

3.6 Reststoffe und Abfälle (Residues and wastes)

Bearbeitet vom Bundesamt für Strahlenschutz, Fachbereich Angewandter Strahlenschutz, Berlin

Von den amtlichen Messstellen der Bundesländer wurden im Jahr 2001 der Leitstelle für Trinkwasser, Grundwasser, Abwasser, Klärschlamm, Reststoffe und Abfälle, Abwasser aus kerntechnischen Anlagen Messwerte zu den Überwachungsmedien Sickerwasser und oberflächennahes Grundwasser von Hausmülldeponien, von Asche, Schlacke, festen und flüssigen Rückständen aus den Rauchgasreinigungsanlagen von Verbrennungsanlagen für Klärschlamm und Hausmüll sowie für in den Handel gelangenden Kompost aus Kompostierungsanlagen mitgeteilt.

Tabelle 3.6-1 gibt eine Übersicht über die zusammengefassten Messwerte für Cäsium-137, Kobalt-60, Jod-131, Kalium-40 und Tritium. Nach Medien geordnet sind die Anzahl der Messungen, die Anzahl der Messwerte, die kleiner als die Nachweisgrenze sind, die Minimal- und Maximalwerte sowie die Mediane der Konzentrationen und spezifischen Aktivitäten angegeben. Bei der Auswertung von Cs-137 wurde zwischen Probenentnahmeorten nördlich und südlich der Linie Konstanz – Eichstätt – Regensburg – Zwiesel unterschieden, da dies etwa die Grenze zwischen den durch den Reaktorunfall von Tschernobyl höher belasteten Gebieten in Bayern und im südöstlichen Baden-Württemberg und den weniger belasteten Gebieten in der übrigen Bundesrepublik bildet. Da eine regionale Abhängigkeit für die sonstigen aufgeführten Radionuklide nicht besteht, wurden die Messwerte aus allen Ländern zusammengefasst ausgewertet.

Das Verhältnis der spezifischen Aktivitäten von Cs-134 zu Cs-137, das unmittelbar nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl im Jahre 1986 etwa 0,5 : 1 betrug, hat bis zum Jahr 2001 auf Grund der unterschiedlichen Halbwertszeiten dieser beiden Nuklide auf einen Wert von etwa 0,0045 : 1 (2000: 0,0062 : 1) abgenommen. Da in den Proben, soweit noch nachweisbar, etwa das erwartete Aktivitätsverhältnis auftrat, wird auf eine Angabe der Cs-134-Aktivitäten verzichtet. Der Gehalt an Cs-137 wird immer noch deutlich durch den Fallout nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl bestimmt. Dies zeigt sich vor allem in den höheren Werten im südlichen Gebiet der Bundesrepublik Deutschland.

Im Sickerwasser bzw. oberflächennahen Grundwasser von Hausmülldeponien stammen die höchsten Werte für Cs-137 aus Nordbayern. Der Maximalwert liegt bei 2,9 Bq/l (2000: 13 Bq/l), der Median aller Werte beträgt <0,071 Bq/l (2000: <0,071 Bq/l). Bei dem natürlich vorkommenden Nuklid K-40 liegt die Konzentration im Bereich von 0,1 Bq/l bis 92 Bq/l, der Median bei 12 Bq/l (2000: 0,08 bis 140 Bq/l, Median: 12 Bq/l). Tritium wurde in 73 % der untersuchten Proben mit Werten zwischen 2,0 und 320 Bq/l (2000: 3,5 bis 510 Bq/l) gefunden.

Für Reststoffe und Abfälle aus Verbrennungsanlagen sind die Aktivitäten der Nuklide C-137, K-40 und I-131 in Tabelle 3.6-1 dargestellt:

Südöstlich der Linie Konstanz – Eichstätt – Regensburg – Zwiesel sind die Werte für C-137 grundsätzlich höher als im Nordwesten. In Kompost liegt die spezifische Cs-137-Aktivität in der gleichen Größenordnung wie in Boden, der durch den Reaktorunfall von Tschernobyl kontaminiert und danach spatentief umgegraben wurde. Zur radiologischen Beurteilung von Kompost aus Kompostierungsanlagen ist anzumerken, dass dieser im Gegensatz zur landwirtschaftlichen Nutzung des Klärschlammes vorzugsweise im Gartenbaubereich (Gärtnereien, Baumschulen, Parkanlagen usw.) verwendet wird. Bei einer Aufbringung von Kompost auf Gartenflächen wird entsprechend der normalerweise aufgetragenen Kompostmengen die Kontamination nur geringfügig erhöht. Wegen des niedrigen Wurzeltransfers von Cäsium ist die resultierende zusätzliche Cs-Aktivität in gärtnerischen Produkten für die Strahlenexposition der Bevölkerung ohne Bedeutung.

Das in der Nuklearmedizin angewandte Nuklid I-131 konnte in Filterstaub, Schlacke, in festen und in flüssigen Rückständen aus Rauchgasreinigungen nachgewiesen werden. Dabei stammen die Proben mit den höchsten I-131-Werten aus dem Ablauf der Schwermetallfällung bei nasser Rauchgaswäsche. Die Bestimmung von Sr-90 in flüssigen Rückständen aus Rauchgasreinigungsanlagen ist seit 1995 nicht mehr routinemäßig vorgesehen.

Tabelle 3.6-1 Überwachung von Reststoffen und Abfällen im Jahr 2001
(Monitoring of residues and wastes in the year 2001)

Land	Nuklid	Anzahl gesamt	Anzahl <NWG	Minimal- werte ^{a)}	Maximal- werte ^{a)}	Mittel- werte ^{a)}	Mediane ^{a)}
Sickerwasser (Bq/l)							
Nördlich *)	Cs-137	105	63	0,011	2,9		<0,066
Südlich *)	Cs-137	6	2	0,23	0,71	0,39	0,25
Alle Länder	K-40	111	14	0,1	92	17	12
	H-3	110	30	2,0	320	51	19
Filterstaub (Bq/kg TM)							
Nördlich *)	Cs-137	44	0	1,0	110	34	28
Südlich *)	Cs-137	2	0	130	180		150
Alle Länder	K-40	45	0	63	2300	1100	1300
	Co-60	46	46				<0,41
	I-131	29	14	0,45	72	19	<1,4
Schlacke (Bq/kg TM)							
Nördlich *)	Cs-137	47	2	0,2	27	4,3	2,1
Südlich *)	Cs-137	2	0	4,6	5,2		4,9
Alle Länder	K-40	49	0	70	2200	360	280
	I-131	28	20	0,56	49		0,6
Feste Rückstände der Rauchgasreinigung (Bq/kg TM)							
Nördlich *)	Cs-137	37	14	0,17	78	13	1,3
Südlich *)	Cs-137	2	1	2,3			2,3
Alle Länder	K-40	39	5	2,8	2200	360	28
	I-131	21	3	0,43	1200	120	6,3
Flüssige Rückstände der Rauchgasreinigung (Bq/l)							
Nördlich *)	Cs-137	30	30				<0,069
Südlich *)	Cs-137	2	2				<0,1
Alle Länder	K-40	32	13	0,51	43	15	<4,8
	I-131	25	3	0,26	1500	200	3,9
Kompost (Bq/kg TM)							
Nördlich *)	Cs-137	52	0	2,5	45	11	9,7
Südlich *)	Cs-137	4	0	7,6	58	28	23
Alle Länder	K-40	55	0	190	810	450	480

*) nördlich/westlich und südlich/östlich der Linie Konstanz-Eichstätt-Regensburg-Zwiesel

a) Bei Werten unter der Nachweisgrenze fließen die Grenzwerte in die Berechnung der Mediane mit ein. 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