

3.2 Boden, Pflanzen und Futtermittel (Soil, plants, and animal feedstuffs)

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

Die Wanderung der Radionuklide Cäsium-137 und Strontium-90 in den Boden hinein erfolgt nur sehr langsam. Da beide Radionuklide eine lange Halbwertszeit aufweisen, verändert sich ihre spezifische Aktivität im Boden gegenwärtig von Jahr zu Jahr nur geringfügig. Gelegentliche stärkere Schwankungen der Messwerte an einem Ort, wie sie in den nachfolgenden Tabellen für Boden und Bewuchs ausgewiesen sind, gehen auf Probenahme-probleme zurück. Die Kontamination des Bodens mit Cs-137 war natürlich auch im Jahr 2003 durch die Deposition nach dem Tschernobylunfall geprägt, während das Sr-90 zum überwiegenden Teil noch aus der Zeit der oberirdischen Kernwaffenversuche stammt.

In Tabelle 3.2-1 sind Messwerte für als Weiden oder Wiesen genutzte Böden zusammengefasst. In Tabelle 3.2-2 sind entsprechende Werte für Ackerböden und in Tabelle 3.2-3 für Waldböden wiedergegeben. Für nicht genannte Bundesländer liegen jeweils keine vergleichbaren Daten vor.

In der Vegetationsperiode 2003 wurden verschiedene Pflanzenproben γ -spektrometrisch gemessen. Im Vordergrund standen dabei Proben solcher Pflanzen, die als Futtermittel dienen, insbesondere Weide- und Wiesenbewuchs. Die Kontamination pflanzlichen Materials ist gegenüber dem Vorjahr wieder etwas zurückgegangen, was vor allem auf Verdünnungs- und Bindungseffekte im Boden zurückzuführen ist.

In Tabelle 3.2-4 sind für die genannten Aufwuchsarten die ermittelten Mittel- und Maximalwerte für Cs-137 und -sofern vorhanden - Sr-90 zusammengefasst. Zum Vergleich sind die entsprechenden Mittelwerte für die beiden Vorjahre aufgenommen worden. In einigen Ländern wurden weitere im Inland erzeugte und importierte Futtermittelrohstoffe überwacht. Entsprechende Messergebnisse sind in den Tabellen 3.2-5 und 3.2-6 zusammengestellt. In Tabelle 3.2-7 sind Messergebnisse von pflanzlichen Indikatoren (Blätter, Nadeln, Gras, Farne) wiedergegeben. In den Tabellen 3.2-1-5 bis 3.2-1-7 sind die Ergebnisse aus Platzgründen nur summarisch für das Bundesgebiet und nicht für einzelne Länder aufgeführt. Bei der Zusammenstellung der nachfolgenden Tabellen wurden alle Werte berücksichtigt, die bis zum 15.05.2004 vorlagen.

**Tabelle 3.2-1 Radioaktive Kontamination von Weideböden
(Radioactive contamination of pasture soil)**

Bundesland	Jahr	Entnahmetiefe (cm)	Aktivität in Bq/kg TM					
			Cs-137			Sr-90		
			N	Mittelwert	Max. Wert	N	Mittelwert	Max. Wert
Baden-Württemberg	2001	0 - 10	12	53,4	143,0	10	< 1,7	2,8
	2002	0 - 10	15	47,4	128,0	11	2,0	4,6
	2003	0 - 10	14	48,0	136,0	10	2,0	5,5
Bayern	2001	0 - 10	19	129,0	509,0	17	2,3	5,2
	2002	0 - 10	35	97,7	455,0	17	2,4	4,5
	2003	0 - 10	19	108,5	345,0	17,0	2,0	4,3
Berlin	2001	0 - 10	4	15,3	22,8	1	0,7	
	2002	0 - 10	5	13,4	21,6	1	0,4	
	2003	0 - 10	4	9,7	18,0	1	1,8	
Brandenburg	2001	0 - 10	13	16,2	75,0	4	2,1	2,3
	2002	0 - 10	13	16,8	98,0	4	2,3	2,9
	2003	0 - 10	15	18,1	56,0	6	1,7	2,5
Bremen	2001	0 - 10	1	6,3		1	0,3	
	2002	0 - 10	1	15,9		1	< 0,3	
	2003	0 - 10	1	40,1		1	3,1	

(Fortsetzung Tabelle)

Bundesland	Jahr	Entnahmetiefe (cm)	Aktivität in Bq/kg TM					
			Cs-137			Sr-90		
			N	Mittelwert	Max. Wert	N	Mittelwert	Max. Wert
Hamburg	2001	0 - 10	a)			a)		
	2002	0 - 10	2	13,4	14,1	1	0,9	
	2003	0 - 10	2	4,0	4,3	1	2,5	
Hessen	2001	0 - 10	5	23,1	38,6	a)		
	2002	0 - 10	5	17,1	34,6	3	2,2	4,0
	2003	0 - 10	5	19,9	29,3	3	3,1	5,8
Mecklenburg-Vorpommern	2001	0 - 10	8	22,7	69,7	4	1,2	2,8
	2002	0 - 10	8	22,7	64,7	4	0,7	1,4
	2003	0 - 10	8	21,8	66,2	4	1,3	2,5
Niedersachsen	2001	0 - 10	9	33,3	67,1	4	18,2	36,1
	2002	0 - 10	7	33,2	73,2	4	2,8	3,8
	2003	0 - 10	7	35,8	90,9	4	2,8	4,1
Nordrhein-Westfalen	2001	0 - 10	20	19,1	87,1	4	2,4	6,1
	2002	0 - 10	20	14,9	26,0	5	1,2	3,8
	2003	0 - 10	20	15,1	26,0	5	1,3	2,5
Rheinland-Pfalz	2001	0 - 10	7	18,4	22,6	3	1,5	2,5
	2002	0 - 10	7	19,7	31,8	2	0,9	1,2
	2003	0 - 10	7	15,1	18,5	3	1,1	1,4
Saarland	2001	0 - 10	3	12,8	13,6	2	3,1	4,4
	2002	0 - 10	3	16,7	26,3	2	1,8	2,1
	2003	0 - 10	3	15,8	26,9	2	1,9	2,2
Sachsen	2001	0 - 10	6	20,4	61,2	5	1,6	2,7
	2002	0 - 10	6	22,9	73,4	5	1,4	2,9
	2003	0 - 10	6	13,1	33,7	5	1,0	1,8
Sachsen-Anhalt	2001	0 - 10	2	8,6	12,0	a)		
	2002	0 - 10	a)			a)		
	2003	0 - 10	2	7,9	9,9	a)		
Schleswig-Holstein	2001	0 - 10	7	13,5	21,0	5	0,9	1,2
	2002	0 - 10	7	15,6	21,4	5	1,8	2,0
	2003	0 - 10	7	15,0	20,7	5	1,5	1,7
Thüringen	2001	0 - 10	6	22,5	33,5	2	1,2	1,7
	2002	0 - 10	6	25,2	36,2	3	1,3	1,8
	2003	0 - 10	6	24,1	35,7	3	1,7	1,7

a) Daten lagen nicht vor

- Messung / Angabe nicht erforderlich

Tabelle 3.2-2 Radioaktive Kontamination von Ackerböden
(*Radioactive contamination of arable soil*)

Bundesland	Jahr	Entnahmetiefe (cm)	Aktivität in Bq/kg TM					
			Cs-137			Sr-90		
			N	Mittelwert	Max. Wert	N	Mittelwert	Max. Wert
Baden-Württemberg	2001	0 - 30	5	17,4	29,9	a)		
	2002	0 - 30	10	27,5	88,0	a)		
	2003	0 - 30	8	29,1	86,1	a)		
Bayern	2001	0 - 30	25	32,3	199,0	3	2,6	6,1
	2002	0 - 30	25	31,4	171,0	3	2,0	4,9
	2003	0 - 30	26	31,5	206,0	3	3,0	7,1
Berlin	2001	0 - 30	1	9,1		1	1,5	
	2002	0 - 30	1	10,0		1	1,2	
	2003	0 - 30	1	3,0		1	1,0	
Brandenburg	2001	0 - 30	9	14,9	37,0	3	0,8	1,0
	2002	0 - 30	9	12,9	33,0	3	0,6	0,8
	2003	0 - 30	9	11,9	31,0	3	0,7	1,0
Bremen	2001	0 - 30	2	51,6	61,7	1	1,0	
	2002	0 - 30	2	10,9	12,6	1	1,4	
	2003	0 - 30	2	8,6	13,2	1	1,5	
Hamburg	2001	0 - 30	a)			a)		
	2002	0 - 30	1	8,3		1	0,7	
	2003	0 - 30	1	6,1		1	2,3	
Hessen	2001	0 - 30	7	10,9	21,8	a)		
	2002	0 - 30	7	11,1	21,5	2	0,8	1,3
	2003	0 - 30	7	10,2	17,9	2	0,9	1,5
Mecklenburg-Vorpommern	2001	0 - 30	7	13,5	28,4	2	1,3	2,1
	2002	0 - 30	7	11,2	24,0	2	1,0	1,4
	2003	0 - 30	7	11,9	24,5	2	0,9	1,3
Niedersachsen	2001	0 - (25/30)	8	10,2	12,2	8	8,1	15,2
	2002	0 - (25/30)	24	11,2	20,3	10	2,5	3,5
	2003	0 - (25/30)	22	12,4	39,0	12	3,2	5,2
Nordrhein-Westfalen	2001	0 - 30	20	9,8	16,6	4	4,2	13,8
	2002	0 - 30	20	9,8	21,5	5	1,8	4,8
	2003	0 - 30	19	9,9	16,5	5	1,9	6,8
Rheinland-Pfalz	2001	0 - (25/30)	7	9,7	23,5	3	0,8	1,1
	2002	0 - (25/30)	7	11,8	22,1	2	0,7	1,0
	2003	0 - (25/30)	7	9,1	18,7	3	1,0	1,7

(Fortsetzung Tabelle)

Bundesland	Jahr	Entnahmetiefe (cm)	Aktivität in Bq/kg TM					
			Cs-137			Sr-90		
			N	Mittelwert	Max. Wert	N	Mittelwert	Max. Wert
Saarland	2001	0 - 30	a)			a)		
	2002	0 - 30	a)			a)		
	2003	0 - 30	a)			a)		
Sachsen	2001	0 - 30	6	10,8	22,8	a)		
	2002	0 - 30	6	11,8	29,4	a)		
	2003	0 - 30	6	8,9	14,2	a)		
Sachsen-Anhalt	2001	0 - 30	13	20,4	69,2	5	0,9	1,7
	2002	0 - 30	13	14,3	42,1	5	0,8	1,1
	2003	0 - 30	14	16,0	61,1	5	0,8	1,3
Schleswig-Holstein	2001	0 - 30	5	13,1	29,7	a)		
	2002	0 - 30	5	10,5	20,3	a)		
	2003	0 - 30	5	8,1	11,8	a)		
Thüringen	2001	0 - 30	6	10,6	16,8	a)		
	2002	0 - 30	6	10,6	16,6	2	1,5	1,6
	2003	0 - 30	6	10,5	16,8	2	1,4	1,7

a) Daten lagen nicht vor

- Messung / Angabe nicht erforderlich

Tabelle 3.2-3 Radioaktive Kontamination von Waldböden
(Radioactive contamination of forest soil)

Bundesland	Jahr	Entnahmetiefe (cm)	Aktivität in Bq/kg TM					
			Cs-137			Sr-90		
			N	Mittelwert	Max. Wert	N	Mittelwert	Max. Wert
Bayern	2002	0 - 10	8	759,4	1490,0	a)		
	2003	0 - 10	a)			a)		
Hessen	2001	0 - 10	4	49,2	80,1	a)		
	2002	0 - 10	4	60,2	79,4	2	2,4	4,2
	2003	0 - 10	4	39,2	58,6	2	2,5	3,3
Niedersachsen	2001	0 - 10	1	74,6		1	9,5	
	2002	0 - 10	2	104,2	151,0	1	4,5	
	2003	0 - 10	2	116,1	212,0	a)		
Nordrhein-Westfalen	2001	0 - 10	6	75,4	191,0	a)		
	2002	0 - 10	5	98,9	240,0	a)		
	2003	0 - 10	6	65,3	129,0	a)		

a) Daten lagen nicht vor

- Messung / Angabe nicht erforderlich

Tabelle 3.2-4 Radioaktive Kontamination von Weide- und Wiesenbewuchs
(Radioactive contamination of pasture and meadow vegetation)

Bundesland	Jahr	Aktivität in Bq/kg TM					
		Cs-137			Sr-90		
		N	Mittelwert	Max. Wert	N	Mittelwert	Max. Wert
Baden-Württemberg	2001	20	< 1,4	5,2	9	1,2	2,6
	2002	19	< 1,1	3,6	10	1,8	5,0
	2003	20	< 1,6	6,7	10	2,5	6,3
Bayern	2001	80	< 5,7	67,4	30	2,2	6,4
	2002	80	< 9,8	337,0	30	3,2	8,4
	2003	80	< 4,7	50,0	30	2,9	6,5
Berlin	2001	3	2,7	6,4	a)		
	2002	3	< 4,4	12,0	1	0,9	
	2003	3	0,9	1,3	1	1,9	
Brandenburg	2001	26	< 4,4	48,0	8	1,9	5,7
	2002	26	< 5,3	45,0	8	1,9	5,0
	2003	26	< 2,7	19,0	8	1,8	5,0
Bremen	2001	2	0,9	1,0	1	0,5	
	2002	2	2,5	4,3	1	0,3	
	2003	2	1,2	1,5	1	0,8	
Hamburg	2001	a)			a)		
	2002	2	2,1	2,8	1	1,4	
	2003	2	1,1	1,7	1	2,5	
Hessen	2001	4	< 0,8	1,3	a)		
	2002	6	< 1,3	3,7	4	5,6	9,5
	2003	5	3,7	11,4	3	2,3	3,4
Mecklenburg-Vorpommern	2001	25	< 3,1	25,2	12	1,8	4,1
	2002	24	< 4,0	39,8	12	1,7	4,3
	2003	25	< 4,2	41,7	12	1,9	3,2
Niedersachsen	2001	60	< 4,7	104,0	23	2,7	5,8
	2002	42	< 6,5	73,8	20	1,9	4,1
	2003	38	< 10,3	132,0	21	2,6	4,9
Nordrhein-Westfalen	2001	18	< 3,2	4,5	5	0,9	2,6
	2002	20	< 0,6	1,3	8	1,2	2,7
	2003	19	< 1,3	6,2	8	1,1	1,9
Rheinland-Pfalz	2001	8	< 0,6	0,9	4	2,2	3,2
	2002	8	< 1,1	5,4	a)		
	2003	8	< 1,2	2,6	4	1,5	2,1
Saarland	2001	2	< 0,9	1,5	2	1,0	2,0
	2002	2	1,8	2,6	1	0,5	
	2003	2	1,0	1,3	1	2,5	

(Fortsetzung Tabelle)

Bundesland	Jahr	Aktivität in Bq/kg TM					
		Cs-137			Sr-90		
		N	Mittelwert	Max. Wert	N	Mittelwert	Max. Wert
Sachsen-Anhalt	2001	16	< 1,0	3,2	7	1,1	1,7
	2002	14	< 1,6	5,8	7	1,2	2,4
	2003	16	< 0,7	2,8	7	1,0	2,0
Sachsen	2001	20	< 0,9	7,2	10	1,3	2,1
	2002	20	< 1,3	6,3	10	1,1	1,8
	2003	20	< 1,6	10,3	10	1,2	2,9
Schleswig-Holstein	2001	20	< 1,0	2,8	10	2,6	4,2
	2002	20	< 1,3	4,7	10	2,8	4,4
	2003	20	< 0,7	2,6	10	2,3	3,9
Thüringen	2001	12	< 0,8	2,6	a)		
	2002	12	< 1,0	2,1	6	1,5	2,6
	2003	12	< 0,8	1,9	6	1,5	3,1

a) Daten lagen nicht vor

- Messung / Angabe nicht erforderlich

Tabelle 3.2-5 Radioaktive Kontamination einiger Futtermittel (Produkte aus dem Inland)
(Radioactive contamination of some feedstuffs - domestic production)

Futtermittel	Jahr	Aktivität in Bq/kg TM					
		Cs-137			Sr-90		
		N	Mittelwert	Max. Wert	N	Mittelwert	Max. Wert
Mais u. Maissilagen	2001	190	< 0,5	4,7	1	0,1	
	2002	241	< 0,5	6,3	1	0,2	
	2003	246	< 0,7	7,4	1	0,9	
Futterrüben	2001	27	< 0,5	2,0	-		
	2002	39	< 0,5	1,2	-		
	2003	36	< 0,5	4,6	1	0,1	
Futtergetreide	2001	139	< 0,2	0,6	-		
	2002	144	< 0,2	0,6	-		
	2003	136	< 0,2	0,8	-		
Futterkartoffeln	2001	76	< 0,4	3,7	-		
	2002	76	< 0,4	2,6	-		
	2003	72	< 0,5	2,8	-		
Erbsen	2001	1	< 0,1		-		
	2002	1	< 0,2		-		
	2003	6	< 0,2	< 0,4	1	3,9	-
Raps	2002	3	< 0,4	0,6	-		
	2003	6	< 0,2	0,5	-		
Ölkuchen	2003	3	< 0,2	< 0,2	-		

- Messung / Angabe nicht erforderlich

Tabelle 3.2-6 Radioaktive Kontamination von Futtermittelimporten
(Radioactive contamination of imported feedstuffs)

Futtermittel	Jahr	N	Aktivität in Bq/kg TM	
			Cs-137	
			Mittelwert	Max. Wert
Futtergetreide	2001	8	< 0,47	1,27
	2002	6	< 0,21	< 0,41
	2003	3	< 0,05	< 0,07
Mais, Maisprodukte	2001	16	< 0,28	< 0,4
	2002	23	< 0,26	1,27
	2003	23	< 0,26	0,97
Maniok, Tapioka	2001	2	< 0,43	0,55
	2002	1	< 0,3	
	2003	2	< 0,3	< 0,3
Ölkuchen, Ölschrote	2001	70	< 0,38	3,0
	2002	71	< 0,50	2,39
	2003	87	< 0,4	1,75
Erbsen	2001	1	< 0,3	
	2002	a)		
	2003	a)		
Leguminosen, Lupinen	2001	1	< 0,3	
	2002	2	0,1	0,2
	2003	1	< 0,2	< 0,2
Rübenschnitzel	2001	2	0,6	0,75
	2002	a)		
	2003	a)		
Fischmehl	2003	1	0,5	0,5
Tiernebenprodukte	2001	1	< 0,12	
	2002	1	0,9	
	2003	2	< 0,14	< 0,14
Molkenpulver	2002	1	0,4	
	2003	a)		
Citrustrester	2002	10	< 0,4	0,9
	2003	4	< 0,3	< 0,3

a) Daten lagen nicht vor

- Messung / Angabe nicht erforderlich

Tabelle 3.2-7 Radioaktive Kontamination von Pflanzen (Indikatoren)
(Radioactive contamination of plants - indicators)

Pflanzenindikator	Jahr	N	Aktivität in Bq/kg TM	
			Cs-137	
			Mittelwert	Max. Wert
Blätter	2001	112	< 14,2	542,0
	2002	110	< 15,2	379,0
	2003	115	< 11,0	335,0
Nadeln	2001	55	< 52,8	1300,0
	2002	58	< 45,5	1120,0
	2003	60	< 45,5	1250,0
Gras	2001	107	< 34,6	2070,0
	2002	116	< 15,7	301,0
	2003	113	< 13,1	174,0
Farne (Thüringen)	2001	2	61,2	119,0
	2002	2	244,7	484,0
	2003	2	143,7	285,0