

V UMGANG MIT RADIOAKTIVEN STOFFEN UND IONISIERENDER STRAHLUNG

(THE HANDLING OF RADIOACTIVE MATERIALS AND SOURCES OF IONISING RADIATION)

Bearbeitet vom Bundesamt für Strahlenschutz und vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

1. Grenzüberschreitende Verbringung radioaktiver Stoffe (Border-crossing transport of radioactive material)

1.1 Übersicht über die Ein- und Ausfuhrstatistik radioaktiver Stoffe (Overview of statistics on the import and export of radioactive material)

Die Gesamteinfuhr an Radionukliden in Gigabecquerel (GBq) hat sich beinahe ein weiteres Mal halbiert (Tabelle 1.1-1), was weitgehend von der Abnahme bei den umschlossenen Strahlenquellen herrührt. Der Wert für die Gesamteinfuhr enthält zusätzlich die nicht gesondert aufgeführten sonstigen radioaktiven Gemische wie z. B. kontaminierte Werkzeuge (2008 nur knapp 0,4 GBq). Die jetzt wieder deutliche Abnahme liegt im Wegfall der Tritiumlieferungen bei den Radionukliden ohne umschlossene Strahlenquellen aus Kanada von 2007 begründet.

Bei der Einfuhr von unbestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen ist eine nur unbedeutende Abnahme zu verzeichnen, die innerhalb der üblichen Schwankungsbreite liegt. An bestrahltem Material sind 2008 nur 26 kg aus Belgien und Frankreich eingeführt worden.

Aktivierungsprodukte („Bestrahlungsproben“) wie aktivierte Anlagenteile wurden 2008 nicht eingeführt.

Die Gesamtausfuhr von Radionukliden in GBq ist im Jahr 2008 wieder deutlich angestiegen und liegt mit knapp 4.000 TBq beim Durchschnitt aller hier in Tabelle 1.1-2 aufgeführten Werte. Während einer gleichzeitigen Abnahme bei den umschlossenen Strahlenquellen rührt der Anstieg der Gesamtsumme von der enormen Zunahme bei den umschlossenen Strahlenquellen her.

Auch hier enthält die Summe die nicht gesondert aufgeführten sonstigen radioaktiven Gemische wie z. B. kontaminierte Werkzeuge mit nur 3,5 GBq.

Aktivierungsprodukte („Bestrahlungsproben“) wie aktivierte Anlagenteile wurden 2008 wie auch im Vorjahr nicht ausgeführt.

Bei den unbestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen ist ein weiterer leichter Anstieg um jetzt etwa 12% festzustellen. Es sind darüber hinaus insgesamt 150 kg bestrahltes Material nach Frankreich, Schweden sowie in die USA ausgeführt worden.

Tabelle 1.1-1 Einfuhr radioaktiver Stoffe in die Bundesrepublik Deutschland - ohne radioaktive Abfälle
(Import of radioactive materials into the Federal Republic of Germany - without radioactive waste)

Jahr	Radionuklide ohne umschlossene Quellen ab 1.850 GBq (GBq)	Bestrahlungs- proben (z. B. aktivierte Anlagenteile) (GBq)	Umschlossene Quellen ab 1.850 GBq (GBq)	Gesamteinfuhr (ohne radioakt. Abfälle) ¹ (GBq)	Kernbrennstoffe, Ausgangsstoffe (unbestrahlt und bestrahlt) (kg)
1990	2.682.529	319.142	61.850.900	64.852.571	2.206.300
1991	3.040.547	72.469	102.929.300	106.042.316	1.461.661
1992	4.470.768	1.470.922	31.326.500	37.268.190	1.742.521
1993	3.227.143	2.546.470	23.330.800	29.104.413	2.306.737
1994	1.911.797	1.072.513	71.315.900	74.300.210	1.999.972
1995	4.686.926	73.629	38.600.400	43.360.955	2.049.273
1996	10.447.635	511.014	59.959.336	70.917.985	2.226.240
1997	1.541.873	51.048	79.215.145	80.808.066	2.490.191
1998	3.254.186	26.300	63.455.965	66.736.451	2.685.212
1999	2.149.973	237	49.894.030	52.044.519	2.540.221
2000	2.070.200	299.203	59.094.344	61.465.318	2.446.259
2001	1.621.780	39.392	25.840.589	27.547.253	3.211.796
2002	2.154.465	34	25.656.390	27.814.225	3.070.944
2003	9.871.929	1	45.034.300	54.906.251	4.565.497
2004	634.604	1.220	25.150.300	25.786.133	2.558.317
2005	488.683	0	27.969.374	28.458.227	4.219.415
2006	336.046	0	80.811.680	81.148.626	3.397.848
2007	2.116.020	1.300	36.896.630	39.013.950	3.830.256
2008	591.121	0	20.038.339	20.629.456	3.760.712

¹ seit 1998 inklusive radioaktive Gemische: z. B. kontaminierte Werkzeuge

Tabelle 1.1-2 Ausfuhr radioaktiver Stoffe aus der Bundesrepublik Deutschland - ohne radioaktive Abfälle
(Export of radioactive materials from the Federal Republic of Germany - without radioactive waste)

Jahr	Radionuklide ohne umschlossene Quellen ab 1.850 GBq (GBq)	Bestrahlungsproben (z. B. aktivierte Anlagenteile) (GBq)	Umschlossene Quellen ab 1.850 GBq (GBq)	Gesamtausfuhr (ohne radioakt. Abfälle) ¹ (GBq)	Kernbrennstoffe, Ausgangsstoffe (unbestrahlt und bestrahlt) (kg)
1990	1.511.312	17.808	2.499.700	4.028.820	2.800.495
1991	651.462	244	12.399.100	13.050.806	8.164.086
1992	2.015.066	27	5.994.200	8.009.293	2.990.557
1993	2.365.740	0	3.063.200	5.428.940	2.983.893
1994	1.447.018	98	2.137.812	3.584.928	2.078.477
1995	1.088.060	22.201	5.702.702	6.812.963	1.657.725
1996	960.351	1.335	3.009.100	3.970.786	2.146.830
1997	392.404	22	2.146.212	2.538.638	3.550.137
1998	550.637	25.044	2.333.673	2.909.354	3.133.196
1999	711.403	81	1.705.422	2.424.966	3.257.216
2000	828.677	94	3.001.795	3.838.040	2.719.502
2001	548.627	23	1.122.457	1.671.185	3.228.135
2002	484.827	0	2.057.005	2.541.842	3.387.520
2003	603.203	14	4.223.996	4.833.831	3.691.535
2004	553.012	7	1.323.180	1.876.208	1.971.109
2005	293.648	0	919.800	1.213.957	1.244.377
2006	238.211	0	5.112.175	5.351.392	3.111.272
2007	197.017	0	2.698.485	2.895.503	3.836.072
2008	2.470.380	0	1.512.330	3.982.713	4.297.148

¹ seit 1998 inklusive radioaktive Gemische: z. B. kontaminierte Werkzeuge

1.2 Einfuhrstatistik (Import statistics)

Einfuhr offener und umschlossener Radionuklide bis 1.850 GBq

Tabelle 1.2-1 gibt die Aktivität der eingeführten radioaktiven Stoffe wieder; ausgenommen sind hier umschlossene Strahlenquellen ab 1.850 GBq und Aktivierungsprodukte sowie sonstige radioaktive Gemische.

Es zeigt sich in der Gesamtsumme ein erheblicher Rückgang auf etwa die Größenordnung der Jahre 2004-2006. Zwischenzeitlich (2007) fand sich eine enorme Zunahme bei Tritium, die jetzt wieder weggefallen ist. Dieses Tritium war zum größten Teil gespeichert in abgereichertem Uran aus Kanada zur Verwendung in einem deutschen Forschungszentrum geliefert worden und stellte somit eine Ausnahme dar.

In Form von Tritiumgaslichtquellen sind im Berichtszeitraum 89.137 GBq im Wesentlichen aus der Schweiz und Israel eingeführt worden. Als Leuchtfarbe waren es 10.302 GBq, die ausschließlich aus der Schweiz bezogen wurden.

Einfuhr umschlossener Strahlenquellen ab 1.850 GBq

Tabelle 1.2-2 zeigt die Gesamtaktivitäten der Einfuhr an umschlossenen Strahlenquellen der Radionuklide Co-60, Se-75, Cs-137 und Ir-192.

Die Einfuhr ist 2008 auf gut 54% der Vorjahressumme gefallen wegen eines weiteren Rückgangs bei Co-60. Trotzdem findet sich erwartungsgemäß der größte Posten nach wie vor bei Co-60 mit 91,8% der Gesamtaktivität.

Co-60-Quellen kamen in der Hauptsache aus Kanada. Ein so umfangreicher Tausch von ausgedienten, in Deutschland genutzten Quellen gegen neue aus Kanada wie in 2006 ist hier aber nicht zu erkennen, zumal auch bei der Ausfuhr keine Lieferungen entsprechend hoher Aktivitäten nach Kanada dokumentiert sind. Auf Grund der Halbwertszeit des Co-60 wäre dies im Berichtszeitraum auch nicht zu erwarten gewesen.

Tabelle 1.2-1 **Aktivität der 2008 eingeführten offenen und umschlossenen Radionuklide (ohne Strahlenquellen ab 1.850 GBq)**
(Total activity values for sealed and unsealed radionuclides imported in the year 2008 - without sources at levels of above 1.850 GBq)

Versender- land		Aktivität in GBq																					
		H-3	C-14	P-32	Fe-55	Co-60	Ni-63	Se-75	Kr-85	Sr-90	Y-90	Mo-99	I-125	I-131	Cs-137	Pm-147	Gd-153	Lu-177	W-188	Ir-192	Am-241	Sonst.	Summe
Norwegen	30	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	98	134
Schweiz	54.999	41	0	0	0	8	12	2	5	100	0	8	0	555	16.726	4	89	0	666	200	60	74.838	
USA	561	406	0	25	220.322	318	0	2.204	21	0	0	1.139	0	11.489	232	322	717	115	3.156	813	486	242.326	
Kanada	0	0	0	0	0	69	0	0	0	17	0	5.866	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.952	
Australien	0	0	0	0	1	1	0	0	14	2.025	0	0	0	112	0	0	0	0	0	18	0	2.171	
Japan	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.167	0	0	4.179	
Südkorea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	875	0	0	875	
Türkei	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2.870	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.874	
Russland	5	741	3	4	0	25	0	28.903	7.100	0	0	14.112	0	23.226	0	444	2.278	854	0	6.939	356	84.546	
Belarus	0	0	0	555	3.726	3.700	0	0	0	0	0	8.880	0	0	0	0	0	0	0	0	18	8.898	
Usbekistan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	100.100	0	0	0	0	0	1	38	102.345	
Südafrika	0	0	2.202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139	
Ägypten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139	0	0	139	
Kuwait	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	0	0	122	
Thailand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176	0	0	0	0	0	0	0	176	
Malaysia	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	363	0	0	366	
V. A. E.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	217	0	0	217	
China	0	0	0	0	0	201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	205	
Israel	52.082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52.084	
Sonstige	0	0	0	0	33	20	0	7	0	0	0	0	0	57	18	0	0	0	32	10	5	182	
Summe	107.677	1.188	2.205	584	224.090	4.353	1.363	31.132	7.140	2.142	2.870	30.011	100.101	35.615	16.976	770	3.084	969	9.737	7.986	1.128	591.121	

Tabelle 1.2-2 Aktivität der 2008 eingeführten umschlossenen Strahlenquellen ab 1850 GBq
(Total activity values for sealed radiation sources imported in the year 2008 with levels of above 1.850 GBq)

Versenderland	Aktivität in GBq				
	Co-60	Se-75	Cs-137	Ir-192	Summe
Schweiz	120.000	0	6.170	0	126.170
USA	0	34.992	3.700	98.275	136.967
Kanada	16.069.500	0	0	0	16.069.500
Türkei	113.000	0	0	0	113.000
Russland	0	0	1.506.402	0	1.506.402
Belarus	2.030.200	0	0	0	2.030.200
Marokko	54.200	0	0	0	54.200
Indien	0	0	1.900	0	1.900
Summe GBq	18.386.900	34.992	1.518.172	98.275	20.038.339
Stückzahl	91	11	123	34	259

Einfuhr unbestrahlter sowie bestrahlter Kernbrennstoffe, Ausgangsstoffe

Tabelle 1.2-3 zeigt die Gesamteinfuhr des Jahres 2008 von unbestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen in Kilogramm. Im Vergleich zum Vorjahr ist hier eine nur unbedeutende Abnahme um weniger als 2% festzustellen, die sich zweifelsfrei in der üblichen Schwankungsbreite bewegt.

Die Schwerpunkte liegen erwartungsgemäß wie auch sonst bei Natururan und angereichertem Uran mit 3-10% U-235. Das aufgeführte Plutonium ist wieder in MOX-Brennelementen aus Belgien enthalten.

Das unter „Sonstige“ (Länder) aufgeführte abgereicherte Uran stellt Abschirm- bzw. Transport- sowie Lagerbehälter für umschlossene Strahlenquellen dar und findet sich naturgemäß ebenso bei der Ausfuhr. An bestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen wurden nur 26 kg aus Belgien und Frankreich eingeführt.

Tabelle 1.2-3 Einfuhr von unbestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen in kg im Jahr 2008
(Import of non-irradiated nuclear fuels and raw materials in kg in the year 2008)

Versenderland	Einfuhr in kg								
	abger. Uran	Natururan	bis 3% U-235	>3-10% U-235	>10-20% U-235	>85% U-235	Plutonium	Thorium	Summe
Frankreich	1.499	1.695.270	0	385.587	45	33	0	0	2.082.434
Belgien	32.823	0	5.466	16.703	0	0	2.638	0	57.630
Niederlande	0	9.076	3.028	57.498	0	0	0	0	69.602
Großbritannien	0	855.459	0	9.065	0	0	0	0	864.524
Schweden	0	711	0	41.372	0	0	0	0	42.083
Spanien	0	668	0	17.091	0	0	0	0	17.759
USA	409	246.243	1.003	3.676	0	0	0	0	251.331
Kanada	0	134.098	0	0	0	0	0	0	134.098
Russland	3.022	0	0	231.185	0	0	0	0	234.207
China	347	0	0	0	0	0	0	49	396
Sonstige	6.622*	0	0	0	0	0	0	0	6.622
Summe	44.722	2.941.525	9.497	762.177	45	33	2.638	49	3.760.686

* Abschirm- bzw. Transport- sowie Lagerbehälter für umschlossene Strahlenquellen

1.3 Ausfuhrstatistik *(Export statistics)*

Ausfuhr offener und umschlossener Radionuklide bis 1.850 GBq

Die Gesamtausfuhr gemäß Tabelle 1.3-1 nahm von 197.017 GBq (2007) wieder um ein Mehrfaches zu auf 2.470.380 GBq in 2008. Diese Zunahme basiert einzig auf der Lieferung von 2.115 TBq Tritium aus einem deutschen Forschungszentrum nach Kanada und korreliert daher mit dem gleichgelagerten Bezug aus 2007.

Das Nuklidspektrum ist gegenüber dem Vorjahr ansonsten unverändert geblieben.

Nur 45.904 GBq des ausgeführten Tritium waren im Berichtszeitraum in Gaslichtquellen enthalten; letztere wurden im Wesentlichen in die USA geliefert. Ausfuhren von Tritium-Leuchtfarbe wurden hingegen auch in 2008 nicht registriert.

Tabelle 1.3-1 Ausfuhr offener und umschlossener Radionuklide bis 1850 GBq im Jahr 2008
(Export of sealed and unsealed radionuclides up to 1850 GBq in the year 2008)

Verbraucherland	Aktivität in GBq																	
	H-3	C-14	F-18	Fe-55	Co-60	Ni-63	Se-75	Kr-85	Sr-90	Y-90	I-125	I-131	Cs-137	Pm-147	Ir-192	Am-241	Sonst.	Summe
Schweiz	8.923	1	16.279	4	38	11	1.640	1.124	9	0	175	183	76	1	927	11	46	29.448
Norwegen	3.813	0	0	0	118	3	0	11	0	0	4	0	2.530	56	0	111	167	6.813
USA	34.697	5.067	0	143	73.325	1.490	0	3.839	207	1.339	789	0	99	3.643	0	3.361	85	128.084
Kanada	2.115.629	0	0	0	91.536	42	0	18	0	0	493	0	2	0	0	0	1	2.207.721
Australien	240	0	0	15	1	3	0	0	3	12.467	98	0	395	0	0	7	47	13.276
Japan	14	0	0	4	0	453	0	1.076	0	16	1	0	181	555	15.910	396	2	18.608
Südkorea	0	0	0	15	79	78	0	550	5	0	3	32.432	744	70	0	560	0	34.536
Türkei	0	0	0	0	24	16	0	218	1	3	30	0	129	4	2	118	6	551
Ukraine	0	0	0	0	75	5	0	15	0	0	0	0	80	0	0	259	0	434
Russland	0	0	0	0	303	5	0	6	0	0	1.254	0	0	0	0	170	0	1.738
Argentinien	0	0	0	0	4	0	0	0	0	29	0	0	1.481	25	0	22	0	1.561
Brasilien	0	1	0	4	6	0	0	51	2	0	1	0	3	37	0	67	0	172
Chile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	60	0	0	5	0	129
Mexico	0	0	0	0	45	0	0	16	0	0	0	0	137	0	0	118	0	316
Südafrika	0	0	0	0	0	2	0	24	0	0	0	0	414	0	0	14	5	459
Kuwait	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.110	0	0	1.110
Saudi-Arabien	0	0	0	0	41	3	0	15	0	0	0	0	120	0	0	0	20	199
Oman	0	0	0	0	1	0	0	1.569	0	0	0	4	349	0	0	0	0	1.923
Tunesien	0	0	0	0	0	1	0	16	0	0	0	0	13	0	680	0	0	710
Algerien	0	0	0	0	4	0	0	10	0	0	0	1.490	75	0	4	0	0	1.583
Thailand	16	0	0	0	2	1	0	1.132	0	0	0	0	366	4	0	5	1	1.527
Singapur	264	0	0	0	1	10	0	0	0	3	0	0	44	0	0	0	0	322
Philippinen	0	0	0	0	1	0	0	461	0	0	0	0	0	0	0	0	0	462
China	0	0	0	1	661	31	0	90	3	0	0	0	7.404	372	0	1.254	0	9.816
Taiwan	0	0	0	4	111	0	0	20	0	0	0	0	143	18	0	4	0	300
Indonesien	0	0	0	3	116	0	0	80	0	0	0	0	21	37	0	81	0	338
Indien	0	0	0	4	594	12	0	310	18	0	0	0	1.707	92	0	708	3	3.448
Kasachstan	0	0	0	0	163	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	171

Verbraucherland	Aktivität in GBq																	
	H-3	C-14	F-18	Fe-55	Co-60	Ni-63	Se-75	Kr-85	Sr-90	Y-90	I-125	I-131	Cs-137	Pm-147	Ir-192	Am-241	Sonst.	Summe
Jordanien	2.297	0	0	0	0	1	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	2.311
Iran	0	0	0	0	4	0	0	34	0	0	0	0	113	0	0	5	0	156
Israel	668	0	0	0	0	3	0	10	1	3	179	0	7	25	0	1	3	900
Sonstige	45	0	0	6	278	26	0	148	4	3	0	128	270	109	122	88	31	1.258
Summe	2.166.606	5.069	16.279	203	167.531	2.197	1.640	10.843	253	13.927	3.040	34.237	16.963	5.048	18.755	7.372	417	2.470.380

Ausfuhr umschlossener Strahlenquellen ab 1.850 GBq

Die Gesamtausfuhr an umschlossenen Strahlenquellen ab 1.850 GBq (Tabelle 1.3-2) hat sich in erster Linie wegen des weiteren Rückgangs bei Co-60 und den Wegfall der Ausfuhren von Se-75 dieser Kategorie insgesamt auf etwa 56% des Vorjahres reduziert.

Obwohl Rücklieferungen von Co-60-Quellen nach Kanada in nur unbedeutendem Maße stattgefunden haben, findet sich der größte Posten mit 78,4% der Gesamtsumme trotzdem noch in der Summe für Co-60.

Tabelle 1.3-2 Ausfuhr umschlossener Strahlenquellen ab 1.850 GBq im Jahr 2008
(Export of sealed radiation sources with levels of above 1.850 GBq in the year 2008)

Verbraucherland	Aktivität in GBq				
	Co-60	Se-75	Cs-137	Ir-192	Summe
Türkei	233.000	0	5.550	0	238.550
USA	0	0	5.550	0	5.550
Kanada	94.000	0	0	0	94.000
Südkorea	0	0	164.090	0	164.090
Kroatien	0	0	0	5.550	5.550
Saudiarabien	0	0	3.700	0	3.700
Ägypten	0	0	1.850	8.325	10.175
Vereinigte Arabische Emirate	0	0	0	8.880	8.880
Kuwait	0	0	0	12.210	12.210
China	0	0	85.650	0	85.650
Indien	0	0	1.850	0	1.850
Brasilien	226.000	0	0	0	226.000
Malaysia	0	0	1.850	11.840	13.690
Kambodscha	198.000	0	0	0	198.000
Iran	0	0	7.400	0	7.400
Libyen	0	0	0	2.035	2.035
Kamerun	215.000	0	0	0	215.000
Nigeria	220.000	0	0	0	220.000
Summe GBq	1.186.000	0	277.490	48.840	1.512.330
Stückzahl	6	0	30	21	57

Unbestrahlte Kernbrennstoffe und Ausgangsstoffe

Tabelle 1.3-3 zeigt die Gesamtausfuhr an unbestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen in Kilogramm. Die Ausfuhrmenge ist in 2008 mit 4.296.998 kg gegenüber 3.836.072 kg (2007) hauptsächlich wegen der Zunahme bei abgereichertem Uran sowie in geringerem Maße auch bei Uran mit >3-10% U-235 weiter angestiegen.

So liegt auch bei abgereichertem Uran mit 3.467.027 kg der mengenmäßig größte Anteil, es sind 81% der Gesamtausfuhr. Immerhin 2.507.659 kg hiervon sind zum Zwecke der Wiederanreicherung auf den U-235-Gehalt von Natururan nahezu vollständig nach Russland verbracht worden.

Der beinahe gesamte Rest findet sich bei angereichertem Uran mit 3-10%igem Anteil an U-235.

Uran mit höheren Anreicherungsgraden ist im Berichtszeitraum ebenso wenig in relevanten Mengen ausgeführt worden wie auch Plutonium und Thorium.

Das unter „Sonstige“ (Länder) aufgeführte abgereicherte Uran stellt Abschirm- bzw. Transport- sowie Lagerbehälter für umschlossene Strahlenquellen dar und findet sich ebenfalls bei der Einfuhr.

Tabelle 1.3-3 Ausfuhr unbestrahlter Kernbrennstoffe und Ausgangsstoffe in kg im Jahr 2008
(Export of non-irradiated nuclear fuels and raw materials in kg in the year 2008)

Verbraucherland	Ausfuhr in kg				
	abger. Uran	Natururan	bis 3% U-235	>3-10%U-235	Summe
Frankreich	422.967	141	1.718	184.667	609.493
Belgien	0	0	3.490	210.587	214.077
Niederlande	0	0	0	10.341	10.341
Großbritannien	0	163	0	60.915	61.078
Schweden	0	4.357	0	120.939	125.296
Spanien	0	0	0	18.928	18.928
Schweiz	61	0	0	33.806	33.867
Südkorea	290	0	0	47.854	48.144
USA	528.891	1	0	111.053	639.945
Russland	2.507.659	0	0	2.009	2.509.668
Brasilien	0	0	0	19.002	19.002
Sonstige	7.159*	0	0	0	7.159
Summe	3.467.027	4.662	5.208	820.101	4.296.998

* Abschirm- bzw. Transport- sowie Lagerbehälter für umschlossene Strahlenquellen

Bestrahlte Kernbrennstoffe

In Tabelle 1.3-4 waren bis zum Berichtsjahr 2006 die Ausfuhrdaten für bestrahlte Kernbrennstoffe zusammengestellt und zwar ursprünglich in der Hauptsache für Brennelemente aus der kommerziellen Stromerzeugung, die wegen ihres hohen Wertstoffgehaltes zum Zwecke des Rezyklrierens verbracht worden waren. Durch § 9a Abs. 1 Satz 2 AtG ist dies derzeit jedoch nicht zulässig und es blieben lediglich Kleinmengen, die nicht unter die genannte Regelung fallen wie z. B. bestrahlte Brennstabsegmente zu Forschungszwecken oder MTR („Material-Testing-Reactor“)- Brennelemente, die Eigentum der Vereinigten Staaten sind und somit nach deren Nutzungsdauer zurückzuliefern waren und auch weiterhin zurückzuliefern sind.

Für das Jahr 2008 entfällt diese Tabelle weiterhin, da lediglich 150 kg derartiger Kleinmengen, die nach Frankreich, Schweden sowie die USA geliefert worden sind, registriert wurden.

1.4 Genehmigungen und Anzeigen (Licenses and notifications)

Tabelle 1.4-1 zeigt die Anzeigen und Genehmigungen im Jahr 2008. Neu in dieser Tabelle ist seit dem Berichtsjahr 2006 die Rubrik „Einfuhr § 19 Abs. 1 StrlSchV“. Hier sind die Genehmigungen zur Einfuhr für jene hochradioaktiven Strahlenquellen (HRQs) aufgeführt, deren grenzüberschreitende Verbringung auf Grund des HRQ-Gesetzes vom August 2005 nicht im Anzeigeverfahren zulässig und daher genehmigungspflichtig ist.

Die Genehmigungen zur Ausfuhr solcher HRQs sind sinngemäß in der Rubrik „Ausfuhr § 19 Abs. 1 StrlSchV“ enthalten, wo sich zuvor lediglich Genehmigungen für diejenigen sonstigen radioaktiven Stoffe fanden, deren Aktivität das 10^8 fache der Freigrenzen pro Versandstück überschritt.

Ferner ist in der Tabelle seit dem Berichtsjahr 2002 die rechte Spalte „Genehmigungen nach § 108 StrlSchV“ enthalten; sie ersetzt die Auflistung der Anzeigen nach § 12 Abs. 3 der alten Strahlenschutzverordnung von 1989.

Da grenzüberschreitende Verbringungen von Konsumgütern nach § 108 StrlSchV jedoch nicht von einem Meldeverfahren begleitet werden, wird in dieser Spalte lediglich die Anzahl der im Berichtszeitraum erteilten Genehmigungen angegeben, welche jeweils eine Gültigkeit von zwei Jahren haben. Es waren dies 8 für die Einfuhr und 9 für die Ausfuhr.

Die einschneidendste Änderung ebenfalls seit 2002 liegt jedoch im Wegfall der Genehmigungs- bzw. Anzeigepflicht für innergemeinschaftliche Verbringungen sonstiger radioaktiver Stoffe. Die vorliegende Statistik enthält daher hierüber keine Daten.

Durch den Beitritt der 10 neuen Mitgliedstaaten zum 01. Mai 2004 sind diese in den Tabellen bereits seit der Statistik für 2005 auch nicht mehr aufgeführt. Die im Jahr 2006 der EU neu beigetretenen Mitgliedstaaten entfallen so seit der Jahresstatistik für 2007 ebenfalls.

Es wurden im Berichtszeitraum vom BAFA 36 Einfuhr- und 102 Ausfuhrgenehmigungen gemäß § 3 AtG sowie 47 Ausfuhr- und 33 Einfuhrgenehmigungen für sonstige radioaktive Stoffe gemäß § 19 Abs. 1 StrlSchV erteilt.

Die vorliegende Statistik enthält auf Grund der „Atomrechtlichen Abfallverbringungsverordnung“ (AtAV) keine Daten über radioaktive Abfälle; diese sind vielmehr in den regelmäßigen Berichten an die Kommission [1] enthalten.

Im Jahr 2008 gingen 4.245 Einfuhranzeigen nach § 20 Abs. 1 und 3 StrlSchV sowie 6.947 Ausfuhranzeigen nach § 20 Abs. 2 StrlSchV (bezogen auf die Anzahl der gelieferten Einheiten) ein. Die Zahl der bearbeiteten Belege ist damit im Vergleich zum Vorjahr um gut 16% angestiegen.

Tabelle 1.4-1 Zusammenstellung über die Anzahl der Genehmigungen und Anzeigen im Jahr 2008
(Overview of the number of licenses and notifications in the year 2008)

Anzahl der Genehmigungen § 3 AtG und § 19 StrlSchV			Anzahl der Anzeigen § 20 StrlSchV		Anzahl der Genehmigungen § 108 StrlSchV	
für	erteilt	genutzt	Abs. 1 u. 3 (Einfuhr)	Abs. 2 (Ausfuhr)	Nr. 1 (Einfuhr)	Nr. 2 (Ausfuhr)
Einfuhr § 3 AtG	36	31	4.245	6.947	8*	9*
Ausfuhr § 3 AtG	102	73				
Einfuhr § 19 Abs. 1 StrlSchV (Großquellen)	33	30				
Ausfuhr § 19 Abs. 1 StrlSchV (Großquellen)	47	45				

* In 2008 erteilte Genehmigungen nach § 108 StrlSchV; die Laufzeiten betragen zwei Jahre.

Diese Aufstellung sowie folglich auch die gesamte Jahresstatistik enthält, bedingt durch die Strahlenschutzverordnung von 2001, keine Daten über innergemeinschaftliche Verbringungen sonstiger radioaktiver Stoffe, wodurch sich die deutliche Abnahme der Anzahlen an Anzeigen seit 2002 erklärt.

Bei den Ausfuhrgenehmigungen nach § 19 Abs. 1 StrlSchV für sonstige radioaktive Stoffe über dem 10⁸fachen der Freigrenzen sind auch Genehmigungen auf Grund des HRQ-Gesetzes vom 12.08.2005 für HRQs > A1 enthalten. Ebenfalls infolge des HRQ-Gesetzes sind unter „Einfuhr § 19 Abs. 1 StrlSchV“ Genehmigungen für HRQs > A1 aufgeführt.

Die Ein- und Ausfuhr bzw. die grenzüberschreitende Verbringung radioaktiver Abfälle wird seit dem 01.08.1998 ausschließlich durch die Atomrechtliche Abfallverbringungsverordnung (AtAV) geregelt und überwacht.

Daten hierüber sind somit in dieser Statistik nicht enthalten und können daher nur den regelmäßigen Berichten der Kommission entnommen werden.

Literatur

- [1] Bericht der Kommission: Dritter Bericht über die Anwendung in den Mitgliedsstaaten der Richtlinie 92/3/EURATOM vom 3. Februar 1992 zur Überwachung und Kontrolle der Verbringungen radioaktiver Abfälle von einem Mitgliedstaat in einen anderen, in die Gemeinschaft und aus der Gemeinschaft

2. Beförderung radioaktiver Stoffe (Transport of radioactive material)

Auf dem Gebiet des Transports von radioaktiven Stoffen und Kernbrennstoffen ist das BfS die zuständige Bundesbehörde zur Erteilung von Beförderungsgenehmigungen für alle Verkehrsträger gemäß § 4 Atomgesetz (Beförderung von Kernbrennstoffen) und § 16 Strahlenschutzverordnung (Beförderung von Großquellen).

Außerdem ist das BfS gemäß Gefahrgutbeförderungsgesetz und den darauf beruhenden Verordnungen zuständig für die Erteilung von verkehrsrechtlichen Beförderungsgenehmigungen sowie für die Zulassung und Anerkennung von Transportbehältern.

Ein Schwerpunkt in den Genehmigungsverfahren 2008 war die Erteilung einer verkehrsrechtlichen Beförderungsgenehmigung im Rahmen der Stilllegung des Kernkraftwerkes Obrigheim in Form einer Sondervereinbarung. Die Sondervereinbarung war gemäß der gefahrgutrechtlichen Vorschriften erforderlich, da für die zu befördernden Dampferzeuger als Großkomponenten nicht alle der sonst üblichen Anforderungen an Versandstücktypen erfüllt werden konnten. Durch spezifische Auflagen in der BfS-Genehmigung wurde die erforderliche Sicherheit während des Transports gewährleistet. Hiervon ausgehend wurden aus dem KKW Obrigheim zwei Dampferzeuger auf einen Schubverband für die Beförderung auf den Binnenwasserstraßen verladen und zwischen dem 24. September und 04. Oktober zum Zwischenlager der Energiewerke Nord GmbH bei Lubmin zur Entsorgung befördert.

Im November 2008 wurde, nach einer Unterbrechung im Jahre 2007, wieder ein Transport, dieses Mal mit 308 hochradioaktiven Glaskokillen (HAW-Glaskokillen) in elf Transport- und Lagerbehältern von der Wiederaufarbeitungsanlage in La Hague/Frankreich in das TBL Gorleben durchgeführt. Die erforderliche Beförderungsgenehmigung war vom BfS am 30. April 2008 erteilt worden. Für den Transport wurden erstmals die Behälter der französischen Bauart TN85 eingesetzt. Die erforderliche Bauart-Zulassung wurde vom BfS im März 2008 erteilt. Durch Proteste von Atomkraftgegnern kam es zu zeitlichen Verzögerungen des Transports nach Gorleben.

Im Jahre 2008 wurden vom BfS insgesamt 120 Beförderungsgenehmigungen (Einzel-, Mehrfach- und allgemeine Genehmigungen) für Kernbrennstoffe und Großquellen erteilt. Es wurden 14 Transporte von Großquellen und 476 Transporte von Kernbrennstoffen durchgeführt. Entsprechend den gefahrgutrechtlichen Anforderungen wurden durch das BfS 12 Versandstückmusterzulassungen und 8 Anerkennungen ausländischer Zulassungen für Transportbehälter sowie 5 verkehrsrechtliche Beförderungsgenehmigungen (als Sondervereinbarung) erteilt.

Weitere Informationen über die vom BfS erteilten Beförderungsgenehmigungen und Angaben über die durchgeführten Kernbrennstofftransporte werden auf der Homepage des BfS (www.bfs.de) veröffentlicht.

Mit Beginn der Arbeiten für das Endlager Konrad, rücken auch die Transporte von radioaktiven Abfällen zu diesem Endlagerstandort wieder ins Interesse der Öffentlichkeit. Die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS), Köln, wurde deshalb mit der Aktualisierung der Transportstudie Konrad von 1991 „Sicherheitsanalyse des Transport radioaktiver Abfälle zum Endlager Konrad“ beauftragt. Die Fertigstellung der Studie erfolgt 2009.

Schwerpunkte für die Aktivitäten des BfS auf dem Gebiet des sicheren Transports radioaktiver Stoffe im internationalen Rahmen lagen 2008 bei der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) und der Europäischen Kommission. So konnten die Arbeiten für eine neue Ausgabe der „Empfehlungen zum sicheren Transport radioaktiver Stoffe“ (TS-R-1) bei der IAEO in Wien abgeschlossen werden, deren Veröffentlichung 2009 folgen wird. Im Rahmen der Mitarbeit bei der Europäischen Kommission wurde unter Federführung des BfS ein europäischer Leitfaden zur Erstellung von Sicherheitsnachweisen für Transportbehälter (PDSR-Guide) erarbeitet, die Ausgabe 1 veröffentlicht und zur Anwendung in den europäischen Mitgliedsstaaten empfohlen. Die deutsche Übersetzung unter dem Titel „Technischer Leitfaden - Sicherheitsberichte für Bauarten von Versandstücken zur Beförderung radioaktiver Stoffe“ wird 2009 fertig gestellt und veröffentlicht.

2.1 Übersicht über Beförderungsgenehmigungen und Transporte radioaktiver Stoffe (Overview of shipment approvals and transport of radioactive material)

Gemäß § 23 AtG ist das Bundesamt für Strahlenschutz zuständig für die Erteilung von Beförderungsgenehmigungen (§ 4 AtG) für Kernbrennstoffe und Beförderungsgenehmigungen (§ 16 StrlSchV) für Großquellen. Im Jahr 2008 wurden insgesamt 120 Genehmigungen (Einzel-, Mehrfach- und allgemeine Genehmigungen) erteilt.

2008 wurden insgesamt 476 Transporte mit Kernbrennstoffen (s. Tabelle 2.1-1) und 14 Transporte mit Großquellen durchgeführt.

Tabelle 2.1-1 Übersicht über die Anzahl der gemeldeten Kernbrennstofftransporte (Unterscheidung der Beförderungen nach Verkehrsträgern und Verkehrsart)
(Overview of the number of shipments of nuclear fuels reported – for various modes and types of transport)

Anzahl der Inlandtransporte		
	2008	2007
Schiene / unbestrahltes Material	0	0
Schiene / bestrahltes Material	0	0
Schiene / Reststoffe und Abfall	0	0
Straße / unbestrahltes Material	67	70
Straße / bestrahltes Material	2	0
Straße / Reststoffe und Abfall	0	0
Insgesamt	69	70
Anzahl der grenzüberschreitenden Transporte		
Luft / unbestrahltes Material	1	1
Luft / bestrahltes Material	0	0
Luft / Reststoffe und Abfall	0	0
See / unbestrahltes Material	128	122
See / bestrahltes Material	2	0
See / Reststoffe und Abfall	3	3
Schiene / unbestrahltes Material	0	0
Schiene / bestrahltes Material	0	0
Schiene / Reststoffe und Abfall	1	0
Straße / unbestrahltes Material	263	185
Straße / bestrahltes Material	9	1
Straße / Reststoffe und Abfall	0	0
Insgesamt	407	312

Gemäß den gefahrgutrechtlichen Regelungen wurden 2008 vom BfS insgesamt 12 Zulassungen für Transportbehälter und 8 deutsche Anerkennungen ausländischer Zulassungen sowie 5 verkehrsrechtliche Beförderungsgenehmigungen (als Sondervereinbarung) erteilt.

2.2 Beförderung radioaktiver Stoffe im Schienen- und Schiffsverkehr der Eisenbahnen (*Transport of radioactive material by the rail- and shipping traffic*)

Daten des Eisenbahn-Bundesamtes

Das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) fungiert als Aufsichtsbehörde für die Beförderung radioaktiver Stoffe im Schienen- und Schiffsverkehr der Eisenbahnen (§ 24, Abs. 1, AtG) und als Genehmigungsbehörde für die Beförderung von sonstigen radioaktiven Stoffen (§§ 16 StrlSchV) im Schienen- und Schiffsverkehr der Eisenbahnen.

Die gesamte Anzahl der im Jahr 2008 beförderten Wagenladungen im Vergleich zu den Vorjahren ist in Tabelle 2.2-1 aufgeführt.

Jahr	Anzahl Wagenladungen
1994	745
1995	654
1996	780
1997	678
1998	415
1999	204 ^a
2000	258 ^a
2001	336
2002	433
2003	552
2004	509
2005	610
2006	536
2007	528
2008	481

Tabelle 2.2-1

**Zahl der jährlich beförderten Wagenladungen mit radioaktiven Stoffen
(Number of yearly transported truck loads containing radioactive materials)**

^a rückläufig, überwiegend wegen Aussetzung von Brennelementetransporten

Tabelle 2.2-2 gibt einen Überblick hinsichtlich der Anzahl der Transporte mit der Eisenbahn in Abhängigkeit der jeweiligen rechtlichen Grundlage der erteilten Beförderungsgenehmigung.

**Tabelle 2.2-2 Anzahl der Beförderungen in Abhängigkeit von der rechtlichen Grundlage
(Number of transports in respect of their legal basis)**

Rechtliche Grundlage	Genehmigungsbehörde	Anzahl Transporte		Anzahl Wagenladungen	
		2008	2007	2008	2007
AtG § 4	Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)	1	-	11	-
AtG § 23 Abs. 2	Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)	-	-	-	-
StrlSchV § 16	Eisenbahn-Bundesamt (EBA)	140	158	470	521
StrlSchV § 17	genehmigungsfrei	-	6	-	7

Genehmigungsfreie Beförderungen gab es im Jahr 2008 keine. Zurückzuführen ist dies vor allem auf das Mitte des Jahres 2005 in Kraft getretene Gesetz zur Kontrolle hochradioaktiver Strahlenquellen. Danach bedarf die Beförderung radioaktiver Stoffe, die ehemals genehmigungsfrei befördert wurden, dann einer Genehmigung, wenn sie nicht spätestens zwei Wochen vor der Beförderung der zuständigen Behörde angezeigt werden.

Da der Absender diese Frist nicht gewährleisten kann, wurden im Berichtszeitraum diese Beförderungen mit behördlicher Genehmigung durchgeführt.

Tabelle 2.2-3 listet die Anzahl der Wagenladungen des Jahres 2008, spezifiziert nach der Art der beförderten radioaktiven Stoffe, im Vergleich zum Vorjahr auf.

Tabelle 2.2-4 zeigt die Gesamtgammaaktivität für den Wagenladungsverkehr im Jahr 2008. Die Gesamtaktivität im Wagenladungsverkehr wird durch den HAW-Transport bestimmt.

Im Jahr 2008 erfolgte ein Transport mit 11 Behältern (11 Wagenladungen) mit HAW-Glaskokillen von der französischen Wiederaufbereitungsanlage La Hague ins Transportbehälterlager Gorleben. Alle gesetzlichen Vorschriften bei der Beförderung wurden beachtet. Bei den Überprüfungen von Versandstücken mit verglasten hochradioaktiven Spaltproduktlösungen sowie den verwendeten Eisenbahnwagen gab es in keinem Fall Überschreitungen von gesetzlich festgelegten Grenzwerten für festhaftende oder nichtfesthaftende Kontamination sowie Dosisleistung.

Alle die im Rahmen der Aufarbeitung der Kontaminationsproblematik festgelegten Maßnahmen und Prozeduren wurden betreiberseitig eingehalten. Die vereinbarten Änderungsverfahren haben sich bewährt.

**Tabelle 2.2-3 Wagenladungssendungen
(Truck-loads)**

Art der beförderten Stoffe	Anzahl der Wagen	
	2008	2007
Kernbrennstoffe		
Unbestrahlte Brennelemente	-	-
Bestrahlte Brennelemente	-	-
Verglaste hochradioaktive Spaltproduktlösungen (HAW)	11	-
Bestrahlte Brennstoffproben	-	-
angereichertes Uran in Form von - Uranhexafluorid (UF ₆) - UF ₆ -Konversionsprodukten	-	-
Sonstige radioaktive Stoffe		
Uran der natürlichen Isotopenzusammensetzung in Form von Uranhexafluorid (UF ₆) Rückstände aus UF ₆ -Ausheizungen (Heels) Abgereichertes Uran in Form von z. B. Uranhexafluorid (UF ₆)	268	218
Uranerze, Uranerzkonzentrate	107	202
Radioaktiver Abfall aus kerntechnischen Anlagen (einschl. Reaktordruckbehälter Rheinsberg)	89	90
Rückbauteile aus KKW in Typ A- und Typ B(U)-Versandstücken	6	5
Leere Verpackungen, innen kontaminiert	-	6
Entleerte Transportbehälter für bestrahlte Brennelemente	-	-
Freigestellte Versandstücke	-	7
Summe	481	528

**Tabelle 2.2-4 Beförderte Gesamtgammaaktivität
(Total activity transported)**

Art der beförderten Stoffe	Beförderte Gesamtaktivität (Werte zum Teil geschätzt)	
	2008 (PBq)	2007 (TBq)
Kernbrennstoffe		
Unbestrahlte Brennelemente	-	-
Bestrahlte Brennelemente	-	-
Verglaste hochradioaktive Spaltproduktlösungen (HAW)	4218,186	-
Bestrahlte Brennstoffproben	-	-
Angereichertes Uran in Form von - Uranhexafluorid (UF ₆) - UF ₆ -Konversionsprodukten	-	-
Sonstige radioaktive Stoffe		
Uran der natürlichen Isotopenzusammensetzung in Form von Uranhexafluorid (UF ₆) Rückstände aus UF ₆ -Ausheizungen (Heels) Abgereichertes Uran in Form von z. B. Uranhexafluorid (UF ₆)	0,167	132,47

Art der beförderten Stoffe	Beförderte Gesamtaktivität (Werte zum Teil geschätzt)	
	2008 (PBq)	2007 (TBq)
Uranerze, Uranerzkonzentrate	0,086	183,95
Lose und verfestigte schwachradioaktive Rückstände z. B. in 200 l-Metallfässern (einschl. Reaktordruckbehälter Rheinsberg)	0,041	80,24
Rückbauteile aus KKW in Typ A- und Typ B(U)-Versandstücken	0,187	2.274,00
Leere Verpackungen, innen kontaminiert	-	0,65
Entleerte Transportbehälter für bestrahlte Brennelemente	-	-
Freigestellte Versandstücke	-	-
Summe	4218,667	2.671,31

Tabelle 2.2-5 listet den Anteil der überprüften Wagenladungen sowie die bei den Überprüfungen festgestellte Mängelquote auf. In Tabelle 2.2-6 ist die Anzahl der Mängel, differenziert nach der Gefahrenkategorie, aufgelistet. Mängel mit radiologischer Relevanz traten nicht auf. Es wurden Verstöße gegen Kennzeichnungsvorschriften (Labellung) festgestellt. Diese wurden zur weiteren Verfolgung an das Rechtsreferat geleitet.

Wesentlichster Mangel war die Überladung eines Containertragwagens mit Natururan als chemischem Urankonzentrat, UN-Nummer 2912 - Radioaktiver Stoff mit geringer spezifischer Aktivität.

Bei einem Wagen wurde die zulässige Gesamtmasse um ca. 7 t überschritten; dieser unterschied sich von den anderen Wagen durch seine geringere Tragfähigkeit, was bei der Beladung und später bei der Zugabfertigung durch das zuständige Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) nicht erkannt wurde.

Das betroffene EVU begründete die Unregelmäßigkeit auf Grund der Vorgabe des Direktumschlags (Verladung der Container vom Schiff direkt auf den Tragwagen).

Um zukünftig derartige Mängel zu verhindern, wurden sowohl beim EVU als auch beim Genehmigungsinhaber zusätzliche Sicherungsmaßnahmen hinsichtlich des Abgleichs der Daten der eingesetzten Wagen mit denen der zugehörigen Ladung eingeführt.

Tabelle 2.2-5 Anteil der überprüften Wagenladungen bezogen auf Transportarten, sowie festgestellte Mängel im Jahr 2008
(Contingent of reviewed truck-loads based on types of transport as well as detected defects in the year 2008)

Transportart	Wagenladungen		Mängel
	Anzahl	davon überprüft	
Sonstige radioaktive Stoffe	470	53%	1,06%
Verglaste Spaltproduktlösungen (HAW)	11	100%	-

Tabelle 2.2-6 Festgestellte Verstöße gegen Gefahrgutvorschriften im Jahr 2008
(Detected contemptts against dangerous goods regulations in the year 2008)

	Anzahl
Gefahrenkategorie I (schwerwiegender Verstoß)	3
Gefahrenkategorie II (weniger schwerwiegender Verstoß)	-
Gefahrenkategorie III (kein schwerwiegender Verstoß)	2

3. Umgang mit radioaktiven Stoffen, Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung, Röntgeneinrichtungen und Störstrahler (*Handling of radioactive materials, operation of devices for the production of ionising radiation and X-ray devices*)

Nach § 3 Abs. 2 Nr. 34 der Strahlenschutzverordnung versteht man unter Umgang mit radioaktiven Stoffen deren Gewinnung, Erzeugung, Lagerung, Bearbeitung, Verarbeitung, sonstige Verwendung und Beseitigung (im Sinne § 2 AtG) soweit es sich nicht um Arbeiten (im Sinne der StrlSchV, § 3 Abs. 1 Nr. 2) handelt.

3.1 Anwender radioaktiver Stoffe (*Users of radioactive sources*)

In Tabelle 3.1-1 ist die Zahl der in 2008 gültigen Genehmigungen nach §§ 7, 11, 15, 16, 106 StrlSchV und § 9 AtG aufgeschlüsselt auf die Bundesländer in einer Übersicht wiedergegeben.

Die Genehmigungen verteilen sich in 2008 zu 78,7% auf Umgang nach § 7 StrlSchV, zu 4,1% auf Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung, zu 1,6% auf Beförderung und zu 15,3% auf Tätigkeiten in fremden Anlagen. Nur ca. 0,3% der Genehmigungen betrafen § 9 AtG und 0,1% den Zusatz radioaktiver Stoffe zu Konsumgütern.

Gemäß § 7 StrlSchV „Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen“ waren im Jahr 2008 14.188 Genehmigungen in Deutschland gültig. Die Zahl der Inhaber dieser Genehmigungen ist in Tabelle 3.1-2 nach Ländern aufgeschlüsselt. Sie betrug insgesamt 10.728, davon waren

- 25% im Bereich der Medizin einschließlich der medizinischen Forschung und Lehre,
- 11% im Bereich Forschung und Lehre außerhalb der Medizin,
- 57% im Bereich Industrie, gewerbliche Wirtschaft und
- 7% in sonstigen Bereichen, z. B. Behörden registriert.

In Tabelle 3.1-3 ist die Zahl der Verwender ausschließlich umschlossener radioaktiver Stoffe im Jahr 2008 dargestellt. Wie erwartet liegt die Zahl der Verwender umschlossener radioaktiver Stoffe im Bereich Industrie/gewerbliche Wirtschaft auch 2008 deutlich höher als in den anderen Bereichen.

Eine Übersicht über die Zahl der Inhaber von Genehmigungen zum Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen nach § 11 der StrlSchV im Jahr 2008 gibt Tabelle 3.1-4.

Der Umfang und die Ergebnisse der Prüfung umschlossener radioaktiver Stoffe im Jahr 2008 kann Tabelle 3.1-5 entnommen werden. Von den insgesamt 13.940 durchgeführten Dichtheitsprüfungen wurden 26 Präparate als undicht ermittelt. Davon betroffen waren u. a. zwölf Co-60-Quellen, drei Am-241-Quellen, zwei Fe-55-Quellen, eine Cs-137-Quelle, eine Ra-226-Quelle, drei Ni-63-Quellen, eine Pb210-Quelle, eine U-234/235/236-Quelle und zwei Quellen mit sonstigen Nukliden. Eine genaue Aufschlüsselung ist ebenfalls Tabelle 3.1-5 zu entnehmen.

Aus Bremen liegen keine Daten vor.

In den Tabellen 3.1-6 und 3.1-7 ist die Gesamtzahl der Genehmigungen und Anzeigen nach RöV im Jahr 2008 unterteilt in die Bereiche „Humanmedizin, Zahnmedizin und Tiermedizin“ sowie „Technik / Nichtmedizin“ für die einzelnen Bundesländer dargestellt. Die Gesamtzahl der genehmigten Störstrahler betrug 1.588 und ist nach Bundesländern getrennt aufgeführt. 34% der nach § 3 Abs.1 RöV genehmigten Röntgeneinrichtungen werden für die technische Radiographie zur Grobstrukturanalyse eingesetzt. Im Jahr 2008 wurden im technischen Bereich 8.998 Röntgeneinrichtungen gemäß § 4 Abs.1 angezeigt.

Aus Bremen liegen keine Daten vor.

**Tabelle 3.1-1 Übersicht über gültige Genehmigungen
(Survey of current licences)**

Land	Am 31.12.2008 gültige Genehmigungen nach: ^a					
	§ 7 StrlSchV (Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen)	§ 11 StrlSchV (Errichtung und Betrieb von Anla- gen zur Erzeugung von Strahlen) ^b	§ 15 StrlSchV (Beschäftigung in fremden Anlagen und Einrichtungen)	§ 16 StrlSchV (Beförderung sonstiger radioaktiver Stoffe)	§ 106 StrlSchV (Zusatz radio- aktiver Stoffe zu Konsumgü- tern)	§ 9 AtG (Umgang mit Kernbrenn- stoffen)
Baden- Württemberg	2.053	Abs. 2: 112	461	14	4	15
Bayern	1.487	Abs. 1: 1 Abs. 2: 78	374	12	4	11
Berlin	897	Abs. 2: 59	192	41	0	2
Brandenburg	296	Abs. 2: 8	65	8	0	0
Bremen	keine Angaben					
Hamburg	257	Abs. 2: 19	73	3	0	0
Hessen	894	Abs. 1: 1, Abs. 2: 52	194	8	0	5
Mecklenburg- Vorpommern	186	Abs. 2: 8	69	0	0	0
Niedersachsen	2.125	Abs. 2: 69	300	61	0	2
Nordrhein- Westfalen	3.474	Abs. 1: 9, Abs. 2: 178	467	65	1	11
Rheinland-Pfalz	491	Abs. 2: 23	160	30	0	2
Saarland	134	Abs. 2: 9	17	5	0	0
Sachsen	540	Abs. 2: 29	185	17	2	3
Sachsen-Anhalt	382	Abs. 2: 19	63	13	0	0
Schleswig-Holstein	545	Abs. 1: 2, Abs. 2: 39	122	6	2	1
Thüringen	427	Abs. 2: 18	21	2	1	0
Summe:	14.188	Abs. 1: 13, Abs. 2: 720	2.763	285	14	50

^a Genehmigung ohne Nachträge, Änderungen und Verlängerungen („Stammgenehmigung“)

^b getrennt nach § 11 Abs. 1 und Abs. 2 StrlSchV

**Tabelle 3.1-2 Übersicht über die Zahl der Inhaber von Genehmigungen ^a nach § 7 StrlSchV zum Umgang mit radioaktiven Stoffen (Stand: 31.12.2008)
(Survey of the number of licencees according to § 7 StrlSchV relating to the handling of radioactive substances - as at December 31, 2008)**

Land	Zahl der Inhaber von Genehmigungen nach § 7 StrlSchV			
	Medizin einschl. med. Forschung und Lehre	Forschung und Lehre außerhalb der Medizin	Industrie, gewerbliche Wirtschaft	Sonstige (z. B. Behörden)
Baden-Württemberg	433	172	1.050	83
Bayern	240	36	692	134
Berlin	376	263	192	12
Brandenburg	29	23	216	15
Bremen	keine Angaben			
Hamburg	43	24	127	9
Hessen	274	90	353	33
Mecklenburg-Vorpommern	40	27	93	19
Niedersachsen	178	92	603	37
Nordrhein-Westfalen	789	215	1.723	100
Rheinland-Pfalz	78	23	251	48
Saarland	21	2	58	3
Sachsen	102	111	262	51
Sachsen-Anhalt	39	30	220	29
Schleswig-Holstein	44	13	123	12
Thüringen	32	10	173	158
Summe:	2.718	1.131	6.136	743

^a Genehmigungen nach § 11 StrlSchV und nach den §§ 6, 7, 9 AtG in Verbindung mit § 7 StrlSchV sind nicht berücksichtigt

Tabelle 3.1-3 Zahl der Inhaber von Genehmigungen^a nach § 7 StrlSchV zum Umgang mit ausschließlich umschlossenen radioaktiven Stoffen (Stand: 31.12.2008)
(Survey of the number of licencees according to § 7 StrlSchV relating to the handling of sealed radioactive sources only - as at December 31, 2008)

Land	Zahl der Inhaber von Genehmigungen nach § 7 StrlSchV (umschlossene rad. Stoffe)				
	Medizin einschl. med. Forschung und Lehre	Forschung und Lehre außerhalb der Medizin	Industrie, gewerbliche Wirtschaft	davon zerstörungs-freie, ortsveränderliche Werkstoffprüfung	Sonstige (z. B. Behörden)
Baden-Württemberg	129	61	655	62	42
Bayern	44	21	647	10	122
Berlin	122	20	118	12	2
Brandenburg	15	10	204	9	6
Bremen	keine Angaben				
Hamburg	3	9	96	3	6
Hessen	25	10	245	2	15
Mecklenburg-Vorp.	13	12	78	1	11
Niedersachsen	34	22	473	28	19
Nordrhein-Westf.	112	126	1.449	79	50
Rheinland-Pfalz	43	14	184	11	28
Saarland	3	1	39	5	3
Sachsen	34	44	231	11	37
Sachsen-Anhalt	8	13	218	12	25
Schleswig-Holstein	27	8	71	4	13
Thüringen	8	4	144	12	153
Summe:	620	375	4.852	261	532

a Genehmigungen nach § 11 StrlSchV und nach den §§ 6, 7, 9 AtG in Verbindung mit § 7 StrlSchV sind hier nicht aufzuführen

Tabelle 3.1-4 Übersicht über die Zahl der Inhaber von Genehmigungen^a zur Errichtung und zum Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung nach § 11 StrlSchV (Stand: 31.12.2008)
(Survey of the number of licencees according to § 11 StrlSchV relating to the construction and operation of devices for the production of ionising radiation - as at December 31, 2008)

Land	Zahl der Inhaber von Genehmigungen nach § 11 StrlSchV			
	Medizin einschl. med. Forschung und Lehre	Forschung und Lehre außerhalb der Medizin	Industrie, gewerbliche Wirtschaft	Sonstige (z. B. Behörden)
Baden-Württemberg	45	38	21	8
Bayern	46	9	10	0
Berlin	12	12	1	1
Brandenburg	6	1	0	0
Bremen	keine Angaben			
Hamburg	6	2	2	0
Hessen	19	4	3	0
Mecklenburg-Vorpommern	8	1	0	0
Niedersachsen	26	5	8	1
Nordrhein-Westfalen	100	11	11	0
Rheinland-Pfalz	17	2	1	0
Saarland	5	0	1	0
Sachsen	18	7	3	1
Sachsen-Anhalt	7	0	3	0
Schleswig-Holstein	24	2	0	0
Thüringen	7	1	1	0
Summe:	346	95	65	11

a einschließlich in Verbindung mit nach § 7 StrlSchV erteilten Genehmigungen

Tabelle 3.1-5 Ergebnisse der Dichtheitsprüfungen an umschlossenen radioaktiven Stoffen nach § 66 StrlSchV im Jahre 2008
(Survey on the results of leakage tests of sealed radioactive sources according to § 66 StrlSchV - year 2008)

Land	Gesamtzahl der durchgeführten Dicht- heitsprüfungen	Von Spalte 2 entfallen auf:									Anzahl und Nuklid der bei den Prüfungen als undicht ermittelten Präparate
		Co-60	Sr-90	Cs-137	Pm-147	Po-210	Ra-226	Am-241	Neutronen- quellen	Sonstige Nuklide	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Baden-Württem- berg	2.114	91	654	422	29	2	24	412	105	375	1 x Ra-226, 1 x Fe-55, 1 x Ni-63, 2 x Am-241
Bayern	2.326	171	486	545	51	2	50	387	112	522	1 x Fe-55, 2 x Ni-63
Berlin	269	29	73	106	2	0	6	9	16	28	0
Brandenburg	502	76	10	256	3	0	4	85	2	66	2
Bremen		keine Angaben									
Hamburg	211	33	56	52	0	0	6	15	1	48	0
Hessen	468	61	81	141	9	1	7	57	28	83	1 x Am-241
Mecklenburg-Vorp.	270	43	56	97	1	0	1	40	4	28	0
Niedersachsen	1.835	196	337	594	11	0	102	180	114	301	1 x Pb-210
Nordrhein- Westfalen	2.313	344	356	680	53	0	44	549	79	208	0
Rheinland-Pfalz	326	52	18	68	35	0	3	61	1	88	0
Saarland	79	11	23	18	3	0	0	3	11	10	0
Sachsen	2.242	1.424	94	488	23	0	5	90	58	60	1 x Cs-137, 12 x Co-60, 1 x U-234/235/236
Sachsen-Anhalt	534	54	1	345	0	0	1	44	9	80	
Schleswig-Holstein	257	18	51	107	10	0	5	23	19	24	
Thüringen	194	6	7	148	3	0	0	4	6	20	
Summe:	13.940	2.609	2.303	4.067	233	5	258	1.959	565	1.941	26

Tabelle 3.1-6 Übersicht über genehmigte und angezeigte Röntgeneinrichtungen (RöE) in der Humanmedizin, Zahnmedizin und Tiermedizin in 2008
(Survey on the granted and registered X-Ray installations (RöE) in medicine, dentistry and veterinary medicine in 2008)

Land	Humanmedizin		Zahnmedizin			Tiermedizin	
	Behandlung	Untersuchung		Gesamtzahl der genehmigten RöE (nach § 3 Abs. 1)	Gesamtzahl der angezeigten RöE (nach § 4 Abs. 1 Nr. 2)	Gesamtzahl der genehmigten RöE (nach § 3 Abs. 1 RöV)	Gesamtzahl der angezeigten RöE (nach § 4 Abs. 1 RöV)
		Gesamtzahl der genehmigten RöE (nach § 3 Abs. 1 RöV) und davon gesondert RöE zur Teleradiologie (nach § 3 Abs 1 und 4 i.V.m. 4 Abs. 4 Nr. 3 RöV)	Gesamtzahl der angezeigten RöE (nach § 4 Abs. 1)				
Baden-Württemberg	88	1.581 (30)	6.358	2.401	14.639	446	675
Bayern	45	543 (69)	5.348	518	13.502	343	850
Berlin	16	102 (4)	1.791	54	3.992	57	343
Brandenburg	3	39 (17)	881	9	2.107	66	275
Bremen			keine Angaben				
Hamburg	10	74 (2)	913	43	2.441	31	99
Hessen	22	110 (50)	2.280	114	6.252	126	464
Mecklenburg-Vorp.	2	26 (10)	665	7	1.879	18	120
Niedersachsen	39	271 (41)	3.943	213	8.229	125	783
Nordrhein-Westfalen	125	1.324 (51)	8.379	1.900	16.305	332	1.072
Rheinland-Pfalz	16	113 (22)	1.836	48	3.649	62	318
Saarland	10	73 (12)	580	22	907	14	73
Sachsen	12	45	2.000	63	5.243	53	299
Sachsen-Anhalt	9	52 (10)	1.085	9	2.658	24	157
Schleswig-Holstein	10	164 (11)	1.167	95	3.091	76	222
Thüringen	7	15 (9)	950	2	2.595	12	138

Tabelle 3.1.7 Übersicht über genehmigte und angezeigte Röntgeneinrichtungen sowie genehmigte Störstrahler in Technik / Nichtmedizin im Jahr 2008
(Survey on the granted and registred X-Ray installations and granted interfering radiation sources in technological / non-medical areas in 2008)

Land	Gesamtzahl der genehmigten Röntgeneinrichtungen (RöE) (nach § 3 Abs. 1 RöV)		Gesamtzahl der angezeigten RöE (nach § 4 Abs. 1)		Gesamtzahl der genehmigten Störstrahler (nach § 5 Abs. 1 RöV)
	RöE in der technischen Radiographie zur Grobstrukturanalyse (nach § 3 Abs. 1 i.V.m. § 4 Abs. 4 Nr. 1 RöV)	Sonstige RöE	RöE nach § 4 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. Anlage 2 Nr. 1 RöV und RöE nach § 4 Abs. 1 Nr. 3 RöV	RöE (Hochschutz- und Vollschutzgeräte sowie Schulröntgeneinrichtungen) (nach § 4 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. Anlage 2 Nr. 2 bis 4 RöV)	
Baden-Württemberg	60	1.120	1.259	570	477
Bayern	312	609	660	599	292
Berlin	88	238	241	201	96
Brandenburg	84	59	101	70	13
Bremen			keine Angaben		
Hamburg	51	48	186	90	61
Hessen	134	624	405	314	115
Mecklenburg-Vorp.	32	19	40	23	15
Niedersachsen	180	182	492	401	96
Nordrhein-Westfalen	744	776	1.012	1.088	189
Rheinland-Pfalz	81	189	151	174	43
Saarland	14	21	81	25	53
Sachsen	172	198	242	107	75
Sachsen-Anhalt	110	63	50	65	44
Schleswig-Holstein	34	75	93	114	10
Thüringen	52	45	77	67	9

3.2 Bestand radioaktiver Abfälle *(Stock of radioactive waste)*

Der Bestand an radioaktiven Abfällen für die einzelnen Abfallverursachergruppen wird sowohl für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung als auch für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle jährlich in einer Erhebung durch das BfS ermittelt. Tabelle 3.2-1 enthält die zusammengefassten Daten für das Jahr 2007 und 2008 für Rohabfälle (unbehandelte Abfälle), Zwischenprodukte (behandelte Abfälle) und konditionierte Abfälle. Nicht enthalten ist in dieser Aufstellung der Bestand abgebrannter Brennelemente.

Tabelle 3.2-1 Übersicht über die Volumina zwischengelagerter radioaktiver Abfälle am 31. Dezember 2008
(Survey on the volume of intermediately stored radioactive wastes on 31 December 2008)

Abfallart	Volumen in m ³			
	vernachlässigbar wärmeentwickelnd		wärmeentwickelnd	
	2008	2007	2008	2007
unbehandelte Reststoffe (verwertbare Reststoffe und Rohabfälle) Bestand Jahresende	20.099	18.506	64	61
Zwischenprodukte Bestand Jahresende	7.319	8.541	1.251	1.252

Abfallart	Volumen in m ³			
	vernachlässigbar wärmeentwickelnd		wärmeentwickelnd	
	2008	2007	2008	2007
konditionierte Abfälle Bestand Jahresende	93.932	91.077	598	544
Anfall Jahresende	2.855	2.383	0	0

Insgesamt lagerten bei allen Abfallverursachern 20.099 m³ unbehandelte Abfälle (Vorjahr: 18.506 m³); wobei sich unter diesen auch verwertbare Reststoffe befanden, die weiter- bzw. wiederverwendet oder nach entsprechenden Maßnahmen freigegeben werden können. Der Bestand an Zwischenprodukten mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung belief sich auf 7.319 m³ (Vorjahr: 8.541 m³). Diese lagern zum überwiegenden Teil bei den Abfallverursachern, zum Teil aber auch in zentralen Zwischenlagern. Der Bestand an konditionierten radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung betrug am 31. Dezember 2008 insgesamt 93.932 m³ (Vorjahr: 91.077 m³). Auch dieser Bestand lagert sowohl bei den Abfallverursachern als auch in Zwischenlagern.

Detailliertere Angaben zum Bestand der konditionierten Abfälle am 31. Dezember 2008 sind für vernachlässigbar wärmeentwickelnde Abfälle in Tabelle 3.2-2 und für wärmeentwickelnde Abfälle in Tabelle 3.2-3 für die einzelnen Abfallverursachergruppen aufgeführt.

Tabelle 3.2-2 Übersicht über den Bestand an unbehandelten Rohabfällen, Zwischenprodukten und konditionierten Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung nach Verursachergruppen am 31. Dezember 2008
(Survey on the stock of unprocessed raw wastes, intermediate products and conditioned wastes with negligible heat generation according to groups of waste producers on 31 December 2008)

Gruppe	Volumen in m ³					
	unbehandelte Rohabfälle		Zwischenprodukte		konditionierte Abfälle	
	2008	2007	2008	2007	2008	2007
Forschungseinrichtungen	8.873	6.225	2.958	2.655	40.439	39.526
kerntechnische Industrie	431	884	2.107	2.120	7.271	6.884
Atomkraftwerke	4.148	3.830	686	710	16.665	16.034
stillgelegte Atomkraftwerke	5.010	4.859	1.071	836	12.265	11.478
Landessammelstellen	912	899	200	144	3.347	3.291
Sonstige	335	1.553	296	0	0	0
Wiederaufarbeitung Karlsruhe (WAK)	390	256	0	2.076	13.945	13.864
Summe	20.099	18.506	7.319	8.541	93.932	91.077

Der Mittelwert des jährlichen Anfalls über alle Verursachergruppen beträgt in den 25 Jahren, in denen eine Abfallerhebung durchgeführt wurde, ca. 4.310 m³ (Vorjahr: ca. 4.440 m³).

Neben dem Bestand an vernachlässigbar wärmeentwickelnden radioaktiven Abfällen lagerten am 31. Dezember 2008 in der Bundesrepublik Deutschland ca. 64 m³ wärmentwickelnde Rohabfälle (Vorjahr: ca. 61 m³) und ca. 598 m³ wärmeentwickelnde konditionierte Abfälle (Vorjahr: ca. 544 m³). Zusätzlich waren 1.252 m³ wärmeentwickelnde Zwischenprodukte zwischengelagert (Vorjahr: 1.252 m³). Bei den wärmeentwickelnden Rohabfällen handelt es sich um Spaltproduktkonzentrat aus der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) sowie um Abfälle des Forschungsreaktors Garching FRM II. Als Zwischenprodukte wurden die aus dem THTR (Hamm-Uentrop) entladenen Kugelbrennelemente gemeldet.

Neben den HAW (high active waste)-Kokillen aus der Wiederaufarbeitung in Frankreich, die im Zwischenlager in Gorleben gelagert werden, handelt es sich bei den konditionierten wärmeentwickelnden radioaktiven Abfällen u. a. um ca. 200 Fässer mit zementierten Abfällen, größtenteils Feedklärschlämme, Hülzen und BE-Strukturteile aus dem Betrieb und dem Rückbau der WAK, die in der Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB) des FZK lagern. Die Aufteilung des Bestandes an wärmeentwickelnden Abfällen ist in Tabelle 3.2-3 aufgezeigt.

Tabelle 3.2-3 Übersicht über den Bestand an unbehandelten Rohabfällen und konditionierten wärmeentwickelnden Abfällen nach Verursachergруппen am 31. Dezember 2008
(Survey on the stock of unprocessed raw wastes and conditioned heat generating wastes according to groups of waste producers on 31 December 2008)

Verursachergруппe	Volumen in m ³			
	unbehandelte Rohabfälle		konditionierte Abfälle	
	2008	2007	2008	2007
Forschungseinrichtungen	8		88	90
kerntechnische Industrie				
Atomkraftwerke		5	1	1
stillgelegte Atomkraftwerke				
Landessammelstellen			20	19
Wiederaufarbeitung Karlsruhe (WAK)	56	56	56	56
Wiederaufarbeitung europäisches Ausland (HAW)			433	378
Summe	64	61	598	544

Bis zum 31.12.2008 sind in Deutschland 12.790 Tonnen Schwermetall in Form von bestrahlten Brennelementen angefallen (Vorjahr: 12.505 Tonnen - incl. Nachmeldungen von 15 Tonnen für das Jahr 2007), davon rund 285 Tonnen Schwermetall im Jahr 2008. Hierin enthalten sind bestrahlte Brennelemente aus den in Betrieb befindlichen und den stillgelegten Atomkraftwerken mit Leistungsreaktoren > 50 MW. Von dieser Gesamtmenge wurden 6.662 Tonnen Schwermetall an die Wiederaufarbeitungsanlage AREVA NC (vormals COGEMA) in Frankreich, an die Wiederaufarbeitungsanlage Sellafield Ltd. (vormals BNFL) in Großbritannien und an die WAK in Karlsruhe abgegeben sowie in sonstigen Anlagen im europäischen Ausland entsorgt.

3.3 Hochradioaktive Quellen (HRQ) *(High-activity sealed sources (HASS))*

Bis zum Ende des Jahres 2008 wurden im Register für hochradioaktive Strahlenquellen insgesamt 540 Genehmigungsinhaber mit ihren Stammdaten aufgenommen und 47 Bundes- und Landesbehörden wurde ein Zugang zum HRQ-Register erteilt.

32.600 Meldungen wurden bis Ende 2008 zu den 13.800 registrierten hochradioaktiven Quellen in das Register eingepflegt.

Die Entwicklung des Datenbestandes im Register seit 2006 zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 3.3-1 Übersicht über die Entwicklung der Daten im HRQ-Register seit dem Jahr 2006
(Survey on the development of data in the HASS-register since the year 2006)

Stand	Genehmigungsinhaber	Behörden	HRQ	Meldungen
Ende 2006	321	43	1.740	3.139
Ende 2007	453	47	7.626	16.863
Ende 2008	540	47	13.800	32.600

4. Meldepflichtige besondere Vorkommnisse *(Unusual incidents subject to reporting)*

Tabelle 4-1 enthält eine Übersicht über besondere Vorkommnisse im Anwendungsbereich der Strahlenschutzverordnung und der Röntgenverordnung (beim Umgang mit radioaktiven Stoffen, beim Betrieb von Beschleunigern und Röntgeneinrichtungen sowie bei der Beförderung radioaktiver Stoffe) im Jahr 2008. Die Übersicht beruht auf den Feststellungen der für den Strahlenschutz zuständigen Behörden der Bundesländer beim Vollzug der StrlSchV bzw. RöV und stellt keinen Bericht über die im Rahmen der Bekämpfung des illegalen Handels oder der Nuklearkriminalität gewonnenen Erkenntnisse dar. Sie dient dazu, mögliche Fehlerquellen beim Umgang mit radioaktiven Stoffen oder ionisierender Strahlung aufzuzeigen, um vergleichbare Vorkommnisse zukünftig möglichst zu vermeiden. Die Anmerkungen zum radiologischen Gefährdungspotenzial beziehen sich auf die Umstände des Einzelfalles, vor allem auf die Beschaffenheit des radioaktiven Stoffes (mit oder ohne Umhüllung bzw. undicht, Aktivität, Eindringtiefe und biologische Wirksamkeit der Strahlung) und die Art der Handhabung oder Nutzung.

Fälle erhöhter Radioaktivität in Metallschrott sind in der Übersicht aufgeführt, soweit radioaktive Quellen gefunden wurden.

Tabelle 4-1 **Besondere Vorkommnisse beim Umgang mit radioaktiven Stoffen, beim Betrieb von Beschleunigern, bei der Beförderung radioaktiver Stoffe und beim Betrieb von Röntgeneinrichtungen**
(Radiological incidents in handling radioactive substances, in the operation of accelerators and X-ray devices and during transport of radioactive material)

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
04.02.08	Fund von offenen radioaktiven Stoffen (I-131, 1,5 µSv/h am Container) im Hausmüll bei einer Müllverwertungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Gering	Vorübergehende Lagerung und ordnungsgemäße Entsorgung
15.02.08	Verkauf von Aufsteckvisieren mit radioaktiver Leuchtfarbe (Ra-226) bei einer elektronischen Auktionsbörse	Verstoß gegen Strahlenschutzvorschriften	Keine	Polizeiliche Ermittlungen
15.02.08	Fund einer Anzeigeeinrichtung mit radioaktiver Leuchtfarbe (Ra-226, 215 kBq) in einer Schrottladung bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
19.02.08	Fund von radioaktiv kontaminiertem Müll (U-238; Ra-226, 30 µSv/h an Containeroberfläche) in einer Müllverbrennungsanlage	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
20.02.08	Angebot eines Zielfernrohrs mit radioaktiver Leuchteinrichtung (H-3, 3,7 GBq) bei einer elektronischen Auktionsbörse	Verstoß gegen Strahlenschutzvorschriften	Keine	Unbekannt
29.02.08	Fund von offenen radioaktiven Stoffen (Tc-99m, 1,5 µSv/h am Container) in einem Müllfahrzeug bei einer Müllverwertungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Vorübergehende Lagerung und ordnungsgemäße Entsorgung
03.03.08	Fund eines radioaktiven Stoffes (Ra-226, 2,4 µSv/h am Container) in einem Müllfahrzeug bei einer Müllverbrennungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
04.03.08	Fund eines radioaktiv kontaminierten Metallteiles (Co-60, ca. 1 MBq) bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung (vermutlich aus einer Charge, bei deren Herstellung eine Co-60-Quelle eingeschmolzen wurde)	Keine	Separierung und sichere Aufbewahrung, Einleitung der ordnungsgemäßen Entsorgung
05.03.08	Unbeabsichtigte Bestrahlung von 4 Technikern bei der Abnahme einer Bestrahlungsanlage in einer Klinik	Organisations- und Aufsichtsfehler in Verbindung mit technischen Defekten (funktionslose Not-Aus-Schalter)	Dosis pro Techniker etwa 120 µSv	Behebung der technischen Mängel, Überprüfung des Personensicherheitsystems und der organisatorischen Änderungen, Erweiterung der täglichen Funktions- und Sicherheitskontrollen
11.03.08	Fund einer Strahlenquelle (Cs-137, 5 µSv/h) in einer Schrottlieferung bei einer Stahlhütte	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Einlagerung
04.04.08	Verlust einer Abschirmung aus angereichertem Uran für den Strahlerkopf einer Teletherapieanlage bei einem Klinikum	Unzulässige Entsorgung	Gering	Polizeiliche Ermittlungen, erfolgreiches Wiederauffinden von zwei der vier Teile

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
14.04.08	Verlust des Sondenkopfes (Cs-137, 129 MBq) einer Eindrucks-sonde in 26 m Tiefe im Erdreich bei einem Tagebau	Bruch des Gestänges in 6 m Tiefe	Keine	Bergung des Strahlers
15.04.08	Fund einer Abschirmung aus abge-reichertem Uran (15 µSv/h am Behälter) in einer Schrottladung bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ord-nungsgemäße Entsor-gung
16.04.08	Fund von radioaktiv kontaminier-tem Material (I-131, 0,6 µSv/h an der Oberfläche) in einem Container bei einer Müllverbrennungsanlage	Unzulässige Entsorgung	Keine	Vorübergehende Lage-rung und ordnungsge-mäße Entsorgung
21.04.08	Fund einer Abschirmung aus abge-reichertem Uran (15 µSv/h am Behälter) in einer Schrottladung bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ord-nungsgemäße Entsor-gung
29.04.08	Fund von drei Strahlern (2 x Am-241, je 2,96 MBq; Ra-226, 230 kBq) auf dem Gelände einer Privatfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Vorübergehende Lage-rung und ordnungsge-mäße Entsorgung
05.05.08	Verlust eines Seeds (I-125, 7 MBq) in einer Klinik	Unbeabsichtigtes Aus-scheiden	Keine	Empfehlung zur Benut-zung von Urinalsieben in den Krankenzimmern
08.05.08	Fund von radioaktiv kontaminierten Aufnahmeröhren (Th-232, 5 µSv/h an der Röhre) im Elektronikschrott bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Ent-sorgung
15.05.08	Verlust einer Schulstrahlenquelle (Am-241, 74 kBq)	Unbekannt, evt. Diebstahl	Unbekannt	Wiederauffinden nach behördlichen Ermittlun-gen
20.05.08	Fund von radioaktiv kontaminier-tem Material (1,5 µSv/h) in einer Lieferung bei einer Rohstoffverwer-tungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Ent-sorgung
23.05.08	Fund von radioaktiv kontaminier-tem Hausmüll (In-111, 0,23 µSv/h) bei einer Müllverarbeitungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Ent-sorgung
26.05.08	Fund von radioaktiv kontaminier-tem Hausmüll (I-131, Tc-99m) bei einer Müllverarbeitungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Ent-sorgung
27.05.08	Fehlbestrahlung einer Patientin bei einer Afterloading-Brachytherapie in einer Klinik	Dislokation des Katheters während der Bestrahlung mit ungeklärter Ursache	Hautrötung und Hautschädigung im Zentrum des bestrahlten Bereichs	Analyse der Dosisvertei-lung durch MRT-Untersu-chung, Unterweisung der betroffenen Mitarbeiter bzgl. der genauen Kon-trolle der für diese Strah-lentherapie wichtigen Parameter
28.05.08	Fund von Stahlrohren mit radioak-tiv kontaminierten Verkrustungen (Th-232, 3 µSv/h am Rohr) in einer Schrottladung bei einer Recycling-firma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ord-nungsgemäße Entsor-gung

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
03.06.08	Fund von offenen radioaktiven Stoffen (I-131, 0,4 µSv/h am Container) im Hausmüll bei einer Müllverbrennungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Freigabe zur weiteren Verwendung
04.06.08	Fund von offenen radioaktiven Stoffen (I-131, 7 µSv/h am Container) im Hausmüll bei einer Müllverbrennungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
06.06.08	Brand im Steuerteil eines Computertomographen	Fehlfunktion am Gerät	Keine	Ursachenforschung
17.06.08	Fund von neun Kathodenstrahlröhren (Ra-226, 19 µSv/h an der Oberfläche) in einem Container bei einem Schrotthandel	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
20.06.08	Fund eines Stahlrohres mit radioaktiv kontaminierten Verkrustungen (Ra-226, 2,7 µSv/h am Rohr) in einer Schrottladung bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
30.06.08	Verlust eines Versandstücks mit Radiopharmaka (Y-90) während des Transports	Manipulation des Vorfalls durch den Fahrer des Transportwagens (Absicht unklar)	Keine	Polizeiliche Ermittlungen nach Abgabe des Versandstücks bei einer Feuerwehr durch den Fahrer
01.07.08	Transport einer Füllstandsmessanlage mit zwei nicht ordnungsgemäß verpackten Strahlenquellen (Co-60, je 7,4 GBq) nach Spanien	Verstoß gegen Transportvorschriften	Max. 6 µSv beim Personal der versendenden Firma, Exposition während des Transports unbekannt.	Nachforschungen
03.07.08	Fund von thorierten Schweißelektroden (Th-232, 10,7 MBq) in einer Schrottlieferung bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
08.07.08	Verlust eines Feuerwehrfahrzeugs mit einem Ionenmobilitätsspektrometer (Ni-63, 555 MBq)	Diebstahl	Keine	Wiederauffinden am 10.07.08, polizeiliche Ermittlungen
18.07.08	Fund von offenen radioaktiven Stoffen (I-131, 0,8 µSv/h am Container) im Hausmüll bei einer Müllverwertungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Vorübergehende Lagerung und ordnungsgemäße Entsorgung
21.07.08	Fehlerhafte Exposition einer Mitarbeiterin durch einen Linearbeschleuniger in einer Klinik	Mangelhafte Kontrolle des Raums vor dem Start des Beschleunigers	Max. Handdosis 120 mGy, max. Brustdosis 40 mGy, Gonadendosis wahrscheinlich > 2 mSv, keine Auffälligkeiten nach ärztlicher Untersuchung	Vorübergehendes Verbot der Weiterbeschäftigung der Betroffenen, Installation einer Personenschutzanlage mit Türüberwachung
22.07.08	Versehentliche Exposition eines Mitarbeiters in einer technischen Röntgenanlage bei einer Privatfirma	Ausfall der Sicherheitseinrichtungen auf Grund defekter Bauteile	Abgeschätzte max. Personendosis 120 µSv	Reparatur der Türüberwachungen, Installation zusätzlicher Notschaltmodule

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
23.07.08	Fund einer Neutronenquelle in einer Schrottladung bei einer Metallaufbereitungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
24.07.08	Verlust von zehn Ionisationsrauchmeldern (Am-241, je 14,8 kBq) bei einer Privatfirma	Diebstahl	Keine	Polizeiliche Ermittlungen
04.08.08	Fund eines radioaktiv kontaminierten Metallstücks (Ra-226, 1,5 µSv/h am Metallstück) im Schrott bei einer Privatfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Separierung und ordnungsgemäße Entsorgung
08.08.08	Herausfallen des Strahlers eines Afterloading-Gerätes (Ir-192, 154 GBq) bei einem Strahlerwechsel in einer Klinik	Selbstständiges Entkoppeln des Ausfahrerschlauches durch Verschleiß der Anschlussbuchse	Etwa 100 µSv für den mit der Strahlerbergung beauftragten Mitarbeiter	Austausch verschlissener Anschlussbuchsen, Information an die Servicetechniker der Herstellerfirma, Installation eines Firmware-Updates
14.08.08	Verletzung eines Mitarbeiters durch Druckaufbau in einem Kessel bei einem Betrieb zur Einschmelzung von kontaminiertem Material	Allgemeines technisches Versagen	Unbekannt	Unbekannt
19.08.08	Fund eines radioaktiv kontaminierten Stahlteils (Co-60, 300 µSv/h am Fundstück) in einem Container im Hafen	Import von im Ausland unzulässig verunreinigtem Rohmaterial	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung, ggf. Rücktransport zum Lieferanten
20.08.08	Fehlbestrahlung von Patienten durch einen Linearbeschleuniger in einer Klinik	Fehlerhafte Kollimatorstellung durch möglicherweise defekte Bauteile, genaue Ursache ungeklärt	Fehlbestrahlung des gesunden Gewebes um maximal 3% erhöht, Therapieerfolg bei Patienten nicht gefährdet	Reparatur und Austausch von Teilen, Erstellung einer Arbeitsanweisung zur Kontrolle der Kollimatorstellung, staatsanwaltliche Ermittlungen
21.08.08	Fund von radioaktiv kontaminierten Stahlseilen (Co-60, 44 µSv/h an der Palette) in einer LKW-Ladung an der Grenzkontrolle	Import von im Ausland unzulässig verunreinigtem Rohmaterial	Gering	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung, ggf. Rücktransport zum Lieferanten
21.08.08	Fund von offenen radioaktiven Stoffen (I-131, 6,4 µSv/h am Container) im Hausmüll bei einer Müllverwertungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Vorübergehende Lagerung und ordnungsgemäße Entsorgung
29.08.08	Fund eines Fläschchens mit 5 g Radium (Ra-226, 3 MBq) in Pulverform im Hausmüll bei einer Müllverbrennungsanlage	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung durch Fachfirma
04.09.08	Verlust einer Neutronenquelle (Am-241/Be, 500 kBq) in einer Schule	Feststellung von fehlender Aktivität bei Entsorgung der Quelle, Ursachenanalyse noch nicht abgeschlossen	Keine	Nachforschungen durch Behörde
08.09.08	Fund von radioaktiv kontaminierten Metallstücken (Ra-226; Co-60) in einer Schrottlieferung bei einem Stahlwerk	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
11.09.08	Fund von offenen radioaktiven Stoffen (I-131, 1 µSv/h am Container) im Hausmüll bei einer Müllverwertungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Vorübergehende Lagerung und ordnungsgemäße Entsorgung
12.09.08	Fund von radioaktiv kontaminiertem Material (Ra-226, 180 µSv/h am Schrottpaket) in einer Schrottlieferung	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
17.09.08	Verlust eines Tresors mit 19 Strahlenquellen (Na-22; Co-60; Kr-85; Am-241; Ra-226)	Unterlassene Kontrollen	Keine	Wiederauffinden des Tresors am 25.09.2008
23.09.08	Fund von offenen radioaktiven Stoffen (I-131, 0,6 µSv/h am Container) im Hausmüll bei einer Müllverbrennungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Vorübergehende Lagerung und ordnungsgemäße Entsorgung
29.09.08	Fund eines Tachometers mit radioaktiver Leuchtfarbe (Ra-226, 18 µSv/h am Fundstück) in einer Schrottladung bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung durch Fachfirma
29.09.08	Fund offener radioaktiver Stoffe (uran- und thoriumhaltige Mineralien) in einer Privatwohnung	Illegaler Besitz radioaktiver Stoffe	Keine Kontaminationen feststellbar	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
08.10.08	Versehentliches Einschmelzen von zwei Strahlenquellen (Cs-137, 182 MBq und 110 MBq) in einem Glaswerk	Veränderter Heißluftstrom nach Reparaturarbeiten an einer Glaswanne	Exposition von drei Mitarbeitern mit max. 180 µSv Handdosis, Dichtheit der Strahler war gewährleistet	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
23.10.08	Fund von offenen radioaktiven Stoffen (I-131, 1 µSv/h am Container) im Hausmüll bei einer Müllverwertungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Vorübergehende Lagerung und ordnungsgemäße Entsorgung
27.10.08	Fund von radioaktiv kontaminiertem metallischem Material (Cs-137, bis zu 770 Bq/g) in einer Lieferung bei einem Kupferwerk	Unzulässige Entsorgung, möglicherweise durch Zermahlen einer unsachgemäß entsorgten Cs-137-Quelle	Keine	Rücktransport zum Absender, polizeiliche Ermittlungen
03.11.08	Fund von radioaktivem Material (Ra-226, bis 17 Bq/g) in einer Schrottlieferung bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung, Rücktransport zum Lieferanten
11.11.08	Fund von Zifferblättern mit radioaktiver Leuchtfarbe (Ra-226, 35 kBq) in einer Metallanlieferung bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Vorübergehende Lagerung und ordnungsgemäße Entsorgung
12.11.08	Fund von radioaktiv kontaminiertem Edelstahl (Co-60, bis 33 Bq/g) in einem Container bei einem Schrotthändler	Import von im Ausland unzulässig verunreinigtem Rohmaterial	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung, ggf. Rücktransport zum Lieferanten
21.11.08	Fehlbestrahlung eines Patienten bei einer intensitätsmodulierten Radiotherapie in einer Klinik	Verschiebung der Strahlenfelder durch einen Eingabefehler	Unbekannt	Ursachenanalyse und Planung von Maßnahmen noch nicht abgeschlossen

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
09.12.08	Fund von radioaktiv kontaminierten Stangen (Co-60, bis 6 Bq/g) in einer Lieferung	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung, ggf. Rücktransport zum Lieferanten
29.12.08	Fund von radioaktiv kontaminiertem Material (Co-60, 19 µSv/h an einem Teil) in einem Container	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung, ggf. Rücktransport zum Lieferanten