

3.6 Reststoffe und Abfälle (Residues and wastes)

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

Von den amtlichen Messstellen der Bundesländer wurden im Jahr 2004 der Leitstelle 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, 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. Im Gegensatz zu den Vorjahren wurde bei der Auswertung der spezifischen Aktivitäten von Cs-137 nicht mehr nach Probenentnahmeorten nördlich und südlich der Linie Konstanz – Eichstätt – Regensburg - Zwiesel unterschieden, da die Anzahl der Messergebnisse aus den höher belasteten Gebieten in Bayern und im südöstlichen Baden-Württemberg für eine repräsentative Aussage zu gering war. Dessen ungeachtet liegen insbesondere für Sickerwasser, Filterstaub und die Die höchsten Werte stammen in den meisten Fällen aber immer noch aus diesen Gebieten.

Das Verhältnis der spezifischen Aktivitäten von Cs-134 zu Cs-137 aus dem Tschernobyl-Fallout hat bis zum Jahr 2004 auf Grund der unterschiedlichen Halbwertszeiten dieser beiden Nuklide auf einen Wert von etwa 0,0018 : 1 (2003: 0,0025 : 1) abgenommen. Da in den Proben, soweit noch nachweisbar, etwa das erwartete Aktivitätsverhältnis auftrat, wird auf eine Angabe der Cs-134-Aktivitäten verzichtet.

Im Sickerwasser bzw. oberflächennahen Grundwasser von Hausmülldeponien stammen die höchsten Werte für Cs-137 wie in den Vorjahren aus Nordbayern. Der Maximalwert liegt bei 1,9 Bq/l (2003: 2,5 Bq/l), der Median aller Werte beträgt 0,067 Bq/l (2003: <0,069 Bq/l).

Bei dem natürlich vorkommenden Nuklid K-40 liegt die Konzentration im Bereich von 0,096 Bq/l bis 61 Bq/l, der Median bei 13 Bq/l (2003: 0,067 bis 62 Bq/l, Median: 15 Bq/l). Tritium wurde in 77% der untersuchten Proben mit Werten zwischen 3,8 und 660 Bq/l (2003: 3,4 bis 980 Bq/l) gefunden.

Bei den Reststoffen und Abfällen der Verbrennungsanlagen ergibt sich folgendes Bild:

Der Median der spezifischen Aktivität von Cs-137 in Flugasche/Filterstaub liegt im Jahr 2004 bei 24 Bq/kg TM (2003: 27 Bq/kg TM). Weit höhere Werte wurden mit 150 und 190 Bq/kg TM an Proben aus den höher belasteten Gebieten Bayerns und Baden-Württembergs bestimmt (Maximalwert 2003: 330 Bq/kg TM).

Die spezifische Aktivität des natürlich vorkommenden Nuklids K-40 liegt im Bereich von 260 Bq/kg TM bis 5100 Bq/kg TM, der Median bei 1400 Bq/kg TM (2003: 140 bis 3400 Bq/kg TM, Median: 1300 Bq/kg TM). In zahlreichen Proben konnte das in der Nuklearmedizin angewandte Nuklid I-131 mit Werten von 0,3 Bq/kg TM bis 61 Bq/kg TM (2003: 0,49 bis 62 Bq/kg TM) nachgewiesen werden.

Für Rohschlacke mit und ohne Filterstaub beträgt der Maximalwert der spezifischen Aktivität von Cs-137 20 Bq/kg TM (2003: 81 Bq/kg TM). Der Median liegt bei 1,6 Bq/kg TM (2003: 1,8 Bq/kg TM).

Für K-40 wurden Messwerte von 110 Bq/kg TM bis 3500 Bq/kg TM (2003: 100 bis 3100 Bq/kg TM) angegeben, für I-131 wurden Werte von 0,85 Bq/kg TM bis 1,9 Bq/kg TM (2003: 1,0 bis 20 Bq/kg TM) mitgeteilt.

Bei den festen Rückständen aus Rauchgasreinigungsanlagen liegt der Median des Cs-137-Gehaltes im Jahr 2004 bei 0,97 Bq/kg TM (2003: 2,4 Bq/kg TM).

Die K-40-Messwerte liegen im Bereich von 2,6 Bq/kg TM bis 2500 Bq/kg TM (2003: 2,7 bis 1700 Bq/kg TM) mit einem Median von 73 Bq/kg TM (2003: 62 Bq/kg TM). Für I-131 wurden Messwerte von 0,28 Bq/kg TM bis 2000 Bq/kg TM (2003: 0,3 bis 4200 Bq/kg TM) ermittelt.

Bei den flüssigen Rückständen aus Rauchgasreinigungsanlagen (Abwasser) ergab sich für Cs-137 ein Median von < 0,096 Bq/l (2003: < 0,1 Bq/l).

I-131 wurde in 22 Proben mit Werten zwischen 0,083 Bq/l und 2500 Bq/l (2003: 0,24 und 1000 Bq/l) angegeben, der Median liegt bei 15 Bq/l (2003: 8,4 Bq/l). Dabei stammen die Proben mit den höchsten I-131-Werten aus dem Ablauf der Schwermetallfällung bei nasser Rauchgaswäsche.

Die Beprobung des Kompostes ergab für die spezifische Aktivität des Cs-137 Werte von 2,8 Bq/kg TM bis 37 Bq/kg TM (2003: 2,4 bis 42 Bq/kg TM) mit einem Median von 8,6 Bq/kg TM (2003: 8,6 Bq/kg TM).

Die spezifische Aktivität des natürlich vorkommenden Nuklids K-40 liegt im Bereich von 180 Bq/kg TM bis 820 Bq/kg TM, der Median bei 500 Bq/kg TM (2003: 160 bis 830 Bq/kg TM, Median: 470 Bq/kg TM).

Zur radiologischen Beurteilung des Kompostes aus Kompostierungsanlagen ist anzumerken, dass dieser im Gegensatz zur landwirtschaftlichen Nutzung des Klärschlammes vorzugsweise im Gartenbaubereich (Gärtnereien, Baumschulen, Parkanlagen usw.) verwendet wird. Die spezifische Cs-137-Aktivität des Kompostes liegt in der gleichen Größenordnung wie die von Boden, der durch den Reaktorunfall von Tschernobyl kontaminiert und danach spatentief umgegraben wurde. Wegen des niedrigen Wurzeltransfers von Cäsium ist die resultierende zusätzliche Cs-Aktivität in gärtnerischen Produkten für die Strahlenexposition der Bevölkerung ohne Bedeutung.

Zusammenfassend ist für Reststoffe und Abfälle festzustellen, dass der Gehalt an Cs-137 meistens noch durch den Fallout nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl bestimmt wird, was durch die höheren Werte im südlichen Gebiet der Bundesrepublik Deutschland gegenüber den anderen Gebieten zum Ausdruck kommt.

Tabelle 3.6-1 Überwachung von Reststoffen und Abfällen im Jahr 2004
(*Monitoring of residues and wastes in the year 2004*)

Land	Nuklid	Anzahl gesamt	Anzahl <NWG	Minimal- werte ^{a)}	Maximal- werte ^{a)}	Mittel- werte ^{a)}	Mediane
Sickerwasser (Bq/l)							
Nördlich *)	Cs-137	100	58	0,008	1,9		<0,065
Südlich *)	Cs-137	7	0	0,12	0,64	0,35	0,18
Alle Länder	K-40	107	12	0,096	61	17	13
	H-3	108	25	3,8	660	56	22
Filterstaub (Bq/kg TM)							
Nördlich *)	Cs-137	41	0	0,52	82	25	23
Südlich *)	Cs-137	2	0	150	190	170	170
Alle Länder	K-40	43	0	260	5100	1300	1400
	I-131	30	16	0,30	61		1,6
Schlacke (Bq/kg TM)							
Nördlich *)	Cs-137	41	3	0,20	20	3,0	1,5
Südlich *)	Cs-137	2	0	3,1	11	7,0	7,0
Alle Länder	K-40	43	0	110	3500	460	290
	I-131	30	24	0,85	1,9		<0,46
Feste Rückstände der Rauchgasreinigung (Bq/kg TM)							
Nördlich *)	Cs-137	35	12	0,21	95	14	1,0
Südlich *)	Cs-137	2	0	0,59	0,97	0,78	0,78
Alle Länder	K-40	37	4	2,6	2500	410	73
	I-131	32	4	0,28	2000	170	3,8
Flüssige Rückstände der Rauchgasreinigung (Bq/l)							
Nördlich *)	Cs-137	26	17	0,091	0,87		0,096
Südlich *)	Cs-137	2	2				<0,086
Alle Länder	K-40	28	8	0,69	46	11	2,9
	I-131	22	0	0,083	2500	300	15
Kompost (Bq/kg TM)							
Nördlich *)	Cs-137	48	1	2,8	27	8,9	8,2
Südlich *)	Cs-137	4	0	12	37	24	24
Alle Länder	K-40	52	0	180	820	490	500

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

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