kalium-40-Konzentrationen in verschiedenen Arzneimittelpflanzen bzw. Pflanzen, die als Ausgangsstoff für Arzneimittel und Tees dienen, für 2003 zusammengefasst. Die Aktivitäten des natürlich vorkommenden Nuklids K-40 liegen mit maximal etwa 1350 Bq/kg(TM) bei Melissenblättern aus Bulgarien und minimal bei etwa 80 Bq/kg(TM) bei Islandmoos aus Bosnien-Herzegovina und verschiedenen Rotbuschtees aus Südafrika im Rahmen der natürlichen Schwankungsbreite. Die Aktivitäten des Cäsium-137 variieren zwischen maximal 100 Bq/kg(TM) bei Islandmoos aus Bosnien-Herzegovina und Werten nahe der Nachweisgrenze z. B. bei Brennesselblättern aus Bulgarien, Kamillenblüten und Pfefferminzblättern aus Ägypten und Rotbuschtees aus Südafrika.

Bei der Produktion des zu fertigenden Arzneimittels aus der Pflanze wird der Gehalt an Cäsium-137 durch die notwendigen Arbeitsschritte in der Regel reduziert. Die zusätzliche Strahlenexposition, resultierend aus der Anwendung von Arzneimitteln, deren pflanzliche Ausgangsstoffe u. U. kontaminiert waren, ist im Vergleich zu der natürlichen Strahlenexposition (in Deutschland durchschnittlich zwischen 2 und 3 mSv/Jahr) als sehr gering einzuschätzen.

Tabelle 3.4.5-1 Jahresmittelwerte für 2003 der Cäsium-137- und Kalium-40-Konzentrationen in verschiedenen Arzneimittelpflanzen bzw. Pflanzen, die als Ausgangsstoff für Arzneimittel dienen, mit Angabe des jeweiligen Herkunftslandes
(Annual mean value of the cesium-137 and potassium-40 concentrations in different medicinal plants and plants used as basic product for pharmaceuticals, and indication of their country of origin, in the year 2003)

Artikel	Ursprungsland	K-40 (Bq/kg TM)	Cs-137 (Bq/kg TM)
Ginkgoblätter	China	184±7	NWG: 0,3
Kürbiskerne	Österreich	289±4	NWG: 0,1
Lindenblüten	Bulgarien	546±9	1,9±0,2
Pfefferminzblätter	Ägypten	726±12	NWG: 0,3
Salbei	Türkei	597±13	NWG: 0,4
Kamillenblüten	Ägypten	905±13	0,6±0,2
Hagebuttenschalen	Chile	645±8	0,3±0,1
Islandmoos	Bosnien-Herzegovina	74±4	100,7±1,5
Johanniskraut	Bulgarien	457±7	1,5±0,1
Ringelblumenblüten	Ägypten	963±18	0,7±0,3
Brennnesselblätter	Bulgarien	1171±24	NWG: 1,0
Mateblätter grün	Brasilien	638±14	NWG: 0,4
Gänsefingerkraut	Polen	649±38	53,0±2,8
Spitzwegerichkraut	Polen	968±13	0,6±0,1
Thymian	Marokko	344±5	0,7±0,1
Thymian	Polen	284±8	2,3±0,2
Lavendelblüten	Albanien	722±11	NWG: 0,1
Zimtrinde	Indonesien	162±4	0,8±0,1
Wacholderbeeren	Bulgarien	295±5	0,8±0,1
Salbeiblätter	Türkei	670±12	0,4±0,2
Lorbeerblätter, ganz	Türkei	241±15	NWG: 0,8
Majoran, gerebelt	Ägypten	785±20	NWG: 0,7
Pfeffer, schwarz, ganz	Vietnam	388±4	0,2±0,1
Wacholderbeeren	Bulgarien	307±2	0,9±0,1
Rotbuschtee	Südafrika	75±4	NWG: 0,2
Rotbuschtee-Maracuja	Südafrika	82±2	0,1±0,1
Grüner Tee	China	553±7	0,2±0,1
Melissenblätter	Bulgarien	1344±19	0,6±0,2